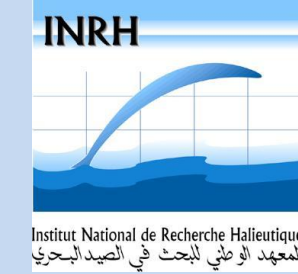


# Signatures microchimiques des otolithes dans la zone atlantique marocaine

## Concentrations variables en ETM suivant la taille et le niveau trophique des espèces



Hicham Masski<sup>1</sup>, Maylis Labonne<sup>2</sup>, Imane Tai<sup>1</sup>, Raymond Lae<sup>1,2</sup>, Fatima Zohra Bouthir<sup>1</sup>, Jean Marie Munaron<sup>2</sup>, Eric Dabas<sup>2</sup>, Claire Bassoullet<sup>3</sup>, Luis Tito de Morais<sup>2</sup>

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

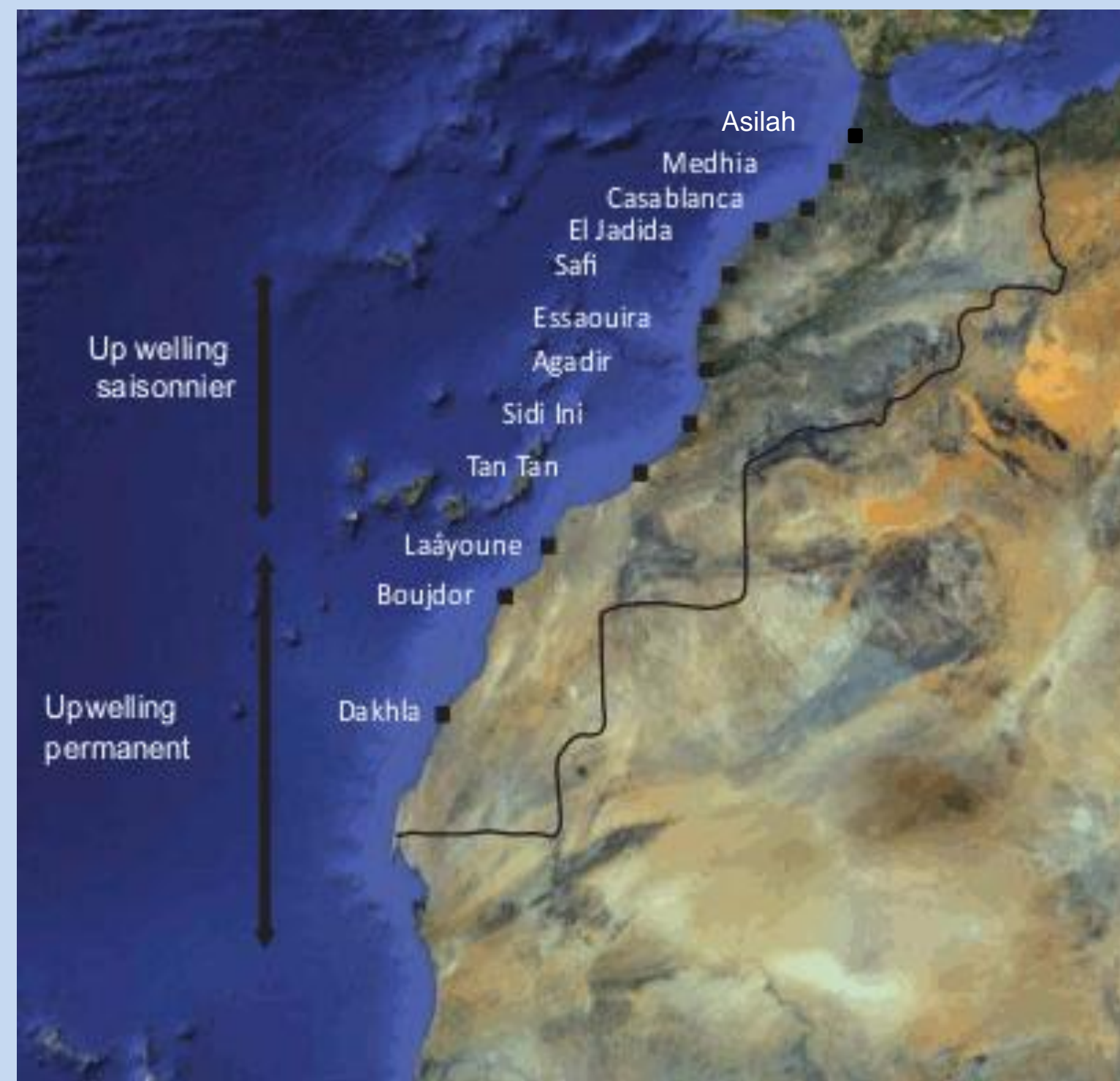


Figure 1: Carte des sites de prélèvements sur la côte marocaine

Dans le cadre du projet ANR CEPs Epure, nous nous sommes intéressés à la contamination des poissons le long de la côte marocaine atlantique caractérisée par la présence d'un upwelling saisonnier au nord et permanent au sud pouvant tous deux contribuer à la remobilisation de polluants déposés sur le fond, et par la présence de mines industrielles de phosphates pouvant relarguer du Cd par lessivage ou transport éolien. Nous avons collecté dans les ports au débarquement des navires de pêche, des échantillons de 3 espèces de poissons (sardines, pageots, merlus) de niveaux trophiques différents, couvrant ainsi les 3000 km de la côte marocaine. La collecte a eu lieu en Juin 2012 pour la partie Nord (Medhia- Agadir) pendant la période d'upwelling et en Novembre 2012 pour la partie Sud (Sidi Inni-Dakhla)

