



THE PHARYNGEAL THYROID ISLETS IN A COMMON SOLE (*Solea solea* (Linnaeus, 1758)) [PLEURONECTIFORMES: SOLEIDAE].

CHANET Bruno ⁽¹⁾

(1). Département Systématique et Evolution, USM 603 MNHN, UMR 7138, CP26, Muséum National d'Histoire Naturelle, 57 rue Cuvier 75005 PARIS, FRANCE [chanet@mnhn.fr]

French title:

Mise en évidence des îlots thyroïdiens pharyngiens chez une sole commune (*Solea solea* (Linnaeus, 1758)) [Pleuronectiformes: Soleidae].

Keywords: *thyroid, anatomy, common sole, Solea.*

Mots-clés: *thyroïde, anatomie, sole commune, Solea.*

Systématique – Systematics (latin)

Vertébrés – *Vertebrates (Vertebrata)*
Gnathostomes - *Gnathostomes (Gnathostomata)*
Osteichthyens – *Osteichthyes (Osteichthyes)*
Actinoptérigiens – *Actinopterygians (Actinopterygii)*
Téléostéens – *Teleosteans (Teleostei)*
Acanthomorphes – *Acanthomorphes (Acanthomorpha)*
Pleuronectiformes – *Pleuronectiformes (Pleuronectiformi)*
Soleidés – *Soleids (Soleidae)*
Solea solea (Linnaeus, 1758)

The aim of this work is to describe a dissection leading to observe the pharyngeal thyroid islets in a common sole (*Solea solea*, (Linnaeus, 1758)).

Le but de cet article est d'exposer une dissection menant à l'observation des îlots thyroïdiens pharyngiens chez une sole commune (Solea solea, (Linnaeus, 1758)).

The studied specimens, around 250 mm in Standard Length, have been caught in North Sea and purchased at a fish market.

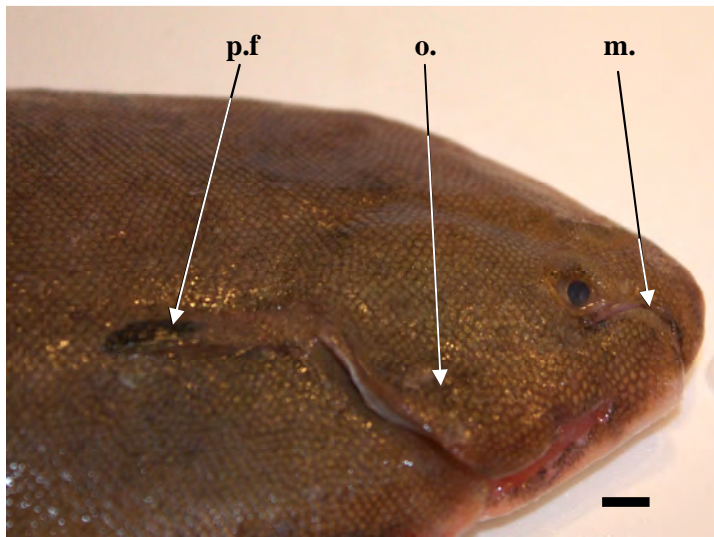
The normal functioning of the thyroid follicles can be affected by numerous environmentally chemicals (as hydrocarbons, organochlorine and organophosphorous pesticides, cyanide compounds, methyl bromide, phenols, ammonia, metals, sex steroids, and many pharmaceuticals) (Brown *et al.*, 2004). These ones can accumulate in the thyroid follicles. Consequently, the study of the composition of these structures can reveal to which environmental pollutants an animal has been exposed (Brown *et al.*, 2004). In that perspective, the localisation of these follicles is the first and fundamental step of toxicological investigations.

Les spécimens étudiés, d'une Longueur Standard voisine de 250 mm, ont été pêchés en mer du Nord et achetés dans un marché à poissons.

Le fonctionnement normal des follicules thyroïdiens peut être affecté par de nombreux agents chimiques environnementaux (comme les hydrocarbures, les pesticides organochlorés et organophosphorés, les produits cyanurés, le bromure de méthyle, l'ammoniaque, les métaux lourds, les stéroïdes sexuels et divers produits pharmaceutiques) (Brown et al., 2004). Ceux-ci peuvent s'accumuler dans les follicules thyroïdiens. Par conséquent, l'étude de la composition de ces structures peut montrer à quels polluants issus de l'environnement un animal a été exposé (Brown et al., 2004). Dans cette perspective, la localisation de ces follicules est une étape initiale et fondamentale de toute recherche toxicologique.

Fig. 1. The different steps of the dissection. [*Les différentes étapes de la dissection*].

A.



