

Phylogéographie de quelques espèces d'holothuries aspidochirotés de la côte algérienne

Toufik MANSOURI^{1,2} et Karim MEZALI²

¹Département de Biologie, ²Département des Sciences de la Mer et de l'Aquaculture, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem, 27000, Boîte postale 300, Algérie

✉ king.toufik23@gmail.com

+213 656292933

Résumé

Une étude phylogéographique sur quelques espèces d'holothuries aspidochirotés a été réalisée sur la côte algérienne en 2014 afin de constituer un aperçu général sur les connectivités qui pourraient exister entre les individus de ces espèces. Les relations phylogéographiques ont été établies entre les espèces d'holothuries aspidochirotés suivantes [*H. (R.) poli*, *H. (R.) arguinensis* et les deux morphotypes d'*H. (H.) tubulosa* A & B]. Cette étude a été aussi utilisée pour détecter la source probable de l'espèce exotique *H. (R.) arguinensis* qui a envahi la côte algérienne. Afin de réaliser cette étude, un ensemble de séquences nucléotidiques du gène 16S ARNr ont été utilisées pour établir des réseaux d'haplotypes. D'autres séquences supplémentaires ont été obtenues de GenBank pour faire l'étude phylogéographique. Les résultats obtenus ont montré une récente explosion démographique des espèces étudiées. Nous avons aussi signalé une connectivité entre des individus d'*H. (R.) arguinensis* échantillonnés sur nos côtes et des individus localisés au niveau du Portugal.

Mots clés : Holothuries aspidochirotés, phylogéographie, Haplotypes, connectivité, espèce exotique, côte algérienne.

I. Introduction

La distribution des espèces dépend de leur histoire évolutive et de leur capacité à disperser et coloniser de nouveaux territoires. En milieu marin, cette capacité de dispersion est conditionnée par la durée de la phase larvaire et la répartition plus ou moins continue de leur habitat (Muths, 2006). Afin de mieux comprendre la part respective de ces différents facteurs, l'histoire passée et contemporaine des populations a été étudiée, par le biais de la génétique pour des espèces d'holothuries aspidochiotes de la côte algérienne. Dans la présente étude nous avons mis l'accent sur la phylogéographie de deux morphotypes d'*Holothuria tubulosa* (A & B) (Mezali, 2008), d'*Holothuria (R.) poli* et d'*Holothuria (R.) arguinensis*. L'étude de la phylogéographie nous donne des informations sur la distribution géographique et les réseaux de connectivités qui pourraient exister entre les différentes espèces de "concombre de mer" de l'ordre des aspidochiotes de la côte algérienne.

II. Matériel et méthodes

Un ensemble de 30 séquences nucléotidiques du gène 16S ARNr ont été utilisées afin de construire les réseaux d'haplotypes par la méthode de lien moyen ou "Median Joining" (Bandelt *et al.*, 1999). Ces réseaux d'haplotypes sont construits grâce au logiciel "NetWork 4.6" (Polzin et Daneschmand, 2011). La construction de ces réseaux est basée sur la théorie de la coalescence (Kingman, 2000). Cette théorie consiste en une approche rétrospective qui décrit mathématiquement le processus de fusion binaire de tous les lignages généalogiques d'un échantillon de gènes jusqu'à leur plus proche ancêtre commun. Afin d'étudier la phylogéographie de l'espèce exotique *H. (R.) arguinensis* des séquences d'ADN de cette espèce ont été tirées du Genbank pour les utiliser [Trois séquences des individus des Iles Canaries et d'un individu de la station d'Algarve, Portugal (Fig. 2, A)]. Le réseau d'haplotype constitue aussi un moyen efficace afin de détecter la source probable de cette espèce exotique qui a envahi les côtes algériennes. Cette espèce qui a été signalé pour la première fois sur la côte algérienne par Mezali et Thandar, 2014.

III. Résultats

Les analyses du polymorphisme mitochondrial, sous l'hypothèse de neutralité, fournissent des pistes intéressantes sur l'histoire de l'expansion géographique de chaque groupe d'individus des espèces d'holothuries étudiées. En absence d'effet sélectif, ces caractéristiques suggèrent une récente augmentation de la taille des populations. Nous pouvons, cependant, voir sur la représentation des relations minimales entre les différents haplotypes, qu'il y a quatre groupes bien distincts représentant chaque taxon étudié (Fig. 1).

