

USE OF MAGNETIC RESONANCE IMAGING (MRI) TO STUDY THE GROSS ANATOMY OF FEMALE RABBIT FISH (*Chimaera monstrosa* L.) [HOLOCEPHALI: CHIMAERIDAE].

FUSELLIER, M. ⁽¹⁾, CHANET B. ⁽²⁾ AND GUINTARD C. ⁽³⁾

(1). Unité d'Imagerie Médicale, Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes, Route de Gachet, BP 40 706, 44307 NANTES cedex 03, France [fusellier@vet-nantes.fr].

(2). Département Systématique et Evolution, USM 603 MNHN, UMR 7138, CP26, Muséum National d'Histoire Naturelle, 57 rue Cuvier 75005 PARIS, FRANCE [Bruno.Chanet@ac-rennes.fr].

(3). Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes, Unité d'Anatomie Comparée, route de Gachet, BP 40706, 44307 NANTES Cedex 03, France. [guintard@vet-nantes.fr].

Titre en français :

Utilisation de l'Imagerie par Résonance Magnétique (IRM) dans l'étude de l'anatomie générale d'une chimère femelle (Chimaera monstrosa L.) [Holocephali: Chimaeridae].

Keywords:

anatomy, MRI, rabbit fish, *Chimaera monstrosa*.

Mots-clés :

anatomie, IRM, chimère, Chimaera monstrosa.

Systematics – Systématique - (latin) :

Vertebrates - *Vertébrés* – (*Vertebrata*)
Gnathostomes - *Gnathostomes* (*Gnathostomata*)
Chondrichthyans - *Chondrichtyens* – (*Chondrichthyes*)
Holocephalans – *Holocéphales* - (*Holocephali*)
Chimaerids- *Chimaeridés* – (*Chimaeridae*)
Chimaera monstrosa(L. 1758)

The purpose of the present study is to document the gross anatomy of a female rabbit fish (*Chimaera monstrosa* (L. 1758), 23cm PCL (precaudal length (Didier and Séret, 2002))). It has been conducted on an alcohol preserved rabbit fish, present in the collection of the Université de Nantes (France) with the reference. UNSCIBA.Z.00009. Its internal anatomy has been investigated using the technique of Magnetic Resonance Imaging (MRI). Images were acquired using with 1 Tesla superconducting magnet (Harmony, Siemens). A standard head coil was used and the matrix was 256*256. The specimen was kept at ambient temperature (20°C) and placed on the scanning table in lateral recumbency. Sagittal localizer series were performed in order to delineate the slices of the images for each pulse sequence series. The acquisitions were performed using turbo spin echo sequences with a 3 or 4 mm slice thickness. T1 weighed images (TR = 650 ms and TE = 13 ms) and T2 weighed images (TR = 5300 ms and TE = 105 ms) were recorded. As the specimen was a dead animal, no injection of contrast agent, such as gadodiamide could be performed (Harpur *et al.*, 1993).

*Le but de la présente étude est l'étude de l'anatomie générale d'une chimère femelle (*Chimaera monstrosa* (L. 1758), 23cm PCL (precaudal length, longueur précaudale, (Didier et Séret, 2002))). Elle a été menée sur une chimère préservée dans l'alcool et provenant de la collection de l'Université de Nantes (France) sous la référence UNSCIBA.Z.0000989. Son anatomie interne a été étudiée en utilisant la technique l'Imagerie par Résonance Magnétique (IRM). L'acquisition des images IRM a été réalisée grâce à un appareil de type SIEMENS (Harmonie, 1 Tesla) avec une antenne "tête" standard et une matrice 256X256. Le spécimen a été conservé à température ambiante (20°C) et placé sur le plateau du tunnel en décubitus latéral. L'acquisition des séquences a été réalisée en mode "turbo spin echo" avec des épaisseurs de coupes de 3 à 4 millimètres. Les pondérations des images en T1 (TR = 650 ms et TE = 13ms) et en T2 (TR = 5300 ms et TE = 105 ms) ont été enregistrées. L'animal étant mort, aucune injection d'agent de contraste, tel le gadodiamide, n'a pu être entreprise (Harpur et al., 1993).*

