



HAL
open science

Identification de 3 signatures chimiques des otolithes de sardines (*Sardina pilchardus*) le long de la côte marocaine atlantique

M. Labonne, H. Masski, I. Tai, Raymond Laë, S. Talba, C. Bassoulet, Luis Tito de Morais

► To cite this version:

M. Labonne, H. Masski, I. Tai, Raymond Laë, S. Talba, et al.. Identification de 3 signatures chimiques des otolithes de sardines (*Sardina pilchardus*) le long de la côte marocaine atlantique. VIe Rencontres de l'Ichtyologie en France, Mar 2015, Paris, France. hal-01483006

HAL Id: hal-01483006

<https://hal.science/hal-01483006>

Submitted on 1 Mar 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Identification de 3 signatures chimiques des otolithes de sardines (*Sardina pilchardus*) le long de la côte marocaine atlantique

Labonne, M.¹, Masski, H.², Tai, I.², Lae, R.^{1,2}, Talba, S.², Bassoullet, C.³, Tito de Morais, L.¹

¹ UMR 6539 IRD/CNRS/UBO LEMAR, IUEM, Place copernic, 29820 Plouzané, FRANCE
² INRH, Bd Sidi Abderrahman Ain Diab, Casablanca, MOROCCO
³ UMS 3113, PSO, IUEM, Place copernic, 29820 Plouzané, FRANCE

Contexte et sujet d'étude

La sardine *Sardina pilchardus* est largement présente de la mer Celtique et de la mer du Nord jusqu'à la Mauritanie avec également des populations en Méditerranée et en mer noire. Sur la côte atlantique différentes études de génétique ou de morphologie des otolithes ont mis en évidence plusieurs populations et notamment sur la côte Marocaine une population Nord et une Sud séparées au sud d'Agadir.

Dans cette étude, nous avons utilisé la microchimie des otolithes afin de caractériser les signatures chimiques des sardines de la côte marocaine car celle-ci présente différentes sources d'apports en éléments chimiques traçables dans l'otolithe.

Sur cette côte la présence d'upwellings temporaire et permanent favorise la remontée d'eaux froides profondes riches en nutriments, à l'origine d'une forte productivité qui supporte une importante ressource halieutique. Par la même occasion leur présence permanente dans la zone sud (21 – 26 °N) du Maroc, temporaire avec un maximum en été dans la zone centrale (28 – 30 °N) et Nord (31 – 36 °N) avec des intensités différentes implique des conditions environnementales très différentes entre ces 3 zones.

De plus la côte marocaine est également fortement anthropisée au nord et beaucoup moins au sud et soumise à des rejets industriels dans la zone nord et centre.

Echantillonnage et méthodologie

Les poissons *Sardina pilchardus* ont été échantillonnés sur des marchés en juin 2012 pour la partie nord du Maroc d'Assilah à Sidi Ifni (durant la période du maximum d'intensité de l'upwelling) et en novembre 2012 dans la partie centrale et sud. Ils ont été récoltés à 8 localisations et entre 8 et 10 poissons ont été analysés.

Des poissons provenant d'une campagne à la mer en juin 2013 ont également été récoltés pour compléter la partie sud. (N=92)

Les échantillons mesurent: TL=179 ± 18mm.

Les concentrations en éléments traces ont été mesurées sur l'otolithe entier par ICP-MS afin de caractériser les signatures chimiques des 8 localisations et des poissons pêchés en mer.