L'espèce *H. (R.) poli* est représentée par 8 haplotypes dont seulement 2 sont représentés à plus d'un seul exemplaire (Hp1, Hp2) (Fig. 1). L'haplotype Hp1 contient les individus : (Hp6T, Hp8T, Hp9T, Hp10T, Hp12SF, Hp14SF). Quant à l'haplotype Hp2 contient les individus : (Hp7T, Hp11T). L'espèce *H. (H.) tubulosa A* est représentée par 5 haplotypes dont seulement 1 est représenté à plus d'un seul exemplaire (HtA) (Fig. 1). L'haplotype HtA contient les individus : (HtA2S, HtA3S, HtA4SF, HtA8S, HtA9S).

L'espèce *H. (H.) tubulosa B* est représentée par 4 haplotypes dont seulement 1 est représenté à plus d'un seul exemplaire (HtB) (Fig. 1). L'haplotype HtB contient les individus : (HtB2SF, HtB3S, HtB4FP.). *H. (R.) arguinensis* est représentée par 3 haplotypes distincts (Fig. 1).

Le deuxième réseau d'haplotype (Fig.2, B) montre que les individus d'*Holothuria (R.) arguinensis* échantillonnés au niveau de Figuier plage (Boumerdes) et de Stidia (Mostaganem) sont dans le même haplotype avec l'individu des côtes portugaises. Pour les individus des Iles Canaries la situation est différente. Les individus sont séparés (chaque individu par un haplotype) ce qui reflète une faible connectivité entre les individus des Iles Canaries.

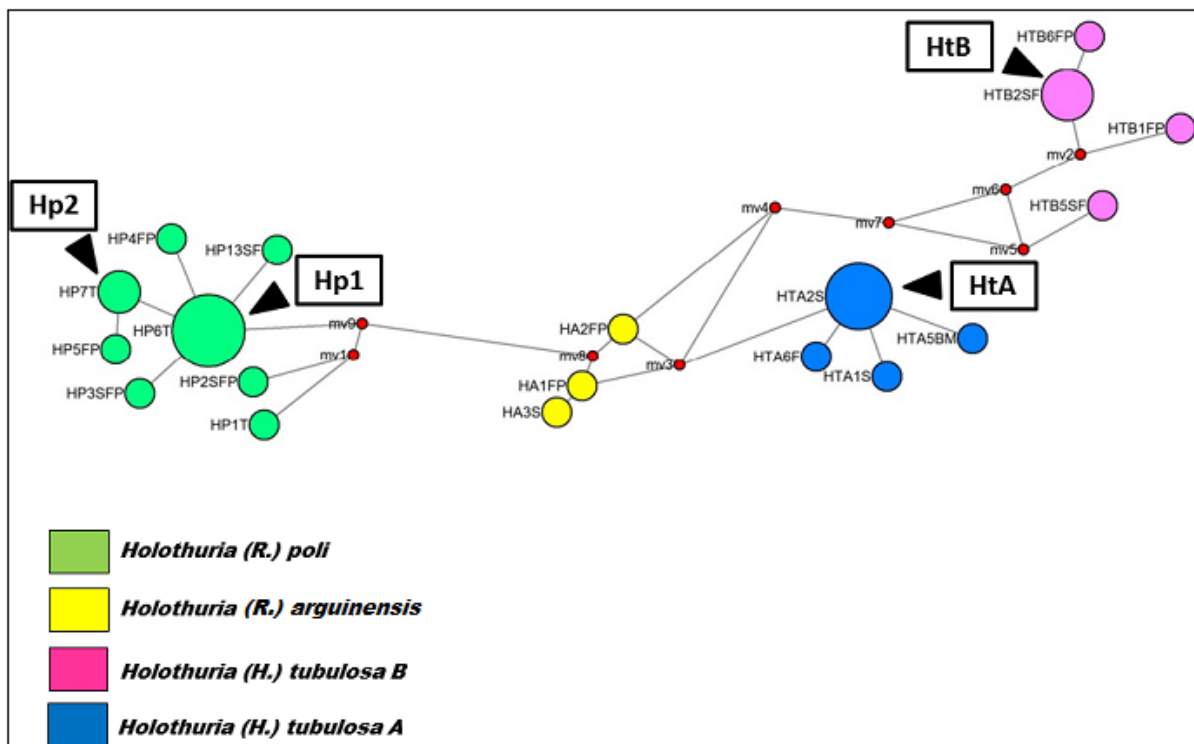


Figure 1 : Réseaux d'haplotypes représentant les relations minimales entre les différents haplotypes des quatre espèces d'holothuries séquencées. mv = nœud hypothétique.