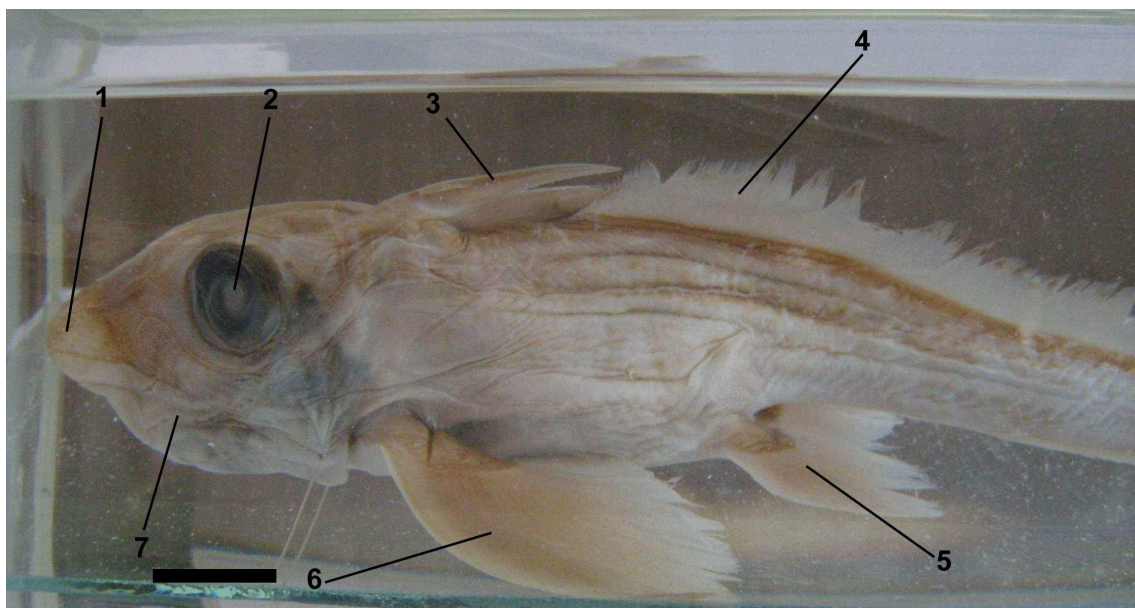
Fig. 1. Left lateral view of the anterior part of the studied rabbit fish in its jar [Vue latérale gauche de la partie antérieure de la chimère étudiée dans son bocal].

A.



Scale bar indicates 2 cm. L'échelle indique 2 cm

B.