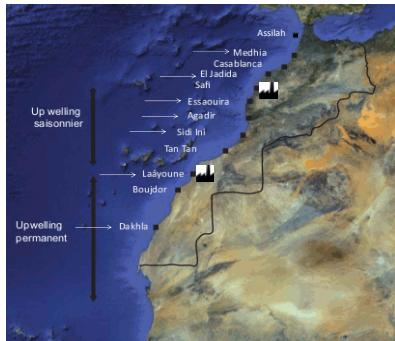


Fig. 1: Carte des localisations indiquées par des flèches



Concentrations dans les otolithes

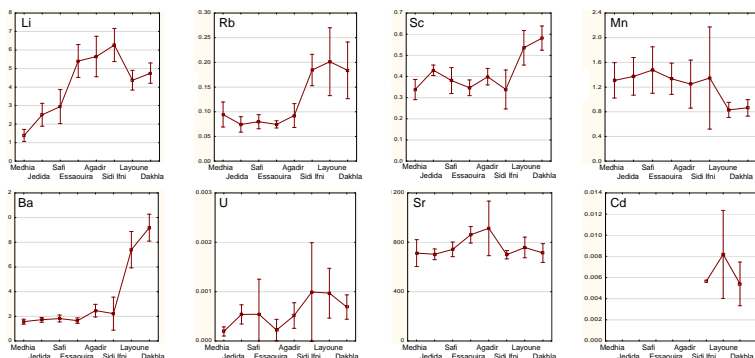


Fig. 2: Concentrations dans les otolithes en ppm

Les concentrations sont pour la plupart des éléments plus élevées dans la partie Sud des échantillonnages que la partie Nord sauf pour le Mn. On remarque que pour le Ba, le Cd (détectable), et le Sc les concentrations les plus fortes se situent à Layoune et Dakhla en relation sans doute avec les upwelling (Ba, Cd). On note également les concentrations plus élevées de l'U possiblement lié aux fortes teneurs rencontrées dans les phosphogypses traités à El Jedida-Safi et Layoune.

Analyses multi-élémentaires factorielles

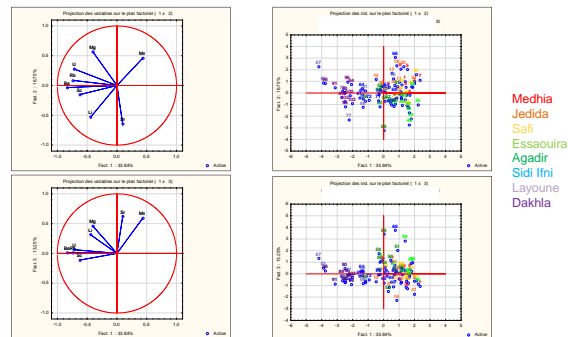


Fig. 3: résultats de l'analyse factorielle espace des variables et des individus

Nous avons utilisé les analyses multi-élémentaires factorielles, discriminantes et canoniques afin d'identifier des groupes ayant des signatures chimiques différentes et de classer les données. Les 3 premiers facteurs de l'analyse factorielle expliquent 64% de la variance et l'axe 1 est représenté par le Ba. Il permet de séparer les échantillons de Layoune et Dakhla. L'axe 2 est en partie influencé par le Sr et permet d'identifier les sites d'Essaouira et Agadir. L'axe 2 et 3 permettent de séparer les échantillons issus des sites entre Medhia et Sidi Ifni.

Analyses discriminantes

L'analyse discriminante indique un taux de bon classement qui atteint 75% pour cinq éléments les plus discriminants Ba, Li, Rb et U. L'analyse canonique permet d'identifier 3 groupes. Le premier regroupant les sites de la partie nord de la côte: Medhia, El Jedida, Safi; le second plus central Essaouira, Agadir, Sidi Ifni et le Sud: Layoune et Dakhla.