IV. Discussion

Le réseau d'haplotypes (Fig. 1) montre qu'il y a une distribution "en étoile". Ceci expliquerait une explosion démographique récente des espèces étudiées. Celle-ci pourrait être due à la colonisation de nouveaux territoires après la fin de la dernière glaciation il y a environ 20.000 ans. Ce qui a induit l'augmentation du niveau de la mer et donc la formation du passage des eaux atlantiques vers la mer Méditerranée par le détroit de Gibraltar.

L'espèce *H. (R.) arguinensis* qui a été signalé pour la première fois sur la côte algérienne (Mezali et Thandar, 2014) n'est pas endémique à la Méditerranée. Elle est qualifiée comme exotique. Le réseau d'haplotype confirme que la source probable de nos échantillons est bien évidemment située en Atlantique (Fig. 2, A ; B). Plus précisément au Portugal. Plusieurs théories supportent ce résultat. En effet, on pense que les larves de ces individus ont été acheminées par le courant entrant de l'Atlantique (par le détroit de Gibraltar, la proximité d'Algarve de ce détroit joue un rôle primordial). Ce courant atlantique est permanent sur le bassin méditerranéen

occidental, qui au-delà de la mer d'Alboran se transforme et forme ce qu'on appelle le "courant algérien". Ce dernier a une trajectoire parallèle à la côte algérienne. Nous avons utilisé le schéma de circulation Méditerranéenne proposée par Millot (1999) et Millot et Taupier-Letage (2005) pour interpréter nos résultats. Par conséquent, les larves sont dispersées le long de la côte algérienne surtout dans la partie Ouest et centre (où l'espèce a été signalée). Une autre théorie considère les eaux de ballast, du fait que le détroit de Gibraltar soit un passage maritime très important pour l'économie. Par conséquent des centaines de navires naviguent dans cette partie du monde et peuvent constituer un moyen de transport pour les larves des holothuries de l'Atlantique (Par ex : les larves de *H. (R.) arguinensis*).

Le réseau d'haplotype (Fig. 2B) reflète aussi une faible connectivité entre les individus d'holothuries des Iles Canaries d'une part et ceux des continents d'autre part (les individus de la côte algérienne et portugaise). Ce même résultat a été précédemment suggéré par des auteurs chez d'autres communautés d'espèces benthiques. Par exemple une rupture génétique significative a été détectée entre La Macaronésie et les populations continentales de *Diplodus sargus*, une espèce de poisson qui présente à la phase adulte des déplacements autonomes et une vie larvaire pélagique (Gonzalez-Wanguemert *et al.*, 2010 ; 2011). Cette hypothèse a été aussi précédemment suggérée pour les populations de patelles et chez l'étoile de mer *Marthasterias glacialis* (Sapinto *et al.*, 2008 ; Perez-Portela *et al.*, 2010).