Legends

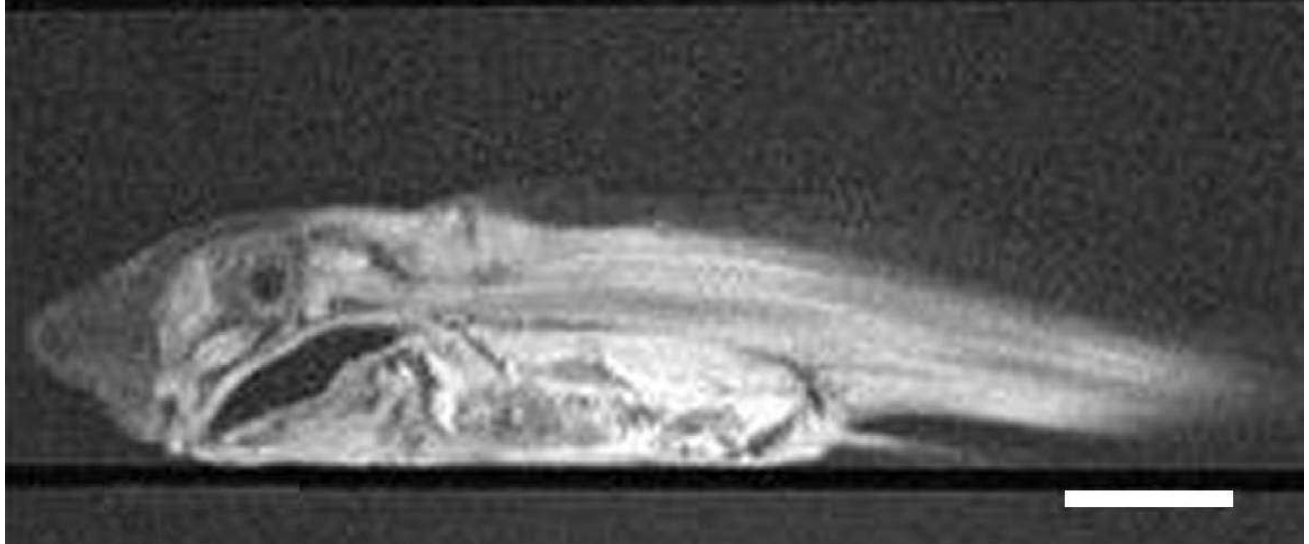
1. snout
2. eye
3. mobile dorsal spine
4. dorsal fin
5. pelvic fin
6. pectoral fin
7. infraorbital lateral branch of the lateral system

Légendes

1. museau
2. oeil
3. épine dorsale mobile
4. nageoire dorsale
5. nageoire pelvienne
6. nageoire pectorale
7. branche infraorbitaire du système latéral

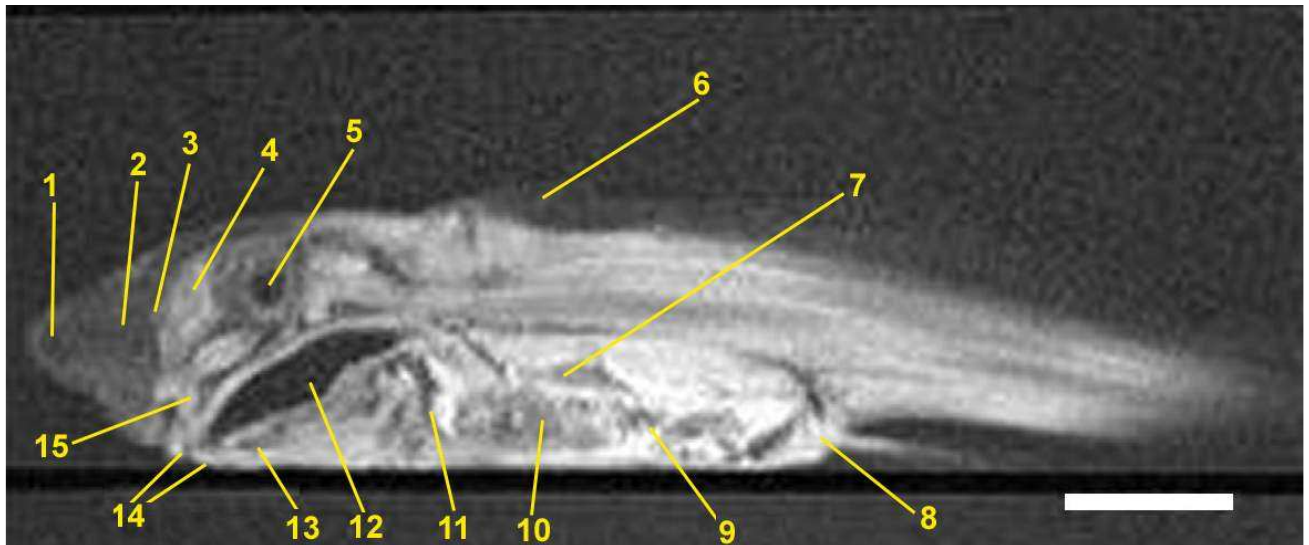
Fig. 2. Virtual parasagittal section obtained by MRI (T1 weighted) on the studied rabbit fish in its jar [*Coupe parasagittale virtuelle obtenue par IRM (pondération en T1) sur la chimère étudiée dans son bocal*].

