

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
 République Algérienne Démocratique et Populaire
 وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
 Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
 المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر وتهيئة الساحل
 Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral



**Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme
 d'Ingénieur en Sciences de la Mer**

Option : Halieutique

Thème :

**Contribution à l'étude de la systématique de la famille des
 Triglidae (Ostéichtyens, Actinoptérygiens) du bassin algérien :
 Morphologie, Morphométrie et Ostéologie du genre
 Lepidotrigla.**

Présenté par :

BENABDELMOUMEN Leïla Nadia

Soutenu le 12-11-2016 devant le jury composé de :

M. SEFIANE O.	Maître de Conférence	ENSSMAL	Président
M. HEMIDA F.	Professeur	ENSSMAL	Examinateur
Mme LADOUL S.	Maître-assistante	ENSSMAL	Examinatrice
M. FILALI T.	Attaché de recherche	CNRDPA	Promoteur

Promotion : 2015-2016

Remerciements

Je suis très heureuse de pouvoir exprimer ma gratitude à toute personne m'ayant soutenue et ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Mes plus vifs remerciements s'adressent à :

M. SEFIANE O., Professeur à l'ENSSMAL, qui me fait l'honneur de présider ce jury. Qu'il trouve dans ces lignes le témoignage de ma respectueuse reconnaissance ;

M. HEMIDA F. ; Professeur à l'ENSSMAL, pour avoir accepté d'examiner ce travail, mais surtout pour sa disponibilité, son aide précieuse et ses conseils avisés, et ce, jusqu'à la dernière minute. Je ne l'en remercierai jamais assez.

Mme LADOUL S. ; Maître-assistante à l'ENSSMAL, pour m'avoir fait l'honneur de juger ce mémoire. Je tiens également à la remercier pour tout ce qu'elle m'a apporté, non seulement au cours de ce travail mais aussi durant ces deux dernières années. Je vous en serai éternellement reconnaissante et souhaite sincèrement à tout étudiant en halieutique de vous avoir comme enseignante.

M. FILALI T., qui a encadré et dirigé cette étude par ses conseils et sa disponibilité. Je lui suis profondément reconnaissante pour l'implication et la patience dont il a fait preuve. Puisse-t-il trouver ici la marque de mon profond respect ainsi que mes remerciements les plus sincères.

Je tiens à exprimer ma reconnaissance à tous les professeurs qui m'ont enseigné et soutenue tout au long de mon cursus, ainsi qu'à tout le personnel du laboratoire de Sidi Fredj.

Merci à mes parents, à qui je dois tout, et à l'ensemble de ma famille qui, par ses prières et ses encouragements, m'a fait surmonter les obstacles ; à tous mes proches, amis et camarades.

A Anas, mon co-pilote, pour son aide inconditionnelle.

Enfin, je dédie ce travail à Sidou, notre petit ange. Puisse-tu être dans un monde meilleur.

Liste des abréviations

AC : *Chelidonichthys lucerna* (Linnaeus, 1758) de la région Centre.

AW : *Chelidonichthys lucerna* (Linnaeus, 1758) de la région Ouest.

AE : *Chelidonichthys lucerna* (Linnaeus, 1758) de la région Est.

ACS⁺ : *Chelidonichthys lucerna* (Linnaeus, 1758) de la région Centre avec sillon occipital.

AWS⁺ : *Chelidonichthys lucerna* (Linnaeus, 1758) de la région Ouest avec sillon occipital.

AES⁺ : *Chelidonichthys lucerna* (Linnaeus, 1758) de la région Est avec sillon occipital.

BC : *Trigla lyra* (Linnaeus, 1758) de la région Centre.

BW : *Trigla lyra* (Linnaeus, 1758) de la région Ouest.

BE : *Trigla lyra* (Linnaeus, 1758) de la région Est.

CC : *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801) de la région Centre.

CW : *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801) de la région Ouest.

XC : *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801) putative.

XCCR⁻ : *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801) putative avec dents rostrales subégales.

XC?W : Individu indéterminé de la région Ouest.

DW : *Lepidotrigla dieuzeide* (Blanc et Hureau, 1973) de la région Ouest.

DE : *Lepidotrigla dieuzeide* (Blanc et Hureau, 1973) de la région Est.

XD : *Lepidotrigla dieuzeide* (Blanc et Hureau, 1973) putative.

XDES⁺ : *Lepidotrigla dieuzeide* (Blanc et Hureau, 1973) putative de la région Est avec un sillon occipital marqué.

EC : *Chelidonichthys obscurus* (Walbaum, 1792) de la région Centre.

EW : *Chelidonichthys obscurus* (Walbaum, 1792) de la région Ouest.

EE : *Chelidonichthys obscurus* (Walbaum, 1792) de la région Est.

FC : *Trigloporus lastoviza* (Bonnaterre, 1788) de la région Centre.

FW : *Trigloporus lastoviza* (Bonnaterre, 1788) de la région Ouest.

GC : *Chelidonichthys cuculus* (Linnaeus, 1758) de la région Centre.

GW : *Chelidonichthys cuculus* (Linnaeus, 1758) de la région Ouest.

GE : *Chelidonichthys cuculus* (Linnaeus, 1758) de la région Est.

Listes des tableaux, des figures et des planches

Liste des tableaux

Tableau I.1. Comparaison des différentes clés de genres de la famille des Triglidae.....	5
Tableau II.1. Effectifs, codes et intervalles de tailles des espèces de trigles récoltées.....	10
Tableau III.1. Extraction des composantes principales et valeurs propres des trois premiers axes...	24
Tableau III.2. Extraction des composantes principales et valeurs propres des trois premiers axes...	26
Tableau III.3. Extraction des composantes principales et valeurs propres des trois premiers axes...	28
Tableau III.4. Extraction des composantes principales et valeurs propres des trois premiers axes...	30
Tableau III.5. Extraction des composantes principales et valeurs propres des trois premiers axes...	31
Tableau III.6. Extraction des composantes principales et valeurs propres des trois premiers axes...	47
Tableau III.7. Extraction des composantes principales et valeurs propres des trois premiers axes...	49
Tableau III.8. Extraction des composantes principales et valeurs propres des trois premiers axes...	50

Liste des figures

Figure I.1. Carte du bassin algérien.....	2
Figure I.2. Morphologie générale d'un Triglidae.....	3
Figure I.3. <i>Chelidonichtys cuculus</i> (Linnaeus, 1758).....	6
Figure I.4. <i>Chelidonichtys lucerna</i> (Linnaeus, 1758).....	7
Figure I.5. <i>Chelidonichtys obscurus</i> (Linnaeus, 1764).....	7
Figure I.6. <i>Eutrigla gurnardus</i> (Linnaeus, 1758).....	7
Figure I.7. <i>Lepidotrigla cavillone</i> (Lacepède, 1801).....	8
Figure I.8. <i>Lepidotrigla dieuzeidei</i> (Blanc & Hureau, 1973).....	8
Figure I.9. <i>Trigla lyra</i> (Linnaeus, 1758) (Fischer et al., 1987).....	8
Figure I.10. <i>Trigloporus lastoviza</i> (Bonnaterre, 1788) (Fischer et al., 1987).....	9
Figure III.1. <i>Chelidonichtys cuculus</i> (Linnaeus, 1758).....	19
Figure III.2. <i>Chelidonichtys lucerna</i> (Linnaeus, 1758).....	19
Figure III.3. <i>Chelidonichtys obscurus</i> (Linnaeus, 1758).....	21
Figure III.4. <i>Lepidotrigla cavillone</i> (Lacepède, 1801)	21
Figure III.5. <i>Lepidotrigla dieuzeidei</i> (Blanc et Hureau, 1973)	22
Figure III.6. Cavité branchiale de <i>L. dieuzeidei</i>	22
Figure III.7. Epines préorbitaires chez <i>L. dieuzeidei</i>	22
Figure III.8. <i>Trigla lyra</i> (Linnaeus, 1758)	23
Figure III.9. <i>Trigloporus lastoviza</i> (Bonnaterre, 1788)	23
Figure III.10. Projection des variables dans le plan I-II.....	25
Figure III.11. Projection des individus dans le plan I-II	25

Figure III.12. Projection des variables dans le plan I-II.....	27
Figure III.13. Projection des individus dans le plan I-II.....	27
Figure III.14. Projection des variables dans le plan I-II.....	28
Figure III.15. Projection des individus dans le plan I-II.....	29
Figure III.16. Projection des variables dans le plan I-II.....	30
Figure III.17. Projection des individus dans le plan I-II.....	31
Figure III.18. Projection des variables dans le plan I-II.....	32
Figure III.19. Projection des individus de <i>L. dieuzeidei</i> dans le plan I-II.....	33
Figure III.20. Projection des variables dans le plan I-II.....	48
Figure III.21. Projection des individus de <i>Lepidotrigla</i> dans le plan I-II.....	48
Figure III.22. Projection des variables dans le plan I-II.....	49
Figure III.23. Projection des individus de <i>L. cavillone</i> dans le plan I-II.....	50
Figure III.24. Projection des variables dans le plan I-II.....	51
Figure III.25. Projection des individus de <i>L. dieuzeidei</i> dans le plan I-II.....	52

Liste des planches

Planche II.1. Caractères biométriques mesurés.....	13
Planche II.2. Crâne d'un spécimen de Triglidae.....	15
Planche II.3. Neurocrâne d'un spécimen de Triglidae.....	16
Planche II.4. Caractères ostéo-métriques mesurés.....	18
Planche III.1. Variations morphologiques chez <i>C. lucerna</i>	20
Planche III.2. Livrées de <i>C. lucerna</i>	20
Planche III.3. Les différentes pièces de la ceinture pectorale chez les espèces du genre <i>Lepidotrigla</i>	34
Planche III.4. Os pelvien chez les deux espèces du genre <i>Lepidotrigla</i>	35
Planche III.5. Les différentes pièces de l'arc mandibulaire chez les espèces du genre <i>Lepidotrigla</i> ..	36
Planche III.6. Les différentes pièces de l'arc hyoïde chez les espèces du genre <i>Lepidotrigla</i>	37
Planche III.7. Les différentes pièces de l'arc branchial chez les espèces du genre <i>Lepidotrigla</i>	38
Planche III.8. Les différentes pièces de l'arc operculaire chez les espèces du genre <i>Lepidotrigla</i>	39
Planche III.9. Les os à canaux sensoriels de surface chez les espèces du genre <i>Lepidotrigla</i>	39
Planche III.10. Représentation des différentes pièces du plancher du neurocrâne.....	40
Planche III.11. Représentation des différentes pièces de la voûte du neurocrâne.....	41
Planche III.12. Illustration comparative du cleithra entre <i>L. cavillone</i> et <i>L. dieuzeidei</i>	42
Planche III.13. Illustration comparative du frontal.....	42
Planche III.14. Illustration comparative du préfrontal.....	42

Planche III.15. Illustration comparative du lacrimo-rostral entre <i>L. cavillone</i> et <i>L. dieuzeidei</i>	43
Planche III.16. Illustration comparative du cleithra chez <i>L. cavillone</i>	44
Planche III.17. Illustration comparative du frontal chez <i>L. cavillone</i>	44
Planche III.18. Illustration comparative du préfrontal chez <i>L. cavillone</i>	44
Planche III.19. Illustration comparative du Lacrymo-rostral chez <i>L. cavillone</i>	45
Planche III.20. Illustration comparative du cleithra chez <i>L. dieuzeidei</i>	45
Planche III.21. Illustration comparative du frontal chez <i>L. dieuzeidei</i>	46
Planche III.22. Illustration comparative du préfrontal chez <i>L. dieuzeidei</i>	46