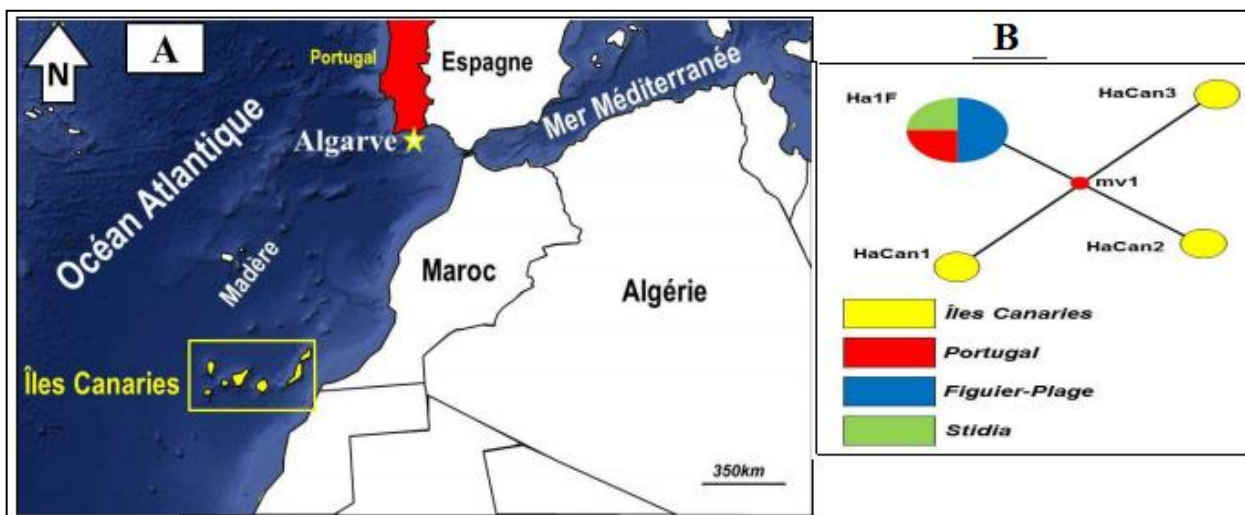


Figure 2 : (A) : Position géographique des Iles Canaries et de la station d'Algarve (Portugal) (Mansouri, 2015). (B) : Réseau d'haplotypes représentant les relations minimales entre les différents haplotypes de l'espèce exotique *H. (R.) arguinensis* étudiée et comparées aux données tirées de Genbank avec les stations étudiées.

V. Conclusion

A travers cette étude préliminaire nous avons mis l'accent sur la phylogéographie de quelques espèces d'holothurie aspidochiotes de la côte algérienne. Les résultats obtenus indiquent une explosion démographique récente des espèces étudiées et suggèrent que la source de l'espèce exotique *H. (R.) arguinensis* est située au niveau des côtes portugaises. Concernant les individus d'*H. (R.) arguinensis* des Iles Canaries, nous avons signalé une faible connectivité et une barrière génétique entre les individus de ces Iles et les individus continentaux. Ce même résultat a été signalé par plusieurs auteurs chez d'autres espèces notamment les poissons, les astérides et les patelles.

VI. Références Bibliographique

- Bandelt H. J., Forster P., Rohl A. (1999).** Median-Joining Networks for Inferring Intraspecific Phylogenies. *Mol. Biol. Evol.* 16(1): 37–48.
- González-Wangüemert M., Cánovas F., Pérez-Ruzafa A., Marcos C., Alex-andrino P. (2010)** Connectivity patterns inferred from the genetic structure of white seabream (*Diplodus sargus* L.). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 383, 23–31.
- González-Wangüemert M., Froufe E., Pérez-Ruzafa A., Alexandrino P. (2011)** Phylogeographical history of the white seabream *Diplodus sargus* (Sparidae): implications for insularity. *Marine Biology Research*, 7, 250–260.
- Kingman J. F. C. (2000)** The coalescent. *Stochastic Processes and their Applications*, 13: 235-248.
- Mansouri T. (2015)** Phylogénie et phylogéographie de quelques espèces d'holothuries aspidochiotes de la côte algérienne (Ouest et centre). Mémoire de Magister. Université d'Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem, Algérie, 119 p.
- Mezali K. (2008).** Phylogénie, systématique, dynamique des populations et nutrition de quelques espèces d'Holothurie aspidochiotes (Holothuroidea : Échinodermata) inféodées aux herbiers de Posidonies de la région Algérienne. *Thèse en vue de l'obtention du diplôme de Doctorat d'Etat. Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, Algérie*, 208 pp.
- Mezali, K., Thandar, A.S. (2014)** First record of *Holothuria (Roweothuria) arguinensis* (Echinodermata: Holothuroidea: *Aspidochirotida: Holothuriidae*) from the Algerian coastal

waters. *Marine Biodiversity Records*. Marine Biological Association of the United Kingdom, 7 (1), 1–4.

Millot C. (1999) Circulation in the Western Mediterranean Sea. *Journal of Marine Systems*, 20, 423-442.

Millot C., Taupier-Letage I. (2005) Circulation in the Mediterranean Sea. *The Handbook of Environmental Chemistry*, Vol. K : 29-66. DOI : 10.1007/b107143

Muths D. (2006) Structures génétique et démographique des populations de deux espèces d'ophiures aux caractéristiques biologiques contrastées, *Acrocnida brachiata* et *Ophiothrix fragilis*, en Atlantique Nord-Est. Thèse en vue de l'obtention du diplôme de doctorat de l'Université de ParisVI, 256 pp.

Pérez-Portela R., Villamor A., Almada V. (2010) Phylogeography of the sea star *Marthasterias glacialis* (Asteroidea, Echinodermata): deep genetic divergence between mitochondrial lineages in the north-western Mediterranean. *Marine Biology*, 157, 2015-2028

Polzin T., Daneshmand S. V. (2011) NetWork 4.6, Copyright (2004–2011), Fluxus-ustechology Ltd., disponible sur : www.fluxus-technology.com

Sa Pinto A., Branco M., Sayanda D., Alexandrino P. (2008) Patterns of colonization, evolution and gene flow in species of the genus *Patella* in the Macaronesian Islands. *Molecular Ecology*, 17: 519–532