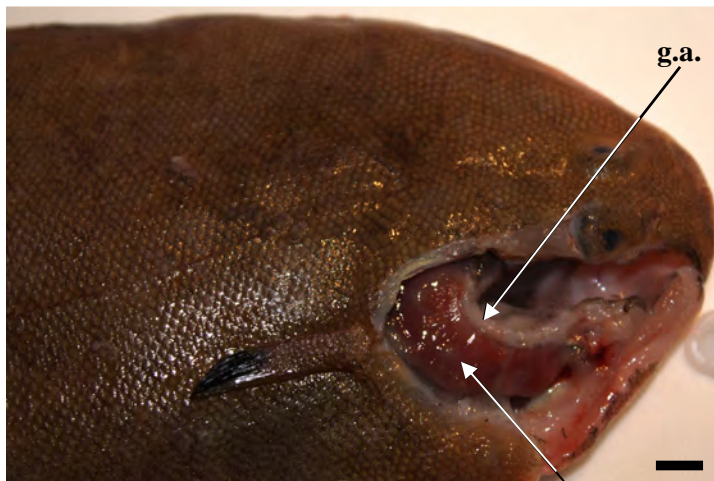
Scale bar : 3 mm. [*Echelle : 3 mm*].

Anterior region of the eyed-side of a sole. [*Région antérieure de la face oculée d'une sole commune*].

m.: mouth. [*bouche*].
o.: opercle. [*opercule*].

p.f.: pectoral fin (right). [*nageoire pectorale (droite)*].

B.

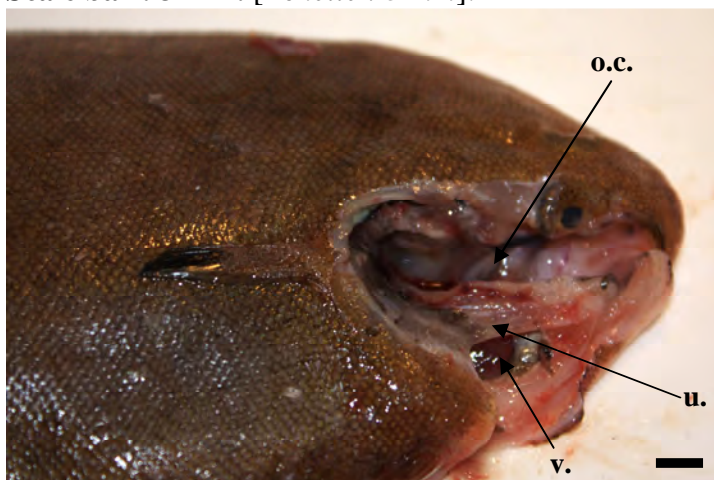


Scale bar : 3 mm. [*Echelle : 3 mm*].

Right opercle and jaw removed. [*Opercule droit et mâchoire droite ôtés*].

g.: gills. [*branchies*].
g.a.: gill arch. [*arc branchial*].

C.



Scale bar : 3 mm. [*Echelle : 3 mm*].

Gill arches removed. [*Arcs branchiaux ôtés*].

o.c.: oral cavity. [*cavité buccale*].

u.: urohyal. [*urohyal*].

v.: ventricle. [*ventricule*].

Demonstrating the existence of the pharyngeal thyroid islets on a common sole does not require peculiar skill nor tool. The dissection must be simply conducted with care on a fresh fish with the usual dissection gears (fine forceps, scissors...). The different steps of this dissection are exposed in Fig.1.

The thyroid is a major endocrine gland for all the vertebrates; it plays an important role in growth, development and metabolism. Moreover the secreted hormones are implied as well in the control of the morphological and physiological changes occurring during the metamorphosis in the species where this drastic phenomenon exists (amphibia, eels and flatfishes...). In teleostean fishes, the thyroid is a diffuse gland composed by red scattered of small clusters of cells in the connective tissues. These islets are mainly present on the ventral border of the basibranchials, below the floor of the mouth : forming the pharyngeal thyroid islets (Fig. 2B). At the opposite, the thyroid is a unique, capsulated and rather discrete organ in sarcopterygians and chondrichthyans. Moreover in several teleostean species, the thyroid islets can be disseminated in other regions of the body. These thyroidian cells tend to accumulate in organs having a rich vascular bed, such as the cephalic kidney, the spleen, the intestine and the retro-orbital tissues (*rete mirabile* of the choroid) of the eye (Sathyanesan, 1963; Geven *et al.*, 2007). Those heterotopic thyroid follicles had several times been misinterpreted as resulting from metastases (Geven *et al.*, 2007).

It is noteworthy to indicate that the posteriormost red cluster (Fig. 2B) is in the fact the ultimobranchial glands. While the endocrine cells of the thyroid follicles release in the blood thyroxine (T4) and triiodothyronine (T3), the cells of the ultimobranchial glands deliver calcitonine, an hormone implied in the control of calcic homeostasis. These later glands form islets within the thyroid gland of sarcopterygians.