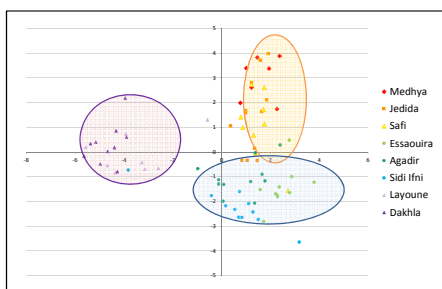


Fig. 4: Analyse canonique et tableau de classement

	%	Mehdya	Jedida	Safi	Essaouira	Agadir	Sidi ifni	Layoune	Dakhla
Mehdya	85,7	6	1	0	0	0	0	0	0
Jedida	58,3	1	7	1	0	2	1	0	0
Safi	66,7	1	1	6	1	0	0	0	0
Essaouira	80,0	0	0	1	8	1	0	0	0
Agadir	72,7	0	0	1	1	8	1	0	0
Sidi ifni	90,9	0	0	0	0	0	10	0	1
Layoune	77,8	0	0	1	0	0	0	7	1
Dakhla	80,0	0	0	0	0	0	0	2	8
Total	75,9	8	9	10	10	11	12	9	10

En comparant les classifications obtenues, nos résultats sont en accord avec les études de génétique indiquant 2 populations avec une limite oscillant entre Agadir/sidi ifni et Tan-Tan suivant la saison; ou morphométriques indiquant 2 populations séparées à Boujdor. D'ailleurs, la gestion de la sardine au Maroc repose sur la reconnaissance de 3 stocks distincts (Chaidla, 2009; Belveze, 1984; Amenzou, 2010).

Comparaison aux données existantes

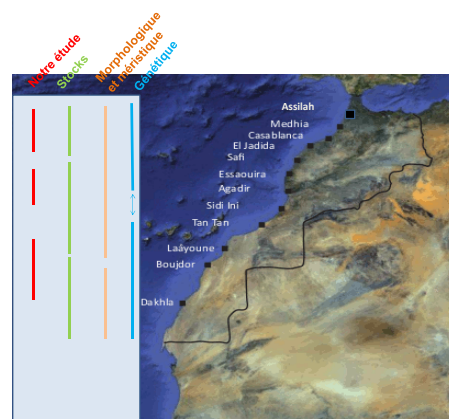


Fig. 5: Carte regroupant les différentes informations sur les sardines

Pour aller plus loin, nous avons utilisé les concentrations de sardines collectées lors d'une campagne en mer dans 3 zones (Zone I, II et III) au sud de Tan Tan pour les classer dans les 8 localisations précédemment échantillonnées. Pour simplifier les résultats, nous les avons classées comme appartenant à l'un des 3 groupes (Nord, Centre, Sud) issus de l'analyse discriminante.

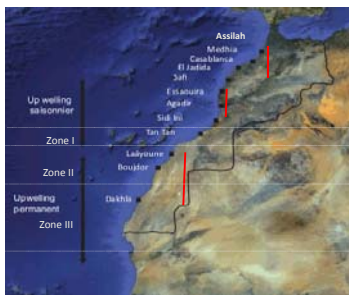


Fig. 6: carte regroupant les prélèvements en mer Zone I, II, et III et les groupes ayant des signatures chimiques distinctes, identifiés lors de l'analyse discriminante en rouge

Les poissons collectés dans la zone I se classent principalement dans le groupe Nord et Centre. Les poissons issus de la zone II et III se classent dans le groupe Sud. Ceci correspond avec les regroupements connus de sardines aux différentes saisons avec les sardines des stocks Nord et Centre Nord qui se regroupent lors de l'upwelling saisonnier et qui pourrait expliquer les signatures Nord et Centre des sardines de la zone I.

Origine	Groupe Nord	Groupe Centre	Groupe Sud	Mauvais classement
Zone I	23%	63%	0%	13%
Zone II	8%	31%	54%	8%
Zone III	2%	37%	57%	4%

Conclusions

Les concentrations sont plus élevées dans les échantillons provenant de la partie Sud du Maroc et certains éléments chimiques comme le Barium et l'Uranium sont des traceurs des upwellings ou de la contamination par des usines de fertilisants traitant des phosphogypses.

Les analyses multivariées ont permis d'identifier 3 groupes ayant des signatures chimiques différentes et qui correspondent aux données déjà existantes sur la répartition des sardines sur la côte marocaine.

La dernière partie de l'étude montre qu'au sud de Layoune on retrouverait plus de sardines ayant des signatures Nord.