Sommaire

Introduction.....	1
CHAPITRE I : GENERALITES	2
1. Présentation de la zone d'étude.....	2
2. Présentation de la famille des Triglidae.....	3
2.1. Caractères généraux.....	3
2.2. Position systématique des espèces de la famille.....	4
2.3. Clés d'identification des genres.....	5
2.4. Caractères d'identification des espèces.....	6
2.4.1. <i>Chelidonichthys cuculus</i> (Linnaeus, 1758)	6
2.4.2. <i>Chelidonichthys lucerna</i> (Linnaeus, 1758).....	7
2.4.3. <i>Chelidonichthys obscurus</i> (Walbaum, 1792).....	7
2.4.4. <i>Eutrigla gurnardus</i> (Linnaeus, 1758).....	7
2.4.5. <i>Lepidotrigla cavillone</i> (Lacepède, 1801).....	8
2.4.6. <i>Lepidotrigla dieuzeidei</i> (Blanc & Hureau, 1973).....	8
2.4.7. <i>Trigla lyra</i> (Linnaeus, 1758).....	8
2.4.8. <i>Trigloporus lastoviza</i> (Bonnaterre, 1788).....	9
CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES.....	10
1. Echantillonnage.....	10
2. Morphologie.....	11
3. Morphométrie.....	11
4. Ostéologie.....	14
4.1. Ostéologie du crâne des Triglidae.....	14
4.1.1. Le squelette appendiculaire.....	14
4.1.2. Le splanchnocrâne.....	15
4.1.3. Les os à canaux sensoriels de surface.....	15
4.1.4. Le neurocrâne.....	16
4.2. Traitement des pièces osseuses.....	17
4.3. Ostéométrie.....	17
CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION	19
1. Morphologie.....	19
1.1. Description des espèces observées.....	19
1.1.1. <i>Chelidonichtys cuculus</i> (Linnaeus, 1758)	19
1.1.2. <i>Chelidonichtys lucerna</i> (Linnaeus, 1758)	19

1.1.3. <i>Chelidonichtys obscurus</i> (Linnaeus, 1758)	21
1.1.4. <i>Lepidotrigla cavillone</i> (Lacepède, 1801)	21
1.1.5. <i>Lepidotrigla dieuzeidei</i> (Blanc et Hureau, 1973)	22
1.1.6. <i>Trigla lyra</i> (Linnaeus, 1758)	23
1.1.7. <i>Trigloporus lastoviza</i> (Bonnaterre, 1788).....	23
2. Morphométrie.....	24
2.1. Variation interspécifique.....	24
2.2. Variation intraspécifique.....	30
2.2.1. <i>Lepidotrigla cavillone</i> (Lacepède, 1801)	30
2.2.2. <i>Lepidotrigla dieuzeidei</i> (Blanc & Hureau, 1973)	31
3. Ostéologie.....	34
3.1. Identification et description des pièces crâniennes du genre <i>Lepidotrigla</i>	34
3.1.1. Le squelette appendiculaire.....	34
3.1.1.1. La ceinture scapulaire	34
3.1.1.2. La ceinture pelvienne	34
3.1.2. Le splanchnocrâne.....	35
3.1.2.1. Arc mandibulaire.....	35
3.1.2.2. Arc hyoïde	36
3.1.2.3. Arcs branchiaux	37
3.1.2.4. Arc operculaire	38
3.1.3. Os à canaux sensoriels de surface	39
3.1.4. Neurocrâne.....	40
3.1.4.1. Ostéocrâne.....	40
3.1.4.2. Chondrocrâne.....	40
3.2. Analyse comparative des pièces au sein du genre <i>Lepidotrigla</i>	41
3.2.1. Variation interspécifique.....	41
3.2.2. Variation intraspécifique.....	43
4. Ostéométrie.....	47
4.1. Variation interspécifique entre <i>L. cavillone</i> et <i>L. dieuzeidei</i>	47
4.2. Variation intraspécifique.....	49
Conclusion.....	53
Références bibliographiques.....	55

Introduction

La recherche en halieutique était, pendant longtemps, essentiellement biologique et centrée sur la phase d'exploitation, elle s'oriente actuellement de plus en plus vers une approche systémique.

Partant du principe que pour pouvoir gérer un stock, il faut d'abord le connaître, nous ne pouvons donc faire l'impasse sur les nombreuses questions relatives à la systématique de certaines familles de poissons, qui remettent en cause l'identification douteuse de certaines espèces, notamment en méditerranée où l'on semble assister à un processus évolutif accéléré.

En Algérie, certaines familles de poissons présentant des problèmes d'ordre systématique ont été étudiées, parmi elles la famille des Triglidés, qui a fait l'objet de travaux par Allali (1991) et Handjar (2009), a particulièrement retenu notre attention, et ce, pour deux raisons principales :

- La première repose sur l'hétérogénéité des clés et des descriptions des espèces de la famille dans la bibliographie. En effet, chaque espèce et chaque forme ont été décrites par plusieurs auteurs sous des noms différents. Ce qui nous amène à donner aux poissons de cette famille une synonymie assez confuse.

- La seconde raison, est que Handjar (2009), après avoir apporté des compléments à l'étude de Allali (1991), a encouragé l'initiative d'une analyse approfondie sur un échantillonnage plus important et représentatif des différentes régions, et qui viendrait compléter son travail. Posant l'hypothèse que les discontinuités morphologiques et ostéologiques, observées au sein des espèces, soient dues à l'existence de populations isolées géographiquement.

C'est donc aux questions soulevées par ces auteurs que nous allons tenter de répondre dans le présent travail, qui comportera trois chapitres. Le premier regroupant les généralités, le deuxième le matériel et les méthodes d'étude, basés, tous deux, sur une synthèse bibliographique. Enfin le troisième comportant les résultats et discussions relatifs à une étude morphologique, une analyse morphométrique traitée par une ACP, une étude ostéologique des pièces céphaliques du genre *Lepidotrigla* Günther, 1860 et d'une analyse ostéométrique.

Une comparaison interspécifique des espèces de trigles du bassin algérien fera donc l'objet de notre étude, ainsi qu'une comparaison intraspécifique pour les espèces présentant une variabilité sur le plan morphologique. Nous aurons comme objectif de déterminer et de mettre en exergue les éléments clés de ces discontinuités et d'en expliquer les causes probables.

CHAPITRE I : GENERALITES

1. Présentation de la zone d'étude

Se situant entre 2° Ouest et 9° Est, la côte algérienne s'étend sur 1283 km sur la rive sud du bassin occidental méditerranéen, elle forme avec les côtes baléares et sardes le bassin algérien.

Le littoral présente une succession de grandes échancrures plus ou moins ouvertes vers le nord où sont implantés les principaux ports du pays (Harchouche, 2006). La côte peut donc se diviser en trois régions : (d'Ouest en Est)

- A : Région Ouest : de la frontière algéro-marocaine à Cap Ténès.
- B : Région Centre : de Cap Ténès à Cap Djinet (Dellys).
- C : Région Est : de Cap Djinet (Dellys) jusqu'à la frontière algéro-tunisienne.

La juridiction nationale offre environ 10 milliards d'hectares aux activités de pêche, néanmoins, seul le plateau continental est exploité par la grande majorité de la flottille (Hemida, 2005), ce dernier réduit sur presque tout le bassin algérien à l'exception des régions d'extrême Ouest (Ghazaouet) et d'extrême Est (El Kala) du pays.

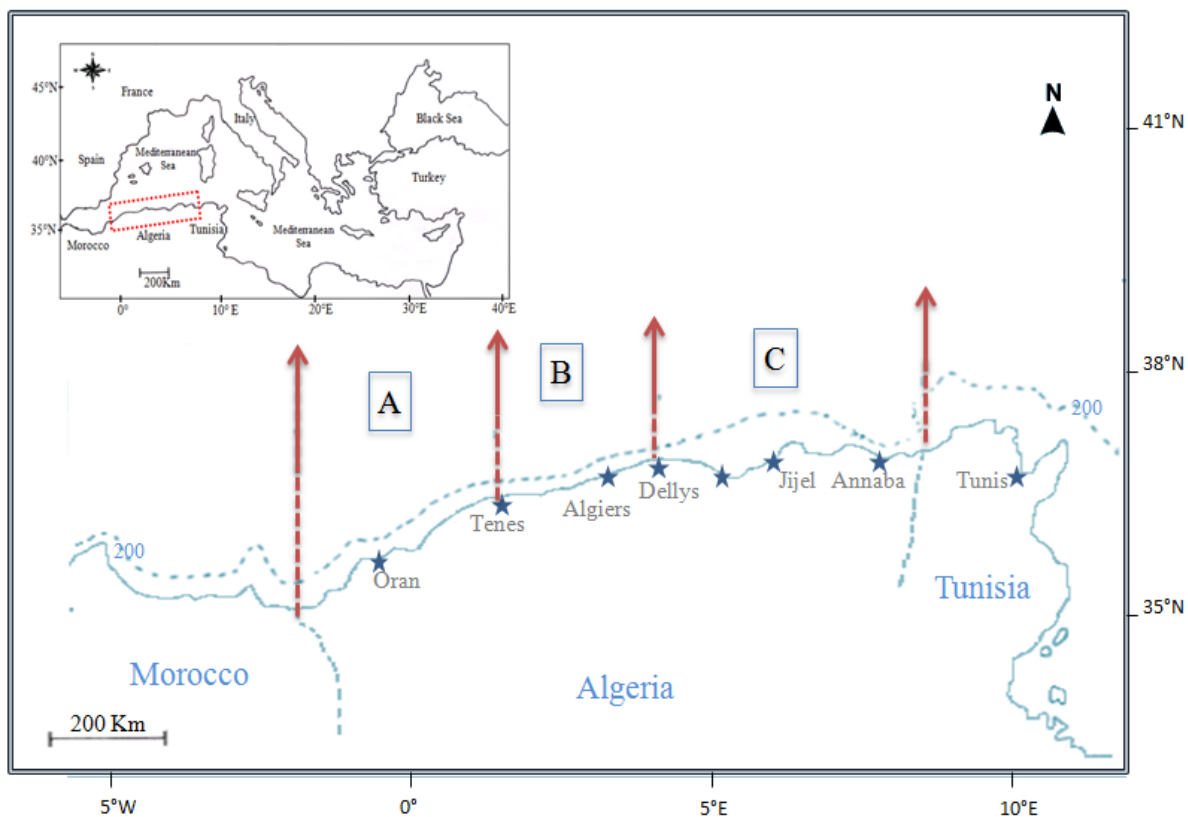


Figure I.1. Carte du bassin algérien (Filali, 2014) ; A : région Ouest ; B : région Centre ; C : région Est.

2. Présentation de la famille des Triglidae

2.1. Caractères généraux

La présente description se base sur la synthèse des travaux de Dieuzeide *et al.* (1955), Bauchot et Pras (1980), Fischer *et al.* (1987) et Handjar (2009).

Communément appelés Grondins, les triglidés sont des poissons à la tête forte, aplatie ventralement, cuirassée de plaques osseuses et armée de crêtes et d'épines. Museau abrupt, formant chez la plupart des espèces un rostre aplati partagé en deux lobes denticulés.

Le corps est allongé, trapu en avant, s'effilant vers l'arrière et recouverts d'écailles élargies en scutelles sur la ligne latérale chez quelques espèces.

Deux nageoires dorsales séparées, l'antérieure épineuse est plus courte que la postérieure molle, bordées à la base de scutelles acérées. Pectorales généralement développées avec les trois rayons inférieurs libres leur servant d'organes locomoteurs et, grâce à leurs nombreux récepteurs sensoriels, de détecteurs de proies.