La mise en évidence des îlots thyroïdiens pharyngiens sur une sole commune ne requiert ni savoir-faire, ni outil particuliers. La dissection doit simplement être menée avec soin sur un individu frais avec les outils habituels de dissection (pinces fines, ciseaux fins...). Les différentes étapes de cette dissection sont montrées dans la Fig. 1.

*La thyroïde est une glande endocrine majeure chez tous les vertébrés ; elle a un rôle important dans la croissance, le développement et le métabolisme. De plus, les hormones sécrétées sont également impliquées dans le contrôle des modifications morphologiques et physiologiques ayant lieu durant la métamorphose chez les espèces où ce phénomène drastique existe (amphibiens, anguilles, poissons plats...). Chez les téléostéens, cette glande est diffuse, composée d'amas rouges et épars de cellules. Ils sont principalement situés dans le tissu conjonctif du bord ventral des basibranchiaux, sous le plancher buccal : ce sont les îlots thyroïdiens pharyngiens (Fig. 2B). A l'opposé, la thyroïde est un organe unique et discret chez les sarcoptérygiens et les chondrichthyens. De surcroît, chez plusieurs espèces de téléostéens, des îlots thyroïdiens peuvent être disséminés dans d'autres régions corporelles. Les cellules thyroïdiennes tendent à s'accumuler dans les régions hautement vascularisées, comme le rein antérieur, la rate, l'intestin et les tissus rétro-orbitaires (*rete mirabile* de la choroïde) de l'œil (Sathyanesan, 1963 ; Geven et al., 2007). Ces follicules hétérotopiques avaient même été interprétés comme des métastases (Geven et al., 2007).*

Il est important de noter que l'amas rouge le plus postérieur correspond en fait aux corps ultimobranchiaux (Fig. 2B). Si les cellules des îlots thyroïdiens délivrent dans le sang de la thyroxine (T4) et de la triiodothyronine (T3), celles des corps ultimobranchiaux sécrètent de la calcitonine, une hormone de l'homéostasie calcique. Ces dernières glandes forment des îlots intra-thyroïdiens chez les sarcoptérygiens.

Fig. 2. The pharyngeal thyroid islets revealed. [*Mise en évidence des îlots thyroïdiens*].

A.

