

Variabilité de la condition physiologique des petits pélagiques du golfe du Lion (Méditerranée)

Kim Jaloustre¹, Nathalie Bodin¹
Ève-Julie Arsenault-Pernet¹, Jean-Hervé Bourdeix², David Roos², Fabrice Pernet³

¹ IRD, UMR 212 EME « Écosystèmes marins exploités », Avenue Jean Monnet, BP 171, 34203 Sète, France
² Ifremer, UMR 212 EME « Écosystèmes marins exploités », Avenue Jean Monnet, BP 171, 34203 Sète, France
³ Ifremer, LER/LR, Avenue Jean Monnet, BP 171, 34203 Sète, France

nathalie.bodin@ird.fr

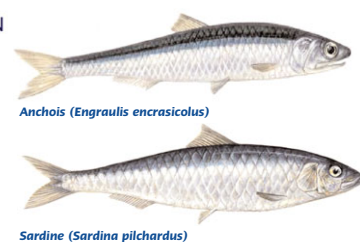
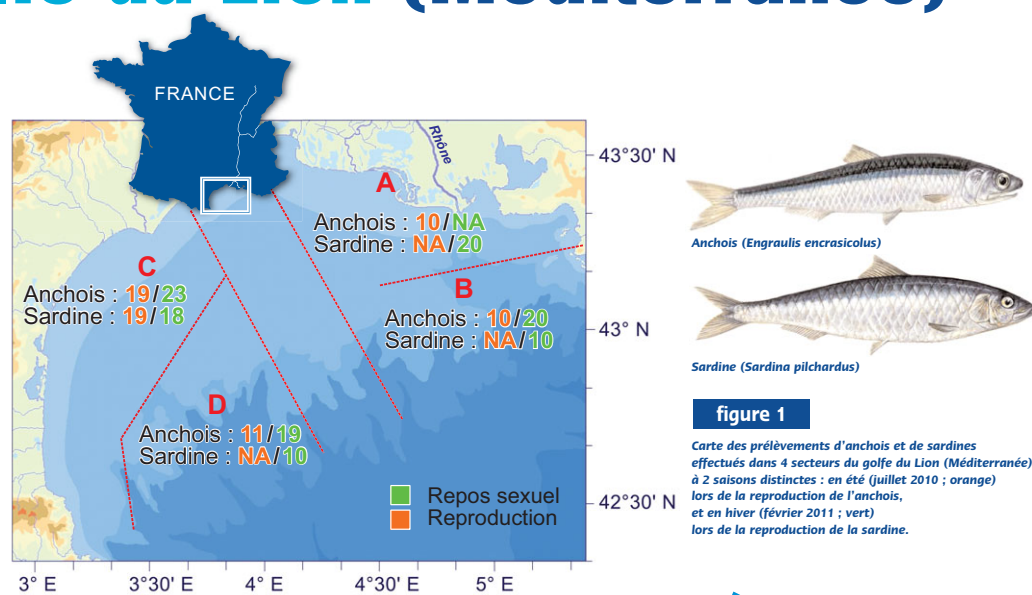


figure 1

Carte des prélèvements d'anchois et de sardines effectués dans 4 secteurs du golfe du Lion (Méditerranée) à 2 saisons distinctes : en été (juillet 2010 ; orange) lors de la reproduction de l'anchois, et en hiver (février 2011 ; vert) lors de la reproduction de la sardine.

Introduction

Les populations d'anchois (*Engraulis encrasicolus*) et de sardines (*Sardina pilchardus*), les petits pélagiques (PP) les plus abondants de Méditerranée nord-occidentale, ont considérablement fluctué au cours des dernières années. Bien que ces stocks soient considérés comme pleinement exploités dans le golfe du Lion, l'origine des variations de leur abondance ne semble pas uniquement liée à la pêche. Les variations d'apports en éléments nutritifs du Rhône, et donc de développement de la production primaire et secondaire, principale source de nourriture des PP, seraient une hypothèse alternative.

Cette étude s'inscrit dans le cadre du projet ANR **COSTAS** (COntaminants dans le Système Trophique Anchois, Sardine ; 2010-2012). Elle a pour principal objectif l'étude de la condition physiologique des populations d'anchois et de sardines du golfe du Lion. La condition physiologique des individus est évaluée via la teneur en lipides dans les tissus, et en particulier en triglycérides (TAG), lipides de réserve reflétant habituellement l'état énergétique des organismes marins.

- La reproduction requiert la mobilisation d'une quantité importante d'énergie chez les poissons. La dynamique des lipides est tout d'abord étudiée dans le muscle, le foie et les gonades d'anchois et de sardines en fonction de l'état d'activité sexuelle des individus, afin d'évaluer les variations de condition physiologique des PP en lien avec leur cycle de reproduction.