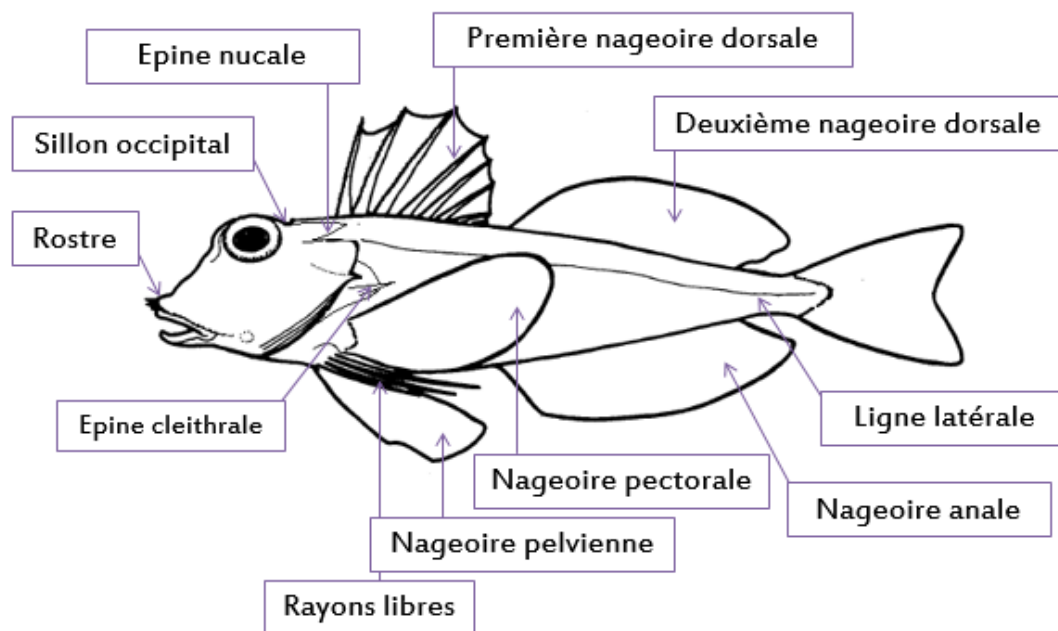


Figure I.2. Morphologie générale d'un Triglidae (Nelson, 2006 ; modifié)

Généralement grégaires, ils habitent le plateau continental surtout de 80 à 200m, sur fonds sableux, vaseux ou détritiques. Ils émettent des grognements - d'où le nom de Grondins - en contractant leurs muscles intercostaux qui agissent sur leur vessie gazeuse. Après une phase pélagique, les juvéniles migrent vers le fond et vers les eaux plus littorales (Fischer *et al.*, 1987), (Bauchot et Pras, 1980).

2.2. Position systématique des espèces de la famille

La systématique des *Triglidae* présentée ci-dessous est empreintée à Costello *et al.* (2001).

Règne : Animalia

Organismes eucaryotes pluricellulaires généralement mobiles et hétérotrophes (Fisher *et al.*, 1987)

Embranchement : Chordata

Animaux à organisation complexe caractérisés par la présence d'une corde (tige cartilagineuse rigide) qui sert de squelette axial. Elle est située entre le tube digestif, côté ventral, et le tube neural, côté dorsal.

Sous-Embranchement : Vertebrata

Chordés possédant une colonne vertébrale et une boîte crânienne contenant la partie antérieure du système nerveux et dont le tube neural a évolué pour devenir la moelle épinière.

Super classe : Gnathostoma

Sont compris les animaux avec des mâchoires mobiles et soutenues par un squelette, ils présentent généralement 2 narines externes (organes olfactifs).

Classe : Actinopterygii

Les actinoptérygiens sont les poissons à nageoires rayonnées.

Ordre : Scorpaeniformes

Tête cuirassée d'os dermiques, hérissée de crêtes et d'épines, lame osseuse sous orbitaire reliée au pré opercule.

Sous ordre : Platycephaloidei (Imamura, 1996)

Corps allongé et tête comprimée, se caractérisent par deux nageoires dorsales ainsi que des nageoires pelviennes largement séparées.

Famille : *Triglidae* (Rafinesque, 1815)

Genres : *Chelidonichthys* Kaup, 1873

cuculus Linnaeus, 1758

lucerna Linnaeus, 1758

obscurus Walbaum, 1792

Eutrigla Fraser-Brunner, 1938

gurnardus Linnaeus, 1758

Lepidotrigla Günther, 1860

dieuzeidei Blanc et Hureau, 1973

cavillone Lacepède, 1801

Trigla Linnaeus, 1758

lyra Linnaeus, 1758

Trigloporus Smith, 1934

lastoviza Bonnaterre, 1788

2.3. Clés d'identification des genres de Triglidae

Les noms de genres cités dans le tableau ci-dessous ont depuis, pour certains, été actualisés et ne sont plus en vigueur. Il est donc à noter que :

- Les deux espèces du genre *Aspitrigla* et l'espèce *Chelidonichtys lucerna* (Linnaeus, 1758) ont été regroupées dans le genre *Chelidonichtys*.
- Dieuzeide ne cite que trois genres, *Lepidotrigla* dont la seule espèce est *Lepidotrigla cavillone*, (*Lepidotrigla dieuzedei* (Blanc et Hureau, 1973) n'ayant pas encore été nommée et considérée comme une espèce), *Trigla*, regroupant les sept autres espèces et *Peristidion*, considérée aujourd'hui comme une famille à part.

Tableau I.1. Comparaison des différentes clés de genres de la famille des Triglidae

Dieuzeide <i>et al.</i> (1955)	Bauchot et Pras (1980)	Fischer <i>et al.</i> (1987)	Allali (1991)	Handjar (2009)	Genres
-	<p>Pas de sillon occipital ; petites écailles</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Corps non strié de plis dermiques</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Ecailles de la ligne latérale très hautes ou 2^{ème} rayon de la première dorsale très allongé</p>	<p>Pas de sillon occipital ; petites écailles</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Corps non strié de plis cutanés</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Ecailles de la ligne latérale en plaques sans épines</p>	<p>Mâchoire inférieure lisse</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Pectorales ne dépassant pas le 5^{ème} rayon de l'anale</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Corps non strié</p>	<p>Ecailles de la ligne latérale plus hautes que larges</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Absence de sillon transversal</p>	<i>Aspitrigla</i>
-	<p>Pas de sillon occipital ; petites écailles</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Corps non strié de plis cutanés</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Pectorales n'atteint pas l'anale ; écailles de la ligne armées d'une épine médiane</p>	<p>Pas de sillon occipital ; petites écailles</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Corps non strié de plis cutanés</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Ecailles de la ligne latérale plus grandes que les autres ; pectorales n'atteint pas l'anale</p>	-	-	<i>Eutrigla</i>
Grandes écailles ; Sillon occipital profond ; Pectorales plus petites que celles des trigles	Un sillon transversal formant une dépression sur la nuque en arrière des yeux ; Ecailles du corps grandes	Un sillon occipital en arrière des yeux ; écailles relativement grandes	<p>Mâchoire inférieure rugueuse ;</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>2épines orbitaires ; dents rostrale latérales développées</p>	<p>Ecailles de la ligne latérale plus hautes que larges</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Présence d'un sillon occipital</p>	<i>Lepidotrigla</i>

Petites écailles ; Absence de sillon ; Grandes pectorales	Pas de sillon occipital, petites écailles. ↓ Corps non strié de plis dermiques. ↓ Pectorales dépassant l'anale, écailles de la ligne lisses.	Pas de sillon occipital ; petites écailles ↓ Corps non strié de plis cutanés ↓ Écailles de la ligne latérale à peine plus grandes que les autres ; pectorales dépassant l'origine de l'anale	Mâchoire inférieure rugueuse ; grandes écailles ↓ Pectorales dépassant le 5 ^{ème} rayon de l'anale.	Écailles de la ligne basses ↓ Corps non strié de plis cutanés	<i>Trigla</i>
	Pas de sillon occipital ; petites écailles ↓ Corps strié de plis cutanés	Pas de sillon occipital ; petites écailles ↓ Corps strié de plis transversaux	Mâchoire inférieure lisse ↓ Pectorales ne dépassant pas le 5 ^{ème} rayon de l'anale ↓ Corps strié de plis cutanés ↓ Pas de sillon occipital	Écailles de la ligne basse H/L ≤ 1 ↓ Corps strié de plis cutanés	<i>Trigloporus</i>

2.4. Caractères d'identification des espèces

2.4.1. *Chelidonichtys cuculus* (Linnaeus, 1758)

Synonymes :

Trigla cuculus (Linnaeus, 1758),

Aspitrigla cuculus (Linnaeus, 1758),

Trigla pini (Bloch, 1793),

Trigla grunniens (Lacepède, 1801)

Noms locaux :

Galinette (Centre, Est), Borraco (Ouest)

Diagnose : Rostre peu développé et faiblement échancré, épine cleithrale courte, écailles de la ligne latérale en plaques très hautes et étroites, remontant presque jusqu'à la base des dorsales.

Taille commune : 10 – 25 cm

Coloration : dos rouge vif, ventre pâle, pectorales et dorsale jaunâtres.

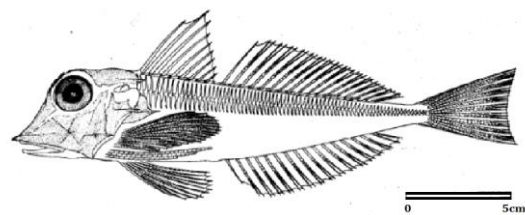


Figure I.3. *Chelidonichtys cuculus* (Linnaeus, 1758). (Fischer et al., 1987)

2.4.2. *Chelidonichtys lucerna* (Linnaeus, 1758)

Synonymes :

Trigla lucerna (Linnaeus, 1758),

Trigla hirundo (Linnaeus, 1758),

Trigla corvus (Rafinesque, 1810),

Trigla corax (Bonaparte, 1834).

Noms locaux : Galinette (Centre, Est), Garneo (Ouest)

Diagnose : Rostre à peine échancré et faiblement denticulé, écailles de la ligne latérale petites et lisses au touché, épine cléithrale réduite, nageoires pectorales dépassant largement les premiers rayons de l'anale. Taille commune : 20 - 40 cm.

Coloration : Rose à brun rougeâtre, parfois marbré sur le dos, ventre clair; face interne des pectorales bleue nuit tachetée de sombre et de blanc.

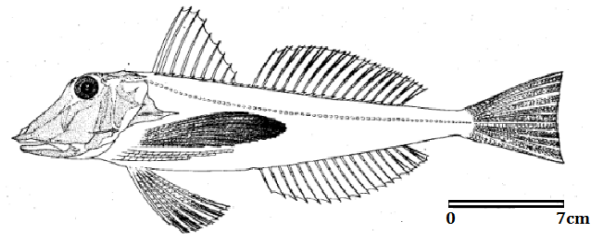


Figure I.4. *Chelidonichtys lucerna* (Linnaeus, 1758). (Fischer et al., 1987)

2.4.3. *Chelidonichtys obscurus* (Linnaeus, 1764)

Synonymes :

Trigla obscura (Linnaeus, 1764),

Aspitrigla obscura (Linnaeus, 1764)

Noms locaux : Galinette (Centre, Est), Borraco (Ouest)

Diagnose : Rostre peu échancré, épine cléithrale courte, deuxième rayon de la première dorsale nettement plus allongé que les autres et se terminant en filament, écailles de la ligne latérale relativement basses et sans épines.

Taille commune : 15 - 20 cm

Coloration : Dos rouge, flancs rose irisé, ventre pâle, pectorales de couleur bleu foncé.

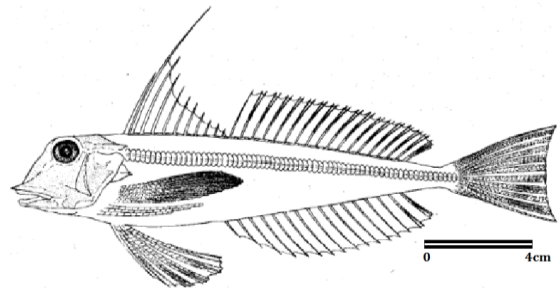


Figure I.5. *Chelidonichtys obscurus* (Linnaeus, 1764). (Fischer et al., 1987)

2.4.4. *Eutrigla gurnardus* (Linnaeus, 1758)

Synonymes :

Trigla gurnardus (Linnaeus, 1758),

Trigla milvus (Lacepède, 1801)

Diagnose : Museau long, rostre peu échancré à petites denticules, écailles de la ligne latérale grandes munies d'épines, pectorales n'atteignant pas l'origine de l'anale.

Taille commune : 15 - 40 cm.