A.



Scale bar indicates 2 cm. *L'échelle indique 2 cm*

B.



Legends

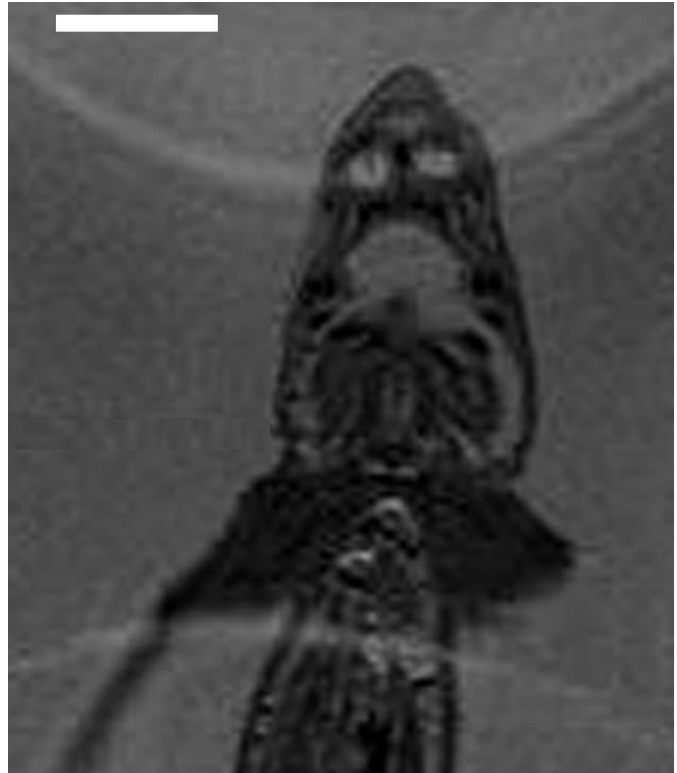
- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1. snout | 9. spiral column |
| 2. rostral connective tissue | 10. intestine |
| 3. ethmoid process | 11. heart |
| 4. neocranium | 12. bucal cavity |
| 5. eye | 13. Meckel's cartilage |
| 6. dorsal fin | 14. tooth plates |
| 7. liver | 15. palato-pterygo-quadrate |
| 8. pelvic girdle | |

Légendes

- | | |
|-------------------------------|--------------------------|
| 1. museau | 9. valvule spirale |
| 2. tissu conjonctif du rostre | 10. intestin |
| 3. processus ethmoïde | 11. coeur |
| 4. neucrâne | 12. cavité buccale |
| 5. oeil | 13. cartilage de Meckel |
| 6. nageoire dorsale | 14. plaques dentaires |
| 7. foie | 15. palato-ptérygo-carré |
| 8. ceinture pectorale | |