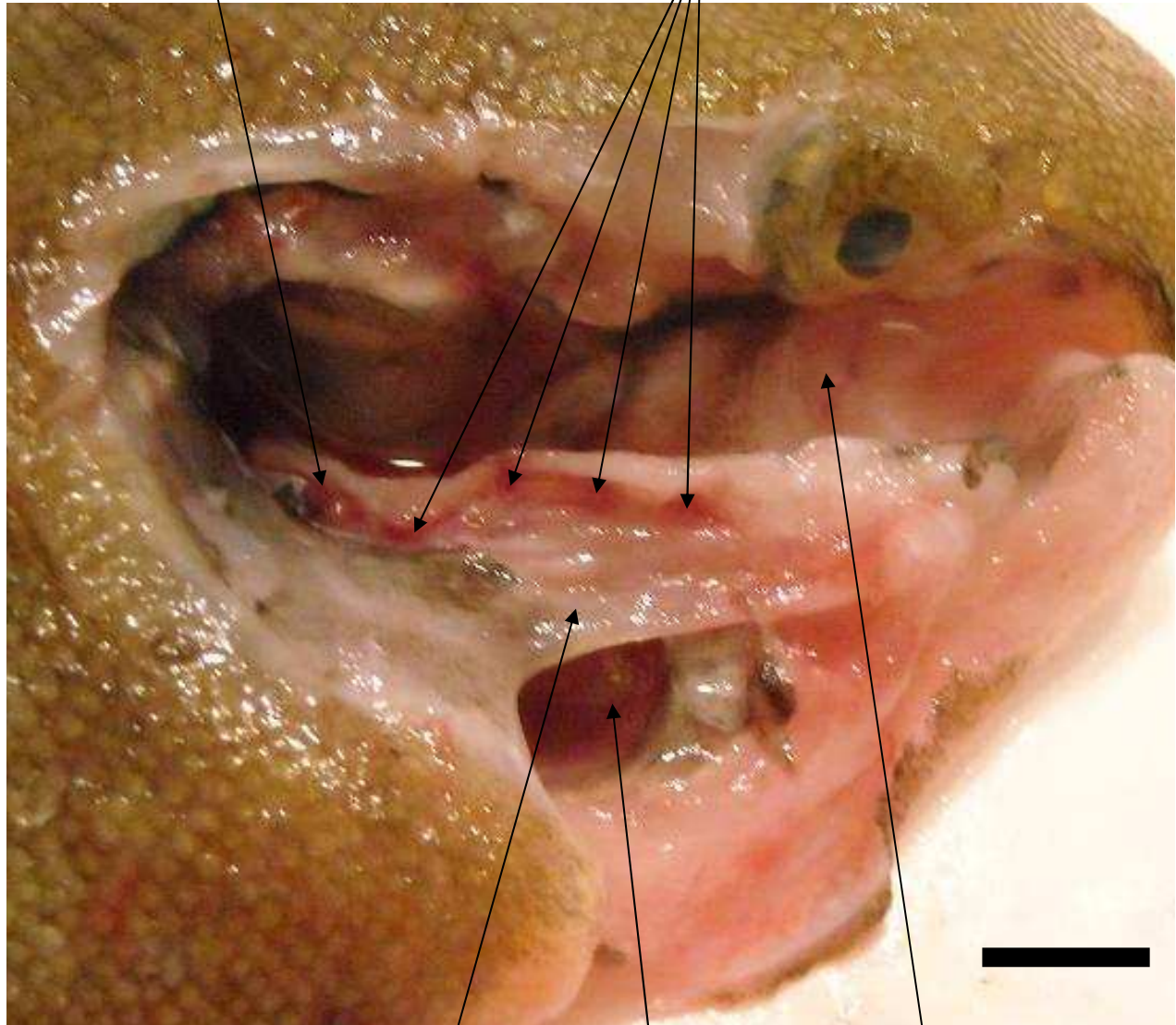


Scale bar : 3 mm. [*Echelle : 3 mm*].

B.

ultimobranchial glands
[*corps ultimobranchiaux*]

pharyngeal thyroid islets
[*îlots thyroïdiens pharyngiens*]



urohyal
[*urohyal*]

ventricle
[*ventricule*]

oral cavity
[*cavité buccale*]

Scale bar : 3 mm. [*Echelle : 3 mm*].

Acknowledgements: C. Cauchie (Lycée L. Pasteur, Hénin-Beaumont, France) and three anonymous reviewers.

Orientations bibliographiques

BROWN S.B., ADAMS B.A., CYR D.G. et J.G. EALES (2004). *Contaminant effects on the teleost fish thyroid. Environmental Toxicology and Chemistry*, 23(7):1680-1701.

CHANET B., GUINTARD C., PICARD C., BUGNON P., TOUZALIN F. et E. BETTI (2009). Atlas anatomique d'ichtyologie, CD-ROM diffusé par la Société Française d'ichtyologie.

GEVEN E.J.W., NGUYEN N.-K., van den BOOGAART M., SPANINGS F.A.T. et G. FLIK (2007). Comparative thyroidology: thyroid gland location and iodothyronine dynamics in Mozambique tilapia (*Oreochromis mossambicus* Peters) and common carp (*Cyprinus carpio* L.). *The Journal of Experimental Biology*, 210: 4005-4015.

HELFMAN G. S., COLLETTE B.B. and E.E. FACEY (1997). *The Diversity of Fishes*. Blackwell Science, Malden, USA, 528 p.

KLARENA, P.H.M., WUNDERINKA Y.S., YÚFERAC M., MANCERAB J.M. and G. FLIKA (2008). The thyroid gland and thyroid hormones in Senegalese sole (*Solea senegalensis*) during early development and metamorphosis. *General and Comparative Endocrinology*, 155(3):686-694.

MATTY, A.J. (1985). *Fish endocrinology*. Timber Press, Wilshire, USA, 267 p.

ORTIZ DELGADO, J.B., RUANE N.M., POUSÃO-FERREIRA P., DINIS M.T. and C. SARASQUETE (2006). Thyroid gland development in Senegalese sole (*Solea senegalensis* Kaup 1858) during early life stages: A histochemical and immunohistochemical approach. *Aquaculture* 260 346–356.

SATHYANESAN A.G. (1963). Functional renal thyroid follicles in wild specimens of the freshwater teleost *Barbus stigma* (Cuv. et Val.). *Zeitschrift für Zellforschung*, 59:530-534

Further comments on the homology of the thyroid in teleosts and sarcopterygians at :

<http://www.acanhoweb.fr/en/content/importance-comparative-anatomy>

Pour des commentaires sur l'homologie de la thyroïde chez les téléostéens et les sarcoptérygiens :

<http://www.acanhoweb.fr/fr/content/limportance-de-lanatomie-comparee>

To cite this article: Chanet, B. (2011). The pharyngeal thyroid islets of a common sole (*Solea solea* (Linnaeus, 1758)) [Pleuronectiformes: Soleidae]. *Cahiers d'Anatomie Comparée*, 2011 (3): 8-14, C@C All rights reserved.

Pour citer cet article : Chanet, B. (2011). The pharyngeal thyroid islets of a common sole (*Solea solea* (Linnaeus, 1758)) [Pleuronectiformes: Soleidae]. *Cahiers d'Anatomie Comparée*, 2011 (3): 8-14, C@C All rights reserved.