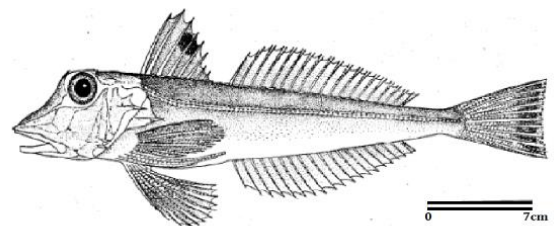


Figure I.6. *Eutrigla gurnardus* (Linnaeus, 1758) (Fischer et al., 1987)

Coloration : Le plus souvent brun grisâtre plus ou moins rougeâtre sur le dos et les flancs, ventre crème, ligne latérale blanchâtre, tache noire sur la première dorsale.

2.4.5. *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801)

Synonymes : *Trigla aspera* (Viviani, 1805)

Noms locaux : Galinette (Centre, Est), Borraco (Ouest)

Diagnose : Sillon occipital bien marqué, corps plus haut qu'épais, rostre moyennement échancré muni sur chaque lobe d'une dent latérale plus longue que les autres, épine cléithrale développée, ligne latérale recouverte d'écailles lisses sans épines. Taille commune : 8 - 15 cm

Coloration : rosé ou gris rosé; pectorales bleu noirâtre.

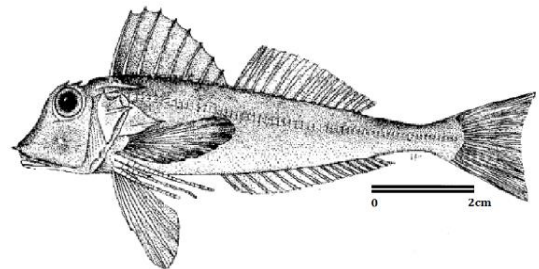


Figure I.7. *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801). (Fischer *et al.*, 1987)

2.4.6. *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973)

Synonymes : Aucun

Noms locaux : Galinette (Centre, Est), Borraco (Ouest)

Diagnose : Sillon occipital peu marqué, pas d'épines en avant de l'œil, dents rostrales subégales sur chaque lobe, cavité branchiale jaune.

Taille commune : 8 - 15 cm

Coloration : Dos rouge, ventre pâle, pectorales noirâtres.

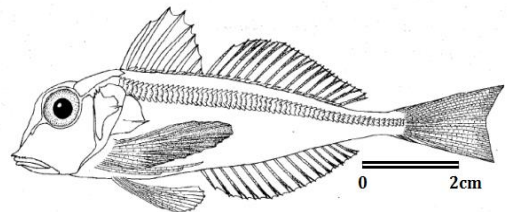


Figure I.8. *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973). (Fischer *et al.*, 1987)

2.4.7. *Trigla lyra* (Linnaeus, 1758)

Synonymes : Aucun.

Noms locaux : Galinette (Centre, Est), Borraco, Garneo (Ouest)

Diagnose : Rostre très échancré à lobes dentelés, épine cléithrale forte et très longue, Ecailles de la ligne latérale à peine plus grandes que celles qui recouvrent le corps.

Taille commune : 10 - 40 cm

Coloration : Dos rouge, ventre pâle, tache sombre au milieu de la queue.

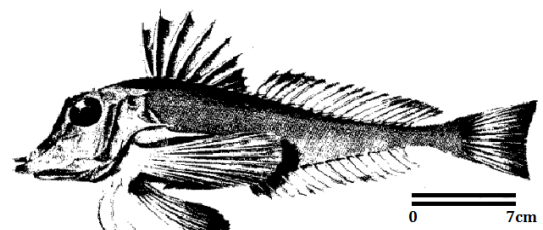


Figure I.9. *Trigla lyra* (Linnaeus, 1758). (Fischer *et al.*, 1987)

2.4.8. *Trigloporus lastoviza* (Bonnaterre, 1788)

Synonymes :

Trigla lastoviza (Bonnaterre, 1788),

Cuculus lineatus (Pennant, 1769),

Trigla lineata (Gmelin, 1789),

Trigla gonotus (Rafinesque, 1810),

Trigla africana (Smith, 1934)

Noms locaux : Galinette (Centre, Est), Borraco,

Garneo (Ouest)

Diagnose : Rostre arrondi sans dents, épine cléithrale courte, corps couvert de plis cutanés transversaux entourant presque entièrement le corps. Taille commune : 10 - 20 cm

Coloration : Dos rouge, ventre clair, taches sombres sur la tête et le dos, pectorales grisâtres avec des points bleu foncé.

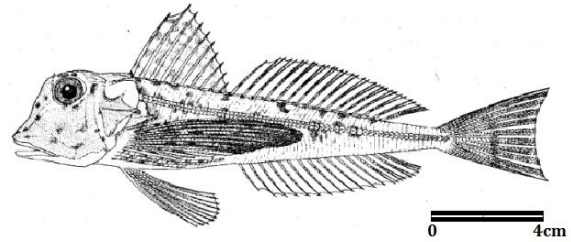


Figure I.10. *Trigloporus lastoviza* (Bonnaterre, 1788). (Fischer *et al.*, 1987)

CHAPITRE II. Matériel et Méthodes

1. Échantillonnage

Le matériel biologique utilisé dans le cadre de ce travail provient majoritairement des campagnes d'évaluation des ressources démersales ALDEM (2015) et ALDEM (2016) effectuées par le Centre National de Recherche et de Développement de la Pêche et de l'Aquaculture (CNRDPA), ce qui nous a permis de disposer de spécimens provenant de l'ensemble de la côte algérienne.

Des échantillons du laboratoire CVRM de Sidi Fredj datant de 2014 ont également été mis à notre disposition. En plus de ces apports, des prélèvements ont été effectués lors de sorties vers les ports d'Alger, Cherchell, Tipaza, Bouharoun, Oran et Beni Saf entre Mars et Mai 2016.

Au total, 256 individus (Tab.II.1), frais ou congelés, ont été traités au laboratoire. Une détermination poussée de chaque espèce est nécessaire avant la manipulation, pour se faire, plusieurs documents nous ont servi de base pour l'identification : Bauchot et Pras (1980), Dieuzeide *et al.* (1955), Fisher *et al.* (1987) et Metral et Brisset (2015).

Le traitement consistait ensuite, dans un premier temps, à prendre les mensurations (caractères biométriques) choisies sur les différentes parties du corps des poissons, destinés à l'étude morphométrique des sept espèces, puis à extraire, dans un second temps, les différentes pièces squelettiques destinées à l'étude ostéologique. En parallèle, des observations transcrites sur des fiches ainsi que des photos numérisées ont été prises tout au long du travail au laboratoire.

Tableau II.1. Effectifs, codes et intervalles de tailles des espèces de trigles récoltées.

Espèces	Codes	Effectifs	Tailles (cm)	Sexe		
				Femelles	Mâles	Indéterminés
<i>Chelidonichtys lucerna</i>	A	32	9,21 - 66,5	17	8	7
<i>Trigla lyra</i>	B	16	13,4 – 30,0	2	9	5
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	C	56	9,38 – 16,3	24	23	9
<i>Lepidotrigla dieuzeidei</i>	D	31	9,6 – 14,32	12	10	9
<i>Chelidonichtys obscurus</i>	E	37	13,87 – 24,4	21	13	3
<i>Trigloporus lastoviza</i>	F	65	10,88 – 28,7	27	21	17
<i>Chelidonichtys cuculus</i>	G	19	14,5 – 23,37	11	4	4
Total		256	9,21 – 66,5	114	88	54

2. Morphologie

Un certain nombre de caractères décrits par Allali (1991) et Handjar (2009) comme principales bases de description des trigles ont été considérés, auxquels ont été rajoutés d'autres particularités, dans un but de complément d'étude. Au total, une douzaine de caractères ont été retenus :

- Sillon occipital
- Rostre
- Dents vomériennes
- Face externe de la mâchoire inférieure
- Nageoires pectorales
- Position des pectorales par rapport aux nageoires dorsale et anale
- Tâches sur les nageoires dorsale et caudale
- Trois premiers rayons de la dorsale
- Épines pré orbitaires
- Épine cléithrale
- Cavité branchiale

3. Morphométrie

En complément à l'analyse morphologique, une analyse morphométrique a été entreprise. Suite à une synthèse bibliographique (Handjar, 2009 et Del Cerro, 1997), 31 variables ont été retenues et relevées sur l'ensemble des 256 individus. Les diverses mensurations ont été effectuées au millimètre près à l'aide d'un pied à coulisse électronique (Planche II.1).

LT : longueur totale, du bout du rostre à l'extrémité du lobe le plus long de la nageoire caudale.

Lst : longueur standard, de l'extrémité du rostre à la base du rayon caudal.

Et : épaisseur de la tête, la plus grande distance entre le côté droit et gauche de la tête.

Lt : longueur de la tête, de l'extrémité prémaxillaire au bord postérieur de la membrane operculaire.

Lc : largeur du corps, la plus grande distance entre les flancs.

LDI : longueur de la première dorsale, de la base du premier rayon épineux jusqu'au dernier.

LDII : longueur de la deuxième dorsale, de la base du premier rayon mou jusqu'au dernier.

DI – DII : espace inter dorsal, distance entre les deux nageoires dorsales, de la base du dernier rayon de la première nageoire dorsale à la base du premier rayon de la deuxième nageoire dorsale.

LA : longueur de la nageoire anale, de la base du premier rayon mou jusqu'au dernier.

Lpect : longueur de la nageoire pectorale, de la base à l'extrémité.

Lpelv : longueur de la nageoire pelvienne, de la base à l'extrémité.

Pect-An : distance pectorale-anale, longueur de la portion de la pectorale dépassant l'origine de l'anale

HC : hauteur du corps, distance maximale entre le bord dorsal et le bord ventral du poisson.

HT : hauteur de la tête, distance maximale entre le bord supérieur et inférieur de la tête.

RII : longueur du deuxième rayon de la première dorsale, de sa base à son extrémité.

RI-RII : distance entre le premier et le deuxième rayon de la première dorsale.

L lig-lat (LL) : largeur de la ligne latérale juste au-dessous de l'insertion de la première nageoire dorsale.

H lig-lat (HL) : hauteur de la ligne latérale.

E lig-lat (EL) : distance entre les lignes latérales droite et gauche.

Ø : diamètre de l'œil, la distance horizontale entre les deux bords de l'œil.

DIO : distance inter orbitaire, distance séparant dorsalement les deux yeux.

DPO-long (DPO-) : distance pré orbitaire longitudinale, distance de la dépression pré rostrale au bord antérieur de l'œil.

DPO-obli (DPO\) : distance pré orbitaire oblique mesurée de la dépression pré rostrale au bord antérieur de l'œil.

DSO : distance sous orbitaire, du bord inférieur de l'orbite à la base de la mâchoire.

DPO2 : distance pré orbitaire, de l'extrémité du rostre au bord postérieur de l'orbite.

DPOR : distance post orbitaire, allant de l'extrémité postérieure de l'œil au bout de l'épine nucale.

Ech-long (Ech -) : échancrure longitudinale.

Ech-trans (Ech |) : échancrure transversale.

Lcleith : longueur de l'épine cleithrale, de sa base à son extrémité.

Lrost : longueur de l'épine rostrale latérale.

Lmax : longueur maxillaire.