### Contexte

Les zones d'upwelling (remontées d'eaux profondes riches en éléments nutritifs) sont particulièrement productives et concentrent une bonne part de l'exploitation halieutique dans le monde et notamment au Maroc. Ces zones, fortement anthropisées, se trouvent sous la menace

- 1) du changement global qui permettrait la remobilisation de contaminants au travers des modifications apportées à la dynamique des upwellings,
- 2) des pollutions d'origine terrestre.

Au Maroc il a été mis en évidence :

- Une augmentation de certains Eléments Traces Métalliques au moment où l'upwelling est le plus fort (été) ou juste après la saison de fort upwelling (automne)
- Des concentrations en ETM plus fortes dans des zones où l'upwelling est le plus intense

Des variations d'intensité de l'upwelling ces dernières années

- Une augmentation globale des micro-contaminants observée ces dernières années

### Espèces échantillonnées



Les espèces sur lesquelles le choix s'est porté pour la réalisation de l'étude sont la sardine européenne, et le Merlu. Ces espèces devaient répondre à trois critères principaux : se situer à différents niveaux du réseau trophique avec des habitudes alimentaires différentes, se répartir sur la totalité de la côte Atlantique marocaine et enfin, être accessibles à travers les débarquements de la pêche côtière.



La sardine (*Sardina pilchardus*), espèce planctonophage à régime mixte (Phyto/zooplancton), est l'espèce pélagique dominante en termes de biomasse en Atlantique marocain ainsi que dans les débarquements de la pêche. (TL=179 18mm).

Le pageot acarné (*Pagellus acarne*) est une espèce omnivore qui se nourrit principalement de crustacés et mollusques. Cette espèce est présente sur la totalité de la côte marocaine où elle est partout exploitée malgré sa faible valeur commerciale. Deux tailles ont été échantillonnées: petits et grands (TL=192 18, 258 30mm)



Le merlu (*merluccius merluccius*), espèce prédatrice majoritairement piscivore, est une espèce de forte importance commerciale au Maroc. Les abondances de cette espèce diminuent graduellement quand on se rapproche de sa limite de distribution située dans la zone saharienne du Maroc au profit du merlu noir (*M. senegalensis* et *M. Polli*). Trois tailles ont été échantillonnées: petits, moyens, grands (TL=276 32, 412 68, 476 43mm)

### Variations spatiales/niveau trophique



Graph 1: concentrations en ppm dans les otolithes de 3 espèces de poissons en fonction de la localisation (en latitude) et par groupe de taille

### Résultats

On observe:

- 1- Les concentrations en éléments chimiques peuvent être très différentes d'une espèce à l'autre, tel le lithium enrichi chez les sardines ou le Rubidium et Manganèse enrichi chez les merlus. Les concentrations en strontium sont très faibles chez les sardines et par contre très enrichies chez les pageots grands
- 2- Les concentrations sont sensiblement différentes entre le Nord et le Sud d'Agadir pour la plupart des éléments chimiques
- 3- Les concentrations des éléments typiquement traceurs d'upwelling tel le Baryum ou l'Uranium, sont plus élevées dans les échantillons des zones situées au sud d'Agadir
- 4- Le Cadmium est présent à très faible teneur dans les échantillons de sardine uniquement et au Sud. On peut envisager un lien entre ces concentrations en Cd, les apports profonds de l'upwelling et le niveau trophique de l'espèce (filtreur)
- 5- Les Terres rares sont présentes dans les échantillons du Sud pour toutes les espèces liées aux apports éoliens du Sahara et peuvent être considérées comme traceurs chimiques de cette région.
- 6- La comparaison pageots petits/grands indique qu'il y a très peu de variations de concentrations hormis l'augmentation de Sr chez les plus grands. On retrouve l'enrichissement sur les échantillons du Sud notamment en Scandium et en Uranium dus aux apports éoliens.

+ REE légères

Poussières sahariennes ?

### Conclusion

Les signatures chimiques des otolithes (obtenues sur les petits poissons) caractérisent bien les différentes zones le long de la côte marocaine atlantique. Elles permettront dans une seconde phase de retracer et de comprendre les migrations longitudinales entreprises par ces poissons, à partir des otolithes des grands individus. Les apports en Cd sont marqués uniquement pour les Sardines dans la région de Layoune et Dakhla et semblent liés à la présence de l'upwelling permanent. Ces résultats seront comparés aux études menées actuellement sur la concentrations des métaux lourds dans les tissus mous prélevés sur les mêmes échantillons de poissons. Un lien avec le niveau trophique de l'espèce peut être envisagé et les études sur les concentrations d'ETM dans les échantillons de plancton récoltés dans le cadre du projet Epure permettront de préciser ce point.

Signature upwelling