- Bien que chargés en matière organique favorisant la production des ressources des pêcheries côtières, les apports rhodaniens sont également caractérisés par une forte contamination. Cette étude vise par la suite à évaluer l'influence de la proximité du Rhône sur la condition physiologique des anchois et sardines du golfe du Lion.

Matériel et Méthodes

Un total de 112 anchois et 77 sardines a été prélevé en été (juillet 2010) et hiver (février 2011) dans 4 secteurs du golfe du Lion situés à l'intérieur ou à l'extérieur du panache du Rhône (Figure 1). Les 2 saisons échantillonnées correspondent à des états différents d'activité sexuelle des PP : en été, l'anchois est en période de ponte alors que la sardine est en repos sexuel, et inversement en hiver.

Le muscle, le foie et les gonades ont été disséqués pour chaque individu et conservés à -80°C . L'analyse des classes de lipides a été réalisée sur chacun des tissus selon la méthode modifiée de Folch *et al.* (1957). Brièvement, les lipides ont été extraits par $\text{CH}_2\text{Cl}_2:\text{MeOH}$ (2:1, v/v) puis analysés par chromatographie sur couche mince couplée à un détecteur à ionisation de flamme (Iatroscan[®], MK-6 ; Iatron Laboratories). Parmi les 7 classes de lipides analysées, 3 étaient majoritaires : les triglycérides (TAG), les phospholipides (PL) et les stérols (ST). La teneur en lipides totaux (LT ; $\mu\text{g}\cdot\text{mg}^{-1}$ de poids frais) correspond à la somme des concentrations obtenues pour ces 3 classes de lipides. L'analyse statistique des données a été réalisée via le logiciel R. La significativité des différences observées a été testée par le test de Wilcoxon ($\alpha = 5\%$).

Résultats et discussions

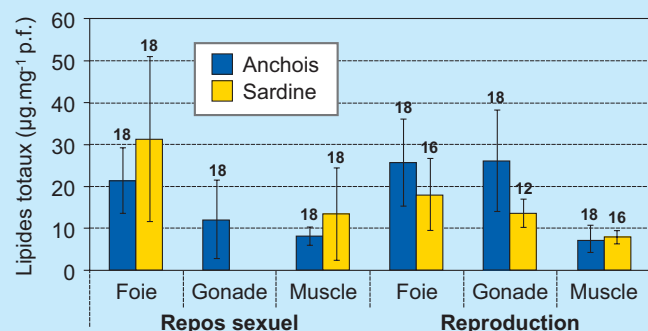


figure 2 Teneurs en lipides totaux (moyenne \pm écart-type ; $\mu\text{g}\cdot\text{mg}^{-1}$ p.f.) mesurées dans le muscle, le foie et les gonades de sardines et d'anchois prélevés au cours des périodes de reproduction et repos sexuel dans le golfe du Lion (secteur C).

La sardine et l'anchois présentent des teneurs en lipides totaux (LT) du même ordre de grandeur dans le foie et le muscle. Chez les 2 PP, un profil de distribution des classes de lipides similaire est observé dans les différents tissus : PL (55-90 %) > TAG (2-40 %) > ST (1-15 %).

- Chez la sardine, le foie est caractérisé par des teneurs en LT 2 fois plus importantes que dans le muscle. Pour ces 2 tissus, les concentrations en LT observées en période de reproduction sont plus faibles qu'au cours du repos sexuel (p-value = 0,09 pour le foie ; p-value = 0,2 pour le muscle).

- Chez l'anchois, des teneurs en LT 2 fois plus fortes ont été mesurées dans le foie ($20-25 \mu\text{g}\cdot\text{mg}^{-1}$ p.f.) comparées au muscle ($<10 \mu\text{g}\cdot\text{mg}^{-1}$ p.f.). Seules les gonades présentent des teneurs en lipides significativement différentes entre les 2 périodes : des concentrations 2 fois supérieures sont observées entre la période de reproduction et le repos sexuel (p-value = 0,001).

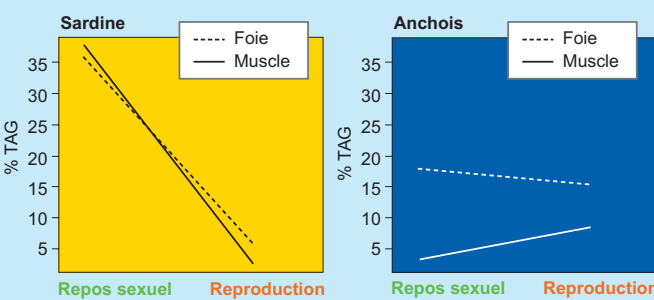


figure 3 Contribution relative des triglycérides (TAG ; % par rapport aux lipides totaux) observée dans le muscle et le foie de sardines et d'anchois prélevés au cours des périodes de reproduction et repos sexuel dans le golfe du Lion.