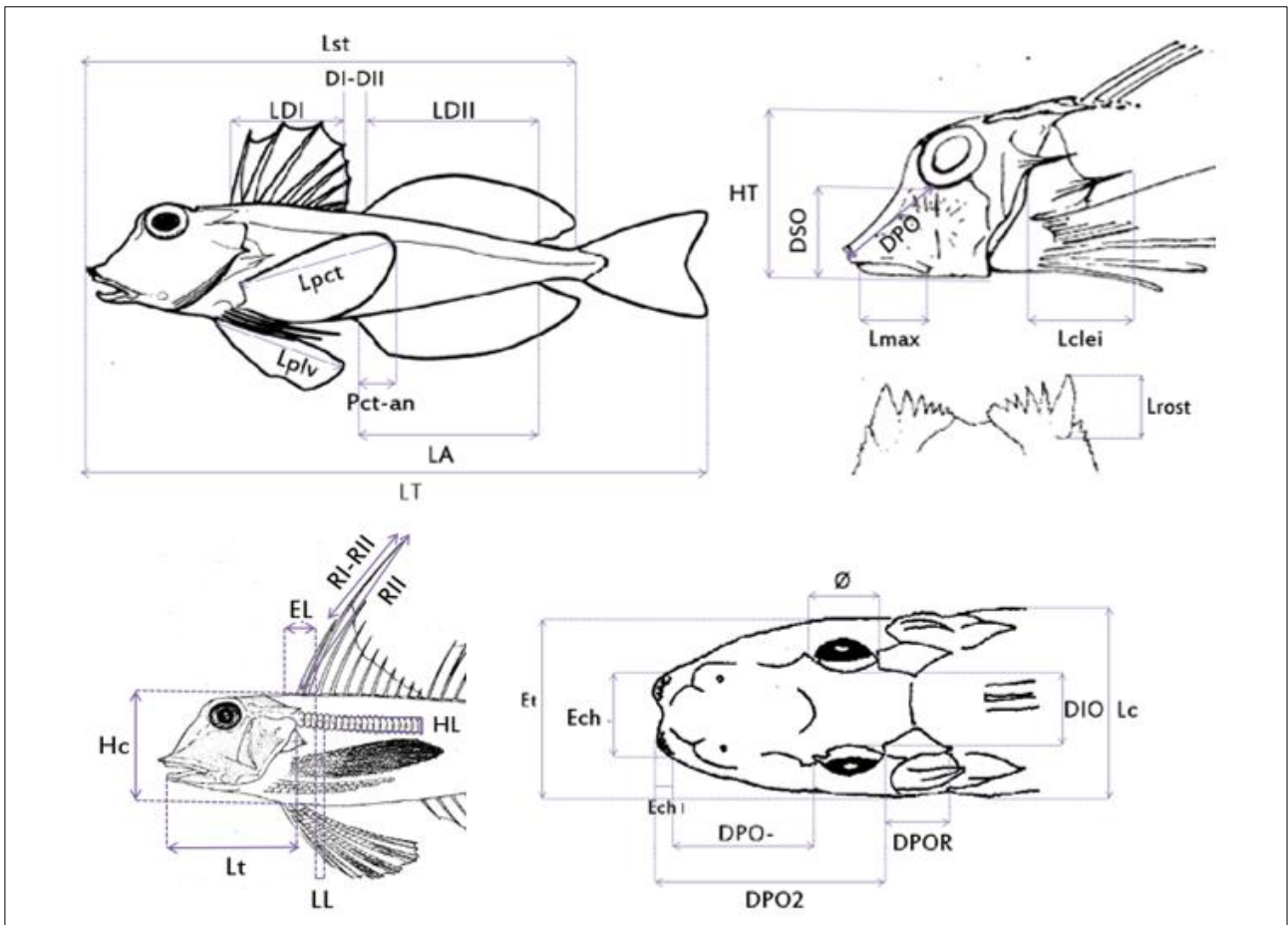


Planche II.1. Illustration des caractères biométriques mesurés (Nelson, 2006 et Fischer *et al*, 1987 ; modifiés).

Une Analyse en Composantes Principales (ACP) a été réalisée sur ces données à l'aide du logiciel Statistica version 5.1 (Stat Soft, 1997), dans le but de réduire les 31 variables pour faciliter leur analyse. Rappelons que l'idée de cette méthode essentiellement exploratoire, a été initialement entrevue par Pearson (1901) et que sa mise au point définitive a été accomplie par Hotelling (1933). Elle permet de traduire, en graphiques, l'information essentielle que contient un large tableau de données. De tels tableaux sont constitués de variables quantitatives disposées en colonnes, qui ont été mesurées sur des individus disposés, eux, en lignes. Le principe de l'ACP consiste à transformer les p variables initiales, corrélées entre elles, en p composantes principales non corrélées entre elles et de variance maximale. Il s'agit donc d'obtenir le résumé le plus pertinent possible des données initiales.

Chaque composante principale est une combinaison linéaire des variables initiales qui explique une part de la variance et qui peut être interprétée en fonction des coefficients de pondération attribués à chaque variable initiale au sein de la composante principale (Dagnelie (1973 et 1975) ; Philipeau, 1986 ; Dervin, 1988 et Tenhaus, 2007 *in* Filali, 2014).

Nous avons choisi de standardiser nos variables, à l'aide du programme de standardisation 'Sizestd' créé par Lombarte et Leonart (1993) et amélioré par Senar *et al* (1994). Le logiciel élimine l'effet des gros

intervalles de tailles des individus et de la croissance relative à partir d'une matrice de données morphométriques multivariée. Le but est atteint en transformant chaque individu (par augmentation ou réduction) par rapport à une taille standard déterminée par l'utilisateur, en tenant compte de la croissance relative, et qui, dans le cas présent se trouve être la longueur totale.

4. Ostéologie

L'étude ostéologique a été menée sur les deux espèces *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801) et *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973), ce choix résulte de la difficulté rencontrée particulièrement lors de l'identification des représentants du genre *Lepidotrigla*.

Pour la présente étude, seul le squelette céphalique a été pris en considération, la boîte crânienne étant composée d'un grand nombre de structures osseuses elle présente donc plus d'intérêt que le squelette axial.

Chez les poissons osseux, tout comme chez l'ensemble des vertébrés, le crâne est formé de deux parties distinctes, le neurocrâne, enveloppant et protégeant l'encéphale ; et le splanchnocrâne, regroupant les pièces osseuses entourant la partie antérieure du tube digestif. Le splanchnocrâne est rattaché au neurocrâne par le biais de ligaments.

Chez les téléostéens, on associe en plus, le squelette appendiculaire (soutien des nageoires paires) qui est attaché au crâne (Chanet et Tercerie, 2009).

4.1. Ostéologie du crâne

La présente description du crâne se base sur une synthèse des travaux de Gregory *et al.*, (1937), Tixier et Gaillard (1969), Beaumont *et al.*, (1987), Chanet *et al.*, (2009), et Bakail et Kherbache (2015). Elle s'est faite suivant la position, l'origine et la fonction des pièces osseuses.

4.1.1. Squelette appendiculaire

Il se compose de la ceinture scapulaire (ou ceinture pectorale) et de la ceinture pelvienne, qui sont toutes deux, paires et attachées au crâne.

- **Ceinture scapulaire**

Représente le dispositif osseux qui permet de rattacher les membres antérieurs (ou nageoires pectorales) à la colonne vertébrale. La ceinture scapulaire est libre, c'est-à-dire qu'elle n'est reliée au squelette axial que par l'intermédiaire des muscles.

Elle est constituée d'une ceinture primaire d'origine enchondrale formée des coracoïdes, scapulaires et radiaux et d'une ceinture secondaire d'origine dermique portant le cleithra et le supracleithra.

- **Ceinture pelvienne**

Constituée d'une paire d'os pelviens symétriques, elle permet de relier et d'articuler les membres postérieurs (nageoires pelviennes) au corps. Elle est également indépendante de la colonne vertébrale.

4.1.2. Le splanchnocrâne

Il est constitué de pièces squelettiques protégeant et soutenant la cavité buco pharyngienne, on y rencontre côte à côte, des os de cartilage et des os de recouvrement ; le tout forme ainsi une succession d'arcs osseux (Planche II.2).

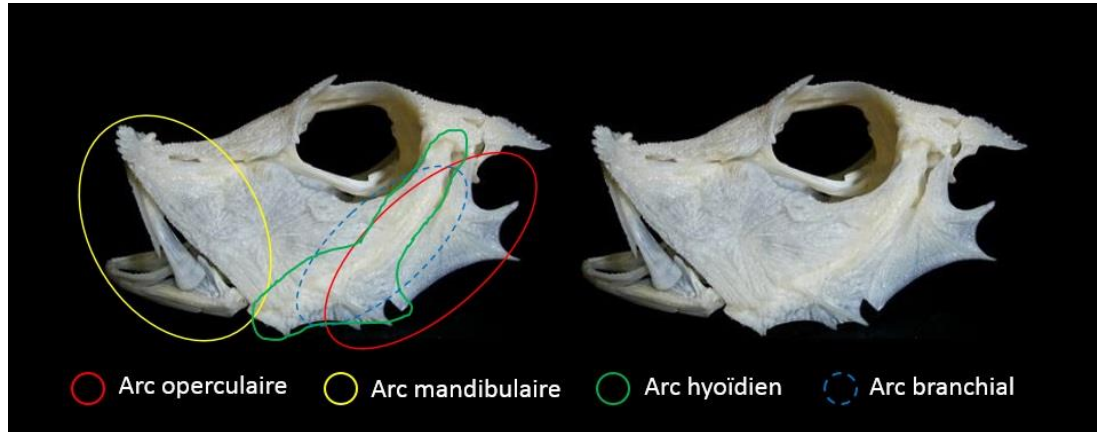


Planche II.2. Crâne d'un spécimen de Triglidae (Theil, 2012 ; modifié)

- **Arc mandibulaire**

Constitué du prémaxillaire porteur de dents qui s'articule avec le maxillaire qui en est dépourvu, formant ainsi la mâchoire supérieure qui s'organise autour du cartilage ptérygo-palato-carré. Sur la partie inférieure se trouve le dentaire porteur de dents attaché à l'angulo-articulaire, formant la mâchoire inférieure organisée autour du cartilage de Meckel.

- **Arc hyoïde**

Formé de l'hyomandibulaire en relation avec la capsule auditive, du symplectique, de l'épihyal (qui est relié au symplectique par l'interhyal), du cératohyal (il porte des rayons branchiostèges soutenant les filaments branchiaux), de l'hypohyal et du basihyal.

- **Arcs branchiaux**

Généralement au nombre de cinq, se constituant chacun de quatre pièces : le pharyngobranchial, l'épibranchial, le cératobranchial et l'hypobranchial. Les hypobranchiaux des trois premiers arcs branchiaux sont liés au basibranchial.

- **Arc operculaire**

Constitué de quatre pièces ; le sous-operculaire s'insérant sous l'operculaire, lui-même rattaché au post-operculaire, le tout recouvrant l'inter-operculaire.

4.1.3. Os à canaux sensoriels de surface

Ces os dermiques, bien qu'accolés au neurocrâne, n'en font pas partie. On en dénombre cinq : les sous-orbitaires 2, 3, 4 et 5 et le lacrymo-rostral (sous-orbitaire 1).

4.1.4. Le neurocrâne

Le neurocrâne entoure et protège l'encéphale et les organes sensoriels, il se compose de deux parties s'ossifiant selon 2 processus différents, rappelons que, comme cité par Tixier et Gaillard (1969), il y a chez les poissons osseux une double ossification : ossification enchondrale du crâne primordial et apparition d'os dermiques formant en particulier la voûte du crâne.

Sur la Planche II.3 l'ostéocrâne est encerclé en différentes teintes de rouge, et le chondrocrâne en différentes teintes de bleu.

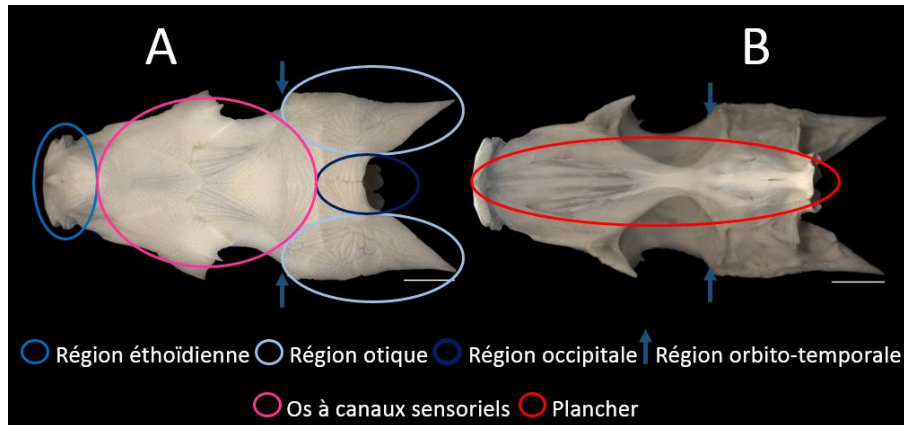


Planche II.3. Neurocrâne d'un spécimen de Triglidae (Tercerie *et al*, 2015)

A : face dorsale ; B : face ventrale.