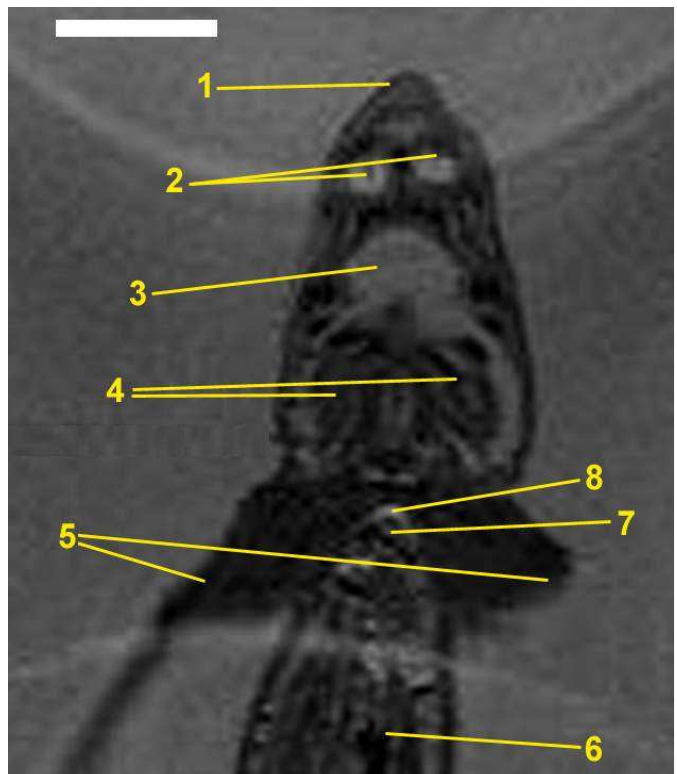
Fig. 3 Virtual horizontal section obtained by MRI (T2 weighted) on the studied rabbit fish in its jar [*Coupe hrizontale virtuelle obtenue par IRM (pondération en T2) sur la chimère étudiée dans son bocal*].

A.



Scale bar indicates 1 cm. *L'échelle indique 1 cm.*

B.



Legends

- 1. snout; 2. nasal capsules; 3. bucal cavity;
- 4. gills; 5. pectoral fins; 6. digestive tract;
- 7. heart; 8. pericardium.

Légendes

- 1. museau; 2. capsules nasales; 3. cavité buccale;
- 4. branchies; 5. nageoires pectorales; 6. tube digestif; 7. coeur;
- 8. pericarde.

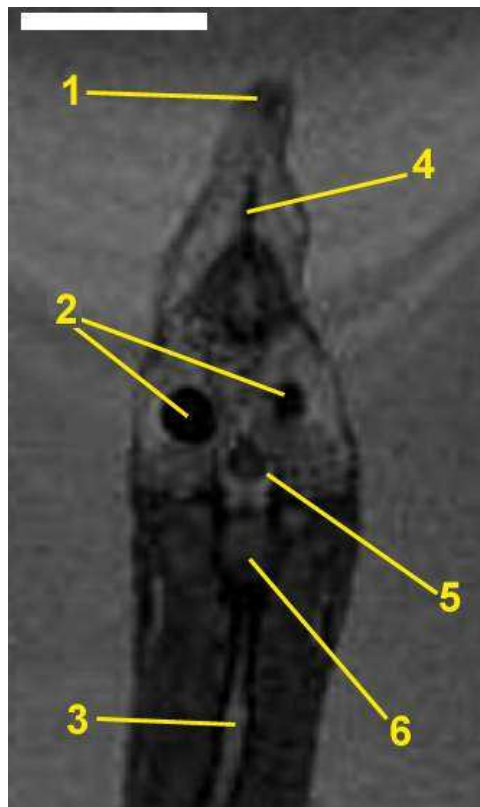
Fig. 4. Virtual horizontal section obtained by MRI (T2 weighted) on the studied rabbit fish in its jar [*Coupe hrizontale virtuelle obtenue par IRM (pondération en T2) sur la chimère étudiée dans son bocal*].

A.



Scale bar indicates 1 cm. *L'échelle indique 1 cm.*

B.



Legends

- 1. snout; 2. lenses; 3. spinal chord;
- 4. medial rostral rod ; 5. mesencephalon ;
- 6. metencephalon.

Légendes

- 1. museau; 2. cristallins; 3. moelle épinière;
- 4. baguette médiane rostrale;
- 5. mésencéphale; 6. métencéphale.