- Chez la sardine au repos sexuel, les triglycérides (TAG) contribuent à hauteur de 35-40 % en moyenne à la teneur en LT dans le muscle et le foie. Lors de la période de reproduction, cette proportion de TAG diminue drastiquement ($\leq 5\%$). Cette espèce stocke une quantité importante de réserves lipidiques en période de repos sexuel (été) dans ses tissus, foie et muscle, qu'elle utilise par la suite en totalité au moment de la reproduction (hiver).

- Chez l'anchois, la proportion de TAG reste relativement constante dans le foie (15-20 %), alors qu'elle est légèrement supérieure dans le muscle en période de reproduction (10 %) comparée à la période de repos sexuel ($< 5\%$). La mobilisation d'énergie provenant des tissus requis lors de la reproduction est plus difficilement observable chez cette espèce.

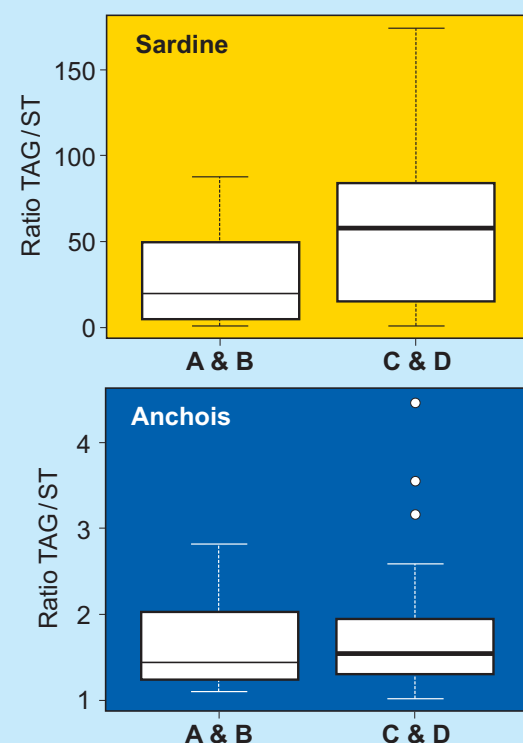


figure 4 Évolution du rapport triglycérides / stérols (TAG/ST), représentatif de la condition physiologique des individus, dans le muscle de sardines et d'anchois au repos sexuel prélevés dans 4 secteurs du golfe du Lion (Méditerranée). Les secteurs A & B sont à l'intérieur du panache du Rhône tandis que les secteurs C & D se situent à l'extérieur.

La condition physiologique des PP, estimée via le rapport triglycérides/stérols (TAG/ST), est influencée par la proximité du Rhône, et ce de façon différente selon l'espèce considérée :

- Les sardines sous influence du panache du Rhône (secteurs A & B) sont caractérisées par un rapport TAG/ST plus faible dans le muscle que les individus prélevés dans le sud-ouest du golfe du Lion donc plus éloignés des apports rhodaniens (secteurs C & D) (p-value = 0,049). La localisation géographique des populations de sardines, en particulier la proximité du Rhône, aurait donc un impact négatif sur leur condition physiologique.

- Chez l'anchois, le rapport TAG/ST calculé dans le muscle reste constant quelle que soit la localisation des individus échantillonnés. La condition physiologique chez cette espèce ne semble donc pas être influencée par les apports rhodaniens.

- Des résultats similaires ont été observés dans le foie pour ces 2 espèces.

Conclusion et perspectives

L'anchois et la sardine du golfe du Lion présentent des teneurs moyennes en lipides totaux du même ordre de grandeur dans chacun des tissus, ainsi qu'un profil de classes de lipides similaire. Ces 2 PP ont cependant une stratégie différente de mobilisation de leurs réserves énergétiques pour la reproduction. D'un côté, l'anchois maintient une quantité constante de TAG dans ces tissus de réserve quel que soit son état d'activité sexuelle. À l'inverse, la sardine utilise la totalité de ses réserves lipidiques pour la ponte. Cette caractéristique se traduit par une

mauvaise condition physiologique de la sardine en période de reproduction, la rendant plus sensible aux pressions environnementales et anthropiques. L'effet négatif de la proximité du Rhône sur la condition physiologique des sardines observé dans ce travail soulève également la question de l'influence des apports rhodaniens chargés en contaminants sur la santé des stocks dans le golfe du Lion. Ces résultats apportent donc des hypothèses explicatives nouvelles quant à la chute des stocks de PP, et en particulier de sardines, observée dans cette zone. Elle pourrait être liée à un

effet toxique direct des apports terrigènes chargés en contaminants, ou à un effet indirect dû à une disponibilité insuffisante de nourriture dans ces secteurs (en quantité et/ou qualité) pour cette espèce qui requiert une quantité importante de réserves énergétiques pour sa reproduction. Ces résultats seront approfondis dans le cadre du projet COSTAS et notamment reliés à la contamination chimique du système trophique phyto-zooplancton et petits pélagiques.

AVEC LE SOUTIEN FINANCIER DE :