- **L'endosquelette d'origine dermique ou Ostéocrâne**

Constitués des os à canaux sensoriels attachés au neurocrâne, les frontaux, préfrontaux et pariétaux. Ainsi que du plancher, formé par le vomer, le parasphénoïde et le basisphénoïde.

- **L'endosquelette d'origine enchondrale ou Chondrocrâne**

Divisé en quatre régions :

- **Région occipitale**

Elle est perforée par le foramen magnum, lequel laisse passer la moelle épinière. Elle se constitue du basioccipital, des exoccipitaux et du supraoccipital.

- **Région otique**

Elle contient à la fois les otolithes et la partie de l'encéphale intégrant les informations relatives à la position du corps dans l'espace. Les pièces la constituant sont les sphénotiques, les prootiques, les épitotiques, les ptérotiques et les opisthotiques.

- **Région orbito-temporale**

Correspond à la région otique, et se constituant des pleurosphénoïdes.

- **Région éthmoïdienne**

Correspond au museau et est constituée du mésethmoïde ou éthmoïde médian et des éthmoïdes latéraux.

4.2. Traitement des pièces osseuses

La technique utilisée consiste à faire cuire les têtes, préalablement séparée du corps, à la vapeur dans un couscoussier pendant 7 à 10 minutes, suivant la taille de l'animal. Une fois tiédies, elles sont posées sur leur côté droit afin de procéder au prélèvement à l'aide d'une pince fine et à l'identification des pièces, en commençant de préférence par le splanchnocrâne, allant de l'opercule vers le prémaxillaire, ainsi le neurocrâne sera récupéré entier.

Les pièces nécessitent d'être nettoyée au fur et à mesure du prélèvement, à l'aide d'eau javellisée faiblement concentrée et d'une fine brosse, pour les éléments les plus petits, il est conseillé de les couvrir d'une fine couche de bicarbonate de sodium et de quelques gouttes de citrate de bétaïne, la réaction chimique devrait nettoyer la pièce sans l'abîmer. Notons également que pour certains prélèvements le recours à une solution saturée en bicarbonate de sodium pendant quelques heures, permet leur blanchissement.

Une fois rincées, les pièces osseuses sont séchées et déposées sur un support noir. Des montages ont ainsi été réalisés suivant les différents arcs et régions du crâne puis photographiés à l'aide d'un appareil photo numérique (Canon ; 14 mégapixels). Pour la description des pièces, l'observation sous la loupe binoculaire s'est avérée nécessaire afin de mettre en évidence les moindres détails pouvant éventuellement apporter des réponses à la problématique posée. Enfin, une fois traitées, les pièces squelettiques sont mises dans des piluliers étiquetés et recouvertes de formol à 5%.

4.3. Ostéométrie

En complément à l'étude ostéologique, portant essentiellement sur l'examen morphologique et descriptif des pièces osseuses, une analyse morphométrique est effectuée afin de vérifier les résultats de l'étude précédente et éventuellement répondre à la problématique posée, celle de mettre en évidence les homologues et les divergences entre les deux espèces du genre *Lepidotrigla*.

Ainsi quatre pièces ont fait l'objet de traitements biométriques. Le choix des pièces s'est fait suivant les résultats de l'examen morphologique de ces dernières ainsi que des résultats de la partie ostéologie de Handjar (2009) sur les Triglidae. Les caractères biométriques ont été mesurés à partir de photos à l'aide du logiciel TSview.

Illustrées en Planche II.4, les mensurations prises sont codées comme suit :

LC (1 à 11) : relatives au cleithra, FR (1 à 11) : relatives au frontal, PFR (1 à 10) : relatives au préfrontal, RL (1 à 12) : relatives au Lacrymo-rostral. Les détails de chaque mensuration sont illustrés en annexe (Fig.II.1, Fig.II.2, Fig.II.3, Fig.II.4)

Une Analyse en Composantes Principales a également été réalisée sur ces données, dans le but de synthétiser les 44 variables en variables synthétiques et faciliter leur analyse sur Statistica version 5.1 (Stat Soft, 1997), sans standardisation préalable des données.

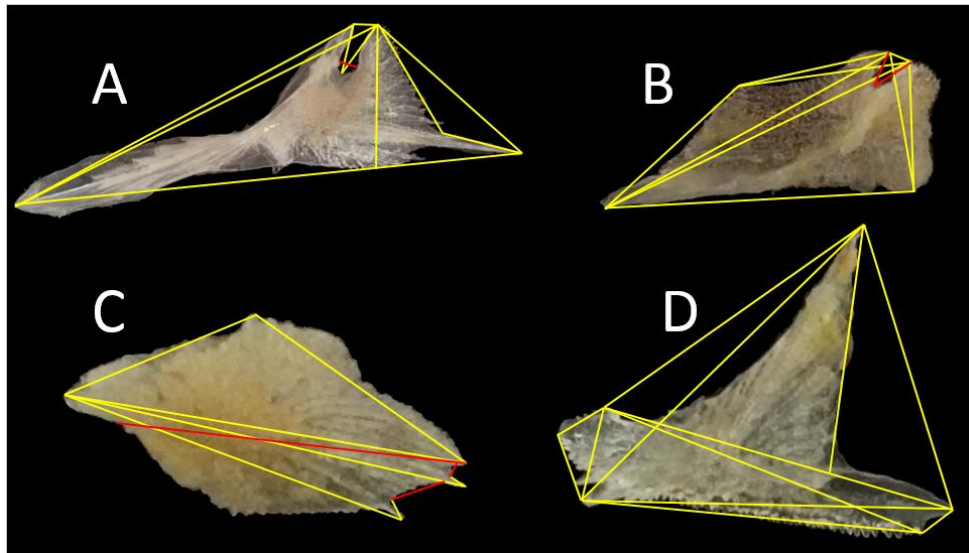


Planche II.4. Caractères ostéo-métriques mesurés

A : Cleithra B : Frontal C : Préfrontal D : Lacrymo-rostral

CHAPITRE III. Résultats et Discussion

1. Morphologie

1.1. Description des espèces observées

L'approche morphologique, traitée sur la base des travaux préétablis (Dieuzeide *et al.*, 1955 ; Bauchot et Pras, 1980 ; Fischer *et al.*, 1987 ; Allali, 1991 ; Handjar, 2009 ; Metral et Brisset, 2015) et sur l'ensemble des caractères choisis, a abouti à la distinction de sept espèces de Triglidae.

1.1.1. *Chelidonichtys cuculus* (Linnaeus, 1758)

L'analyse morphologique effectuée sur 19 individus identifiés comme *C. cuculus* (Fig III.1) de tailles comprises entre 14,5 et 23,37 cm, atteste de la conformité des caractères observés à ceux décrits par la bibliographie. Pouvant être ajouté à cela, selon nos observations, le nombre d'épines préorbitaires, variant de 2 à 4 de chaque côté selon les individus, ainsi que le nombre de dents rostrales allant de 2 à 5 sur chaque lobes.



Figure III.1. *Chelidonichtys cuculus* (Linnaeus, 1758)

1.1.2. *Chelidonichtys lucerna* (Linnaeus, 1758)

Les caractères observés suite à l'analyse morphologique des 32 individus, de 9,2 à 66,5 cm de longueur, identifiés comme *C. lucerna* (Fig III.2) correspondent pour la plupart à ceux décrits par les auteurs cités précédemment, seuls deux caractères contredisent la bibliographie :



Figure III.2. *Chelidonichtys lucerna* (Linnaeus, 1758)

- Un sillon occipital peu profond, décrit comme absent par Dieuzeide *et al.* (1955), Bauchot et Pras (1980), Fischer *et al.* (1987) et Allali (1991) a été observé chez tous les jeunes individus, il est cependant absent chez les plus grands (Planche III.1. a). Seule Handjar (2009) relève la présence de sillon occipital chez quelques représentants de cette espèce.

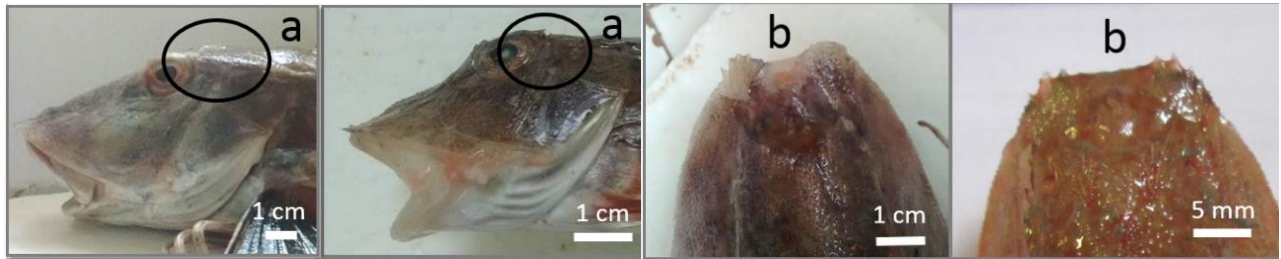


Planche III.1. Variations morphologiques chez *C. lucerna* entre un grand individu (à gauche) et un petit individu (à droite) ; (a) : sillon occipital, (b) : dents rostrales.

- Les dents rostrales, fines selon Bauchot et Pras (1980) et Fischer *et al.* (1987), ont en effet été observées chez les jeunes individus. Chez les plus grands, cependant, elles semblent émoussées et amalgamées formant ainsi des plaques (Planche III.1. b), cette variation a néanmoins été signalée par Dieuzeide *et al.* (1955) et Allali (1991).

Aussi, trois livrées ont été observées : gris verdâtre, rosée et gris marbré (Planche III.2.)



Planche III.2. Livrées de *C. lucerna* (a : livrée gris verdâtre, b : livrée rosée, c : livrée gris marbré).

1.1.3. *Chelidonichtys obscurus* (Linnaeus, 1758)

37 individus appartenant à cette espèce (Fig. III.3), de tailles comprises entre 13,87 et 24,4 cm, ont fait l'objet d'une analyse morphologique, tous présentent les caractères décrits par la bibliographie, cependant certains caractères n'ayant pas été cités par tous les auteurs peuvent être ajoutés :

- Une dent rostrale proéminente sur chaque lobe a été observée chez la plupart des représentants de l'espèce, conformément aux résultats de Allali (1991).
- 2 à 4 épines préorbitaires apparaissent de chaque côté selon les individus.



Figure III.3. *Chelidonichtys obscurus* (Linnaeus, 1758)

1.1.4. *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801)

56 individus ont été identifiés comme *L. cavillone* (Fig III.4), de tailles comprises entre 9,38 et 16,3 cm. La majorité d'entre eux présente des caractères correspondants à ceux des auteurs référents, il a cependant été noté chez quelques individus des variations non négligeables :



Figure III.4. *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801)

- Les épines préorbitaires citées au nombre de deux par la bibliographie, n'ont pas toujours été observées, certains individus s'en sont avéré dépourvus, d'autres n'en présentant qu'une seule de chaque côté ont également été observés.

- Des dents rostrales subégales ont été observées chez un petit nombre d'individus, s'opposant à la configuration décrite par la bibliographie qui cite une dent latérale plus développée que les autres sur chaque lobe.

Ces variations au sein de l'espèce ont rendu l'identification très difficile car les caractères cités ci-dessus s'apparentent à ceux de *L. dieuzeidei*.

1.1.5. *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973)



Figure III.5. *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973)

L'analyse morphologique a été effectuée sur 31 individus, de 9,6 à 14,32 cm de long, identifiés comme *L. dieuzeidei* (Fig III.5). Quelques caractères observés ne se conforment pas à la bibliographie :

- La cavité branchiale a, comme décrit par Metral et Brisset (2015), systématiquement été observée de couleur jaune, quel que soit l'état de fraîcheur du poisson (Fig.III.6.).

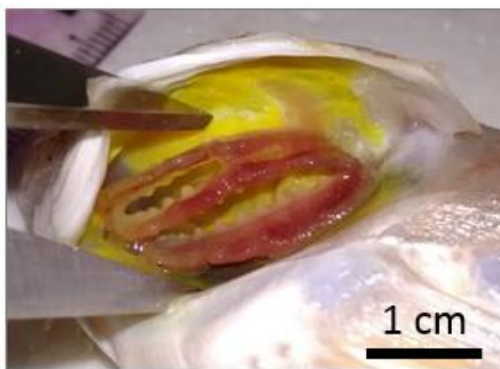


Figure III.6. Cavité branchiale (*L. dieuzeidei*)

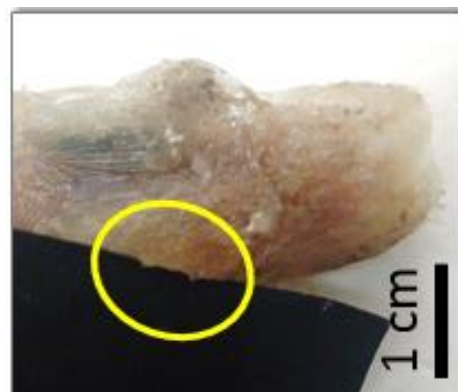


Figure III.7. Épines préorbitaires (*L. dieuzeidei*)

- Deux petites épines préorbitaires ont été observées chez un petit nombre d'individus (Fig.III.7.). Ce caractère, que tous les auteurs citent comme absent chez cette espèce, est un caractère distinctif de *L. cavillone*.

- L'absence de sillon occipital a également été signalée chez quelques représentants de l'espèce (toutes tailles confondues), s'opposant donc à la bibliographie.

1.1.6. *Trigla lyra* (Linnaeus, 1758)

L'analyse morphologique des 16 individus identifiés comme *T. lyra* (Fig III.8), de tailles allant de 13,4 à 30 cm, atteste de la correspondance totale des caractères observés à ceux cités dans la bibliographie. Il est à noter que la tâche sombre au milieu de la caudale, observée chez les 16 individus traités n'a été signalée que par Metral et Brisset (2015).

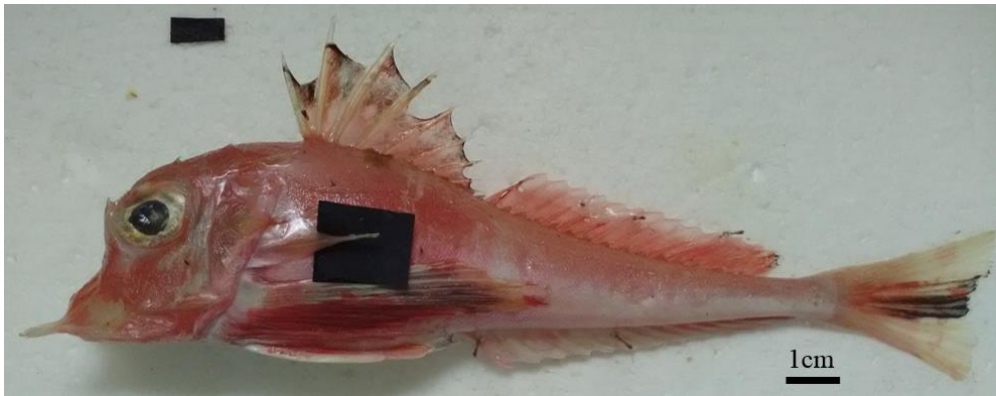


Figure III.8. *Trigla lyra* (Linnaeus, 1758)

1.1.7. *Trigloporus lastoviza* (Bonnaterre, 1788)

Les 65 individus de *T. lastoviza* (Fig. III.9), espèce caractérisée par des plis dermiques entourant le corps et l'absence de denticulation du rostre, présentent tous la totalité des caractères décrits par les auteurs référents. La taille des individus traités était entre 10,88 et 28,7 cm.



Figure III.9. *Trigloporus lastoviza* (Bonnaterre, 1788)

La présente étude morphologique des espèces de Triglidae, nous amène à dire qu'il existe une hétérogénéité au sein des espèces de *Chelidonichtys lucerna*, de *Lepidotrigla cavillone* et de *Lepidotrigla dieuzeidei*, ainsi que de nombreuses confusions entre ces deux dernières.

2. Morphométrie

Afin de compléter l'étude morphologique et tenter d'en expliquer les résultats, une Analyse factorielle en Composantes Principales (ACP) a été réalisée sur une matrice de données biométriques standardisées de 256 individus et 31 variables à l'aide du logiciel Statistica version 5.1.

2.1. Variation interspécifique

L'analyse en composantes principales effectuée sur une matrice de 254 individus et 31 variables, a permis d'extraire les composantes principales (tab.III.1). Les trois composantes représentent 83.40% de la variation totale. Les deux premières, renseignant sur 76.10% de la variation totale, ont été prises en considération.

Tableau III.1. Extraction des composantes principales et valeurs propres (variation interspécifique).

Facteurs	Valeurs propres	Variation %	Variation % cum
Facteur 1	19.75	65.83	65.83
Facteur 2	3.08	10.28	76.10
Facteur 3	2.19	7.29	83.40

L'organisation des différentes variables sur le nouveau plan I-II, représentée par la figure III.10, montre que l'axe factoriel F1 est fortement corrélé positivement avec la longueur standard et la hauteur du corps (Lst et Hc), les longueurs des nageoires pectorales, anale, 1ère et 2ème dorsales, (Lpct, LA, LD1 et LD2 respectivement) et les différentes mensurations propres à la tête (DIO, DPO, DSO, Ech long, Lmax, Ht).

Le deuxième axe factoriel F2 est corrélé positivement avec les variables Ech-trans, L cleith et Léprost, il est donc déterminé par l'échancrure transversale, la longueur de l'épine cleithrale et celle de l'épine rostrale latérale.

L'espace individus (fig.III.11) met en évidence cinq nuages de points, trois d'entre eux séparent nettement les espèces qui présentent des dissemblances morphométriques (A : *C. lucerna*, B : *T. lyra*, G : *C. cuculus*), le quatrième nuage regroupe les espèces du genre *Lepidotrigla* (C : *L. cavillone* et D : *L. dieuzeidei*) et enfin les deux autres espèces (E : *C. obscurus* et F : *T. lastoviza*) se regroupent dans un cinquième nuage, présentant vraisemblablement des similarités morphométriques entre elles. Les coordonnées des individus apparaissent en annexe (tab.III.1).

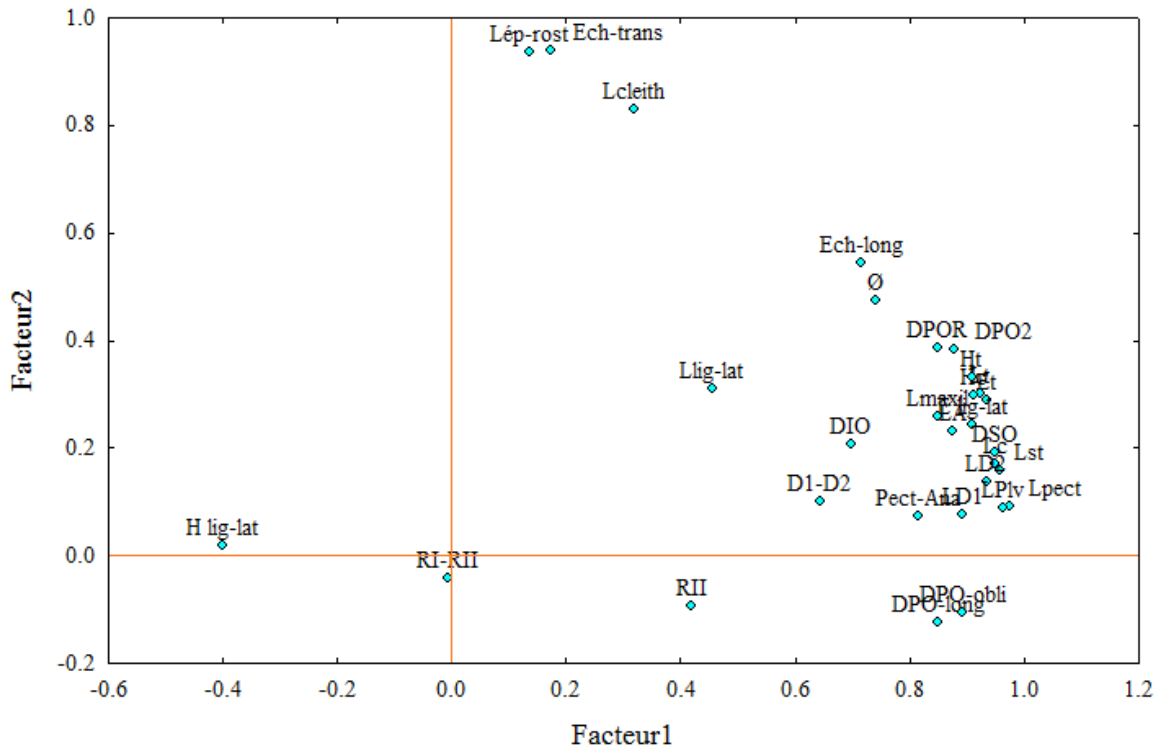


Figure III.10. Projection des variables dans le plan I-II (76.10% de variation)

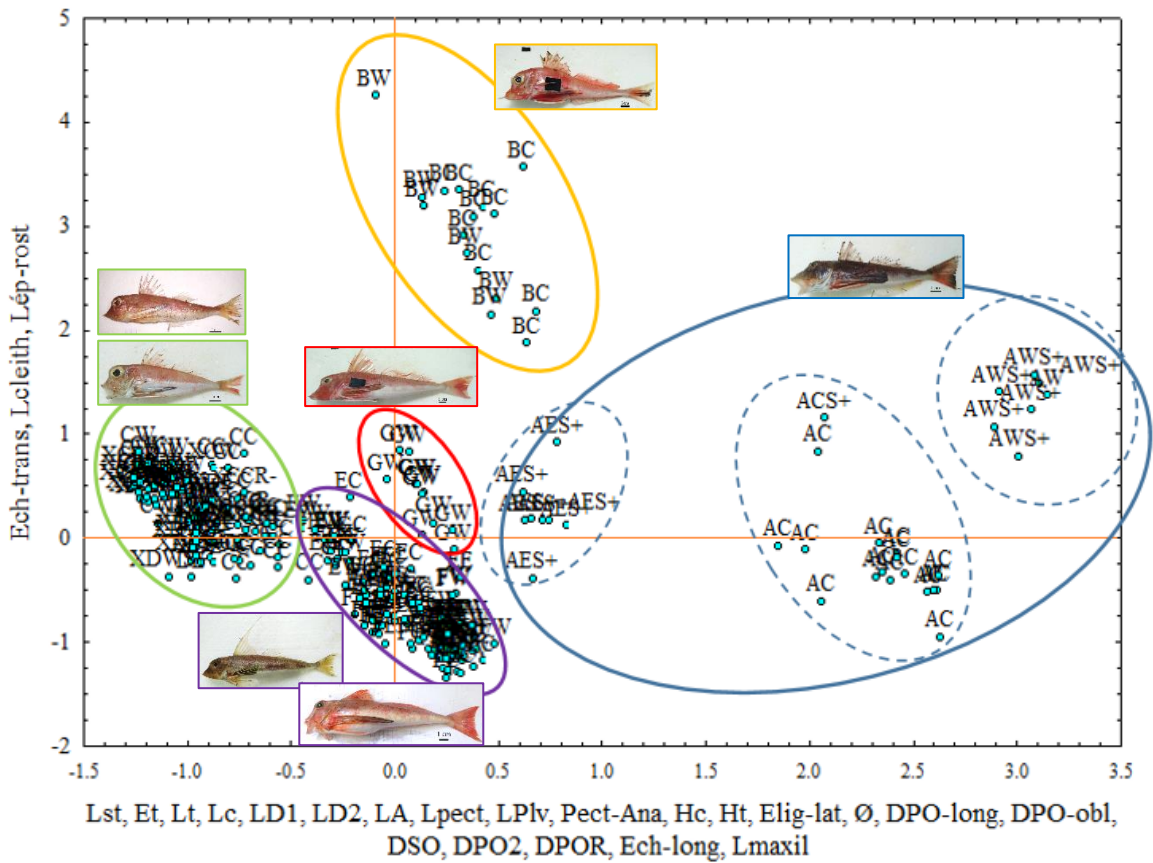


Figure III.11. Projection des individus dans le plan I-II (76.10% de variation)

Les résultats obtenus à partir de cette étude permettent d'identifier certaines espèces grâce à quelques paramètres les caractérisant :

- Les longueurs de l'épine cleithrale, de l'échancrure transversale et de l'épine rostrale latérale permettent de séparer nettement *T. lyra*.
- Les longueurs des nageoires pectorales et pelviennes et la distance pectorale-anale permettent quant à elles de séparer *C. lucerna*.

Notons que les individus de cette dernière espèce se séparent en trois populations très écartées, correspondant aux trois régions (Ouest, Centre et Est). Ainsi, afin d'avoir une meilleure représentation des espèces C, D, E, et F qui ne se sont pas détachées, nous décidons de les projeter une nouvelle fois en excluant les individus A correspondant à *C. lucerna*.

Les trois composantes représentent 76.57% de la variation totale. Les deux premières sont considérées, renseignant sur 67.27% de la variation totale. (tab.III.2)

Tableau.III.2. Extraction des composantes principales et valeurs propres

Facteurs	Valeurs propres	Variation %	Variation % cum
Facteur 1	15.88	52.93	52.93
Facteur 2	4.30	14.34	67.27
Facteur 3	2.79	9.30	76.57

Les variables projetées sur le plan I-II (fig.III.12). L'axe F1 se corrèle positivement avec la longueur standard, l'épaisseur de la tête, la largeur du corps, les longueurs des nageoires dorsales, anale, pectorales et pelviennes, la hauteur du corps et de la tête ainsi qu'avec les distances relatives à l'orbite. L'axe F2 corrélé positivement avec l'échancrure transversale, la longueur de l'épine cleithrale et celle de l'épine rostrale latérale.

L'espace individus (fig.III.13) met en évidence cinq nuages de points, séparant cette fois, les espèces E et F, respectivement *C. obscurus* et *T. lastoviza* qui se détachent l'une de l'autre et présentent donc des dissemblances morphométriques. Les espèces C (*L. cavillone*) et D (*L. dieuzeidei*) se regroupent là encore dans un seul nuage. Nous réitérons donc la projection en éliminant cette fois les individus de l'espèce B, correspondant à *T. lyra*.

Tableau.III.3. Extraction des composantes principales et valeurs propres

Facteurs	Valeurs propres	Variation %	Variation % cum
Facteur 1	14.70	48.99	48.99
Facteur 2	4.30	14.33	63.32
Facteur 3	2.44	8.15	71.47

Les trois composantes représentent 71.47% de la variation totale. Les deux premières sont considérées, renseignant sur 63.32% de la variation totale.

L'organisation des différentes variables sur le nouveau plan I-II, représentée par la figure III.14, montre que l'axe factoriel F1 se corrèle positivement avec la longueur standard, l'épaisseur et la longueur de la tête, la largeur du corps, les longueurs des nageoires dorsales, anale, pectorales et pelviennes, la hauteur du corps et de la tête, l'épaisseur de la ligne latérale, le diamètre de l'œil, les distances relatives à l'orbite et la longueur maxillaire. L'axe F2 se corrèle positivement avec la longueur du deuxième rayon de la dorsale, et négativement avec la longueur de l'épine cleithrale.

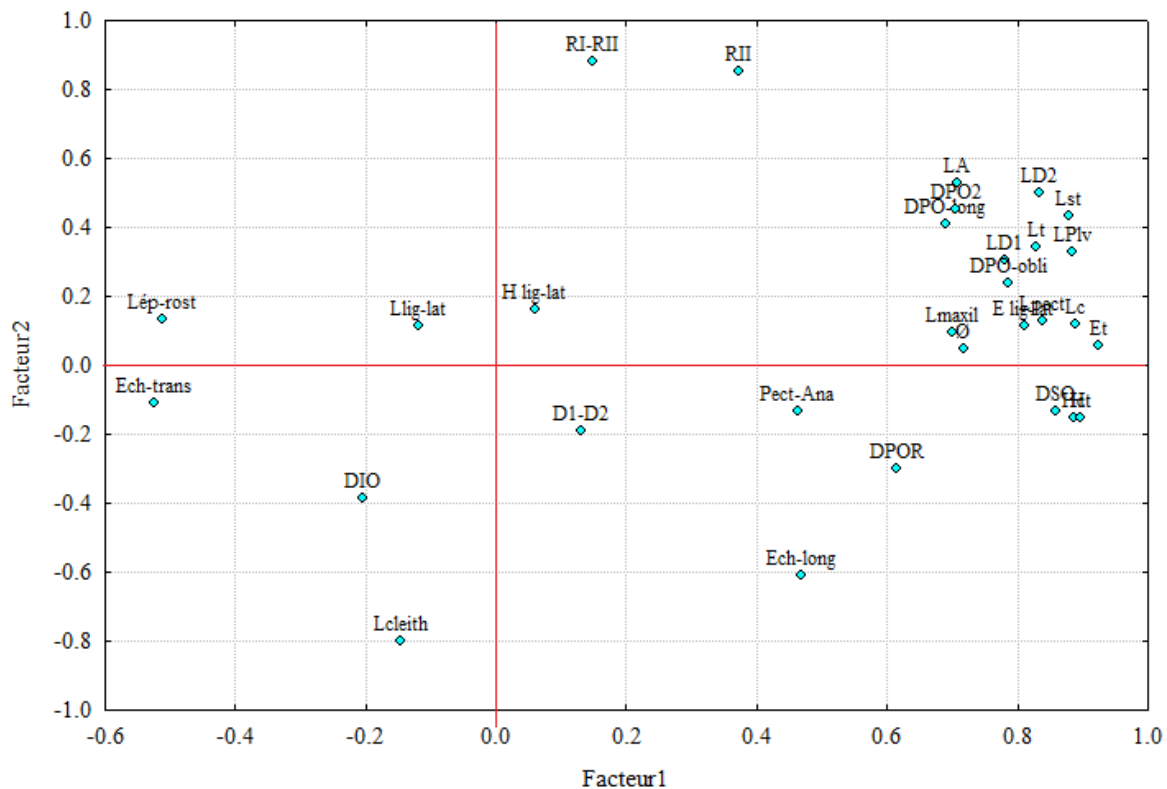


Figure III.14. Projection des variables dans le plan I-II

La projection des individus sur ce même plan (fig.III.15) permet l'apparition de quatre nuages de points, faisant se chevaucher, là encore, les deux espèces C et D du genre *Lepidotrigla* dans un même nuage, tandis que les trois autres se détachent dans trois nuages différents.

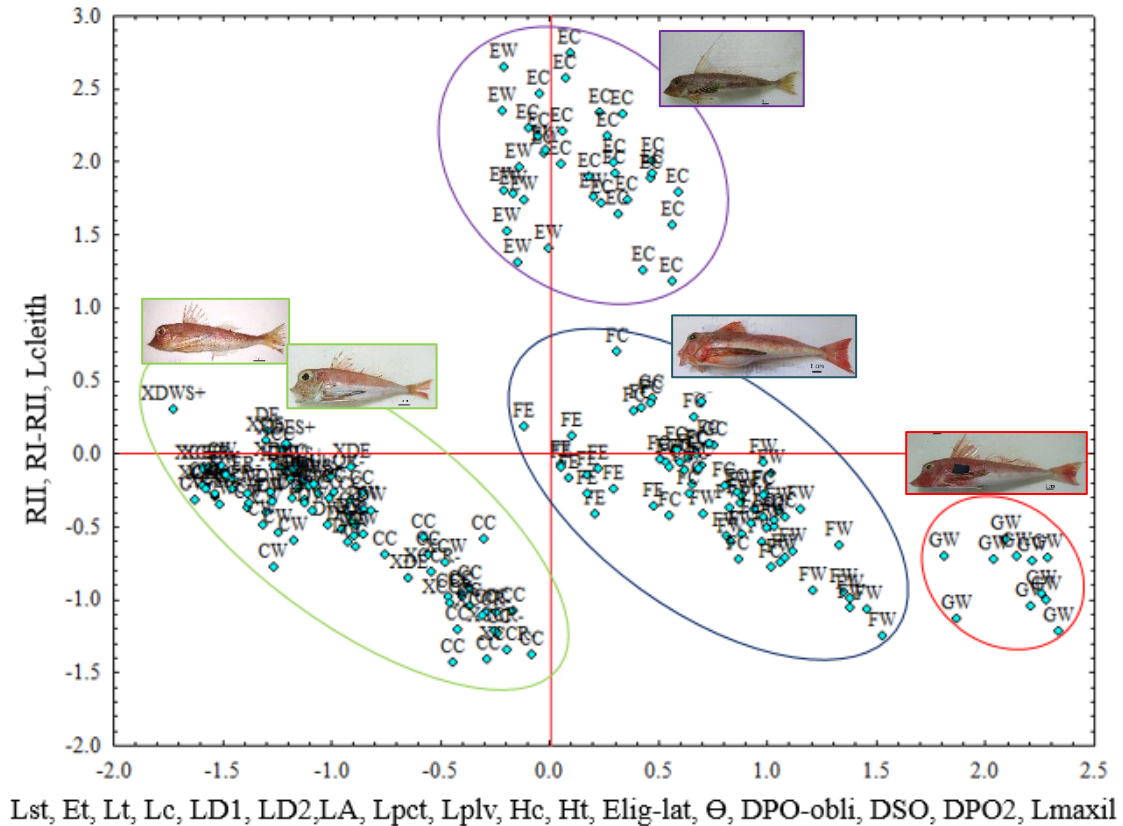


Figure III.15. Projection des individus dans le plan I-II

Nous pouvons, alors, affirmer, suite à ces analyses, l'absence de différences morphométriques entre *Lepidotrigla cavillone* et *Lepidotrigla dieuzeidei*, qui sont donc, sur le plan morphométrique, les mêmes.

Ce dernier point dirige notre curiosité vers un autre résultat de l'étude morphologique concernant le genre *Lepidotrigla*, à savoir, la discontinuité morphologique au sein des deux espèces lui appartenant. Nous entreprenons donc d'approfondir cette étude morphométrique en nous penchant sur les variations intraspécifiques pour *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801) et pour *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973).

2.2. Variations intraspécifiques

2.2.1. *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801)

Les trois composantes principales (tab.III.2) représentent 59.39% de la variation totale. C'est les deux premières, qui en représentent 52.09% qui ont été prises en considération.

Tableau III.4. Extraction des composantes principales et valeurs propres (*L. cavillone*).

Facteurs	Valeurs propres	Variation %	Variation % cum
Facteur 1	11.74	39.12	39.12
Facteur 2	3.89	12.97	52.09
Facteur 3	2.19	7.30	59.39

Les variables sont alors projetées sur le plan I-II (fig.III.16). L'axe F1 se corrélant positivement avec la longueur standard, les longueurs des nageoires dorsales, anale et pelviennes ainsi qu'avec les distances relatives à l'orbite, l'échancrure transversale et la longueur maxillaire. L'axe F2 se corrélant positivement avec la longueur de l'épine cleithrale.