Conclusions

Once again the interest and the value of RMI investigations on alcohol preserved specimens are demonstrated (Schultze and Cloutier, 1991, for instance) and this without opening the jar (Chanet *et al.*, 2009). This point is not only important to preserve this kind of specimens by using a non invasive and non destructive technique, but also to complete classical anatomical studies (X-Rays examinations and dissections on fresh specimens) and to provide data to document and illustrate anatomy lessons on a not so easy to obtain and particularly peculiar species, such as rabbit fish.

Une fois de plus, l'intérêt et l'importance des examens par IRM sur les spécimens de collection sont montrées (Schultze and Cloutier, 1991, par exemple) et cela sans ouvrir le bocal (Chanet et al., 2009). Ce point s'avère important pour préserver ce type de spécimens en utilisant une technique non invasive et non destructrice, mais également complète les travaux anatomiques plus classiques (radiographies et dissections menées sur des spécimens frais). L'ensemble fournit un panel de documents pour illustrer des leçons d'anatomie sur une espèce particulière et pas si facile à obtenir : la chimère.

Remerciements : J. Baudet (Université de Nantes, Nantes, France), S. Madec (ENVN, Nantes, France) and an anonymous reviewer for his acute remarks.

Orientations bibliographiques

Website with RMI images of diverse species of fishes : digitalfishlibrary.org

CHANET B., FUSELLIER M., BAUDET J., MADEC S. and C. GUINTARD (2009). No need to open the jar: a comparative study of Magnetic Resonance Imaging results on fresh and alcohol preserved common carps (*Cyprinus carpio* (L. 1758), Cyprinidae, Actinopterygians). *C. R. Biologies*, 2009, 332(4):413–419.

CHANET B., TOUZALIN F. and C. GUINTARD (2009). Note about the gross anatomy of a female rabbit fish (*Chimaera monstrosa* L.) [Holocephali: Chimaeridae]. *Electronic Journal of Ichthyology*, 1: 1-3.

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

DIDIER D.A. and B. SERET (2002). Chimaeroid fishes of New Caledonia with description of a new species of *Hydrolagus* (Chondrichthyes, Holocephali). *Cybium*, 26(3):224.

JANVIER, P. (1996). Early Vertebrates. Oxford Science publications, New York, 393 pp.

LUND R. and E.D. GROGAN (1997). Relationships of the Chimaeriformes and the basal radiation of the Chondrichthyes. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 7(1): 65-123.

DIDIER D.A. (1995). Phylogenetic Systematics of Extant Chimaeroid Fishes (Holocephali, Chimaeroidei), *American Museum Novitates*, 3119 :1-86.

HARPUR E.S., WORAH D., HALS P.A., FURUHAMA K. and H. NOMURA (1993). Preclinical safety assessment and pharmacokinetics of gadodiamide injection, a new magnetic resonance imaging contrast agent. *Invest. Radiol.*,28 (Suppl.1): 28-43.

SCHULTZE H.P. and R. CLOUTIER (1991). Computed tomography and Magnetic Resonance Imaging studies of *Latimeria chalumnae*. *Environmental Biology of Fishes* 32:159-181.

YOPAK K.E. and J.C. MONTGOMERY (2008).Brain Organization and Specialization in Deep-Sea Chondrichthyans. *Brain Behaviour and Evolution*, 71:287-304.

To cite this article: Fusellier M., Chanet B. and C. Guintard (2009). Use of Magnetic Resonance Imaging (MRI) to study the gross anatomy of female rabbit fish (*Chimaera monstrosa* L.) [Holocephali: Chimaeridae], *Cahier d'Anatomie Comparée*, 2009 (2): 32-39. C@C All rights reserved.

Pour citer cet article : Fusellier M., Chanet B. and C. Guintard (2009). Utilisation de l'Imagerie par Résonance Magnétique (IRM) dans l'étude de l'anatomie générale d'une chimère femelle (*Chimaera monstrosa* L.) [Holocephali: Chimaeridae]. *Cahier d'Anatomie Comparée*, 2009 (2): 32-39. C@C All rights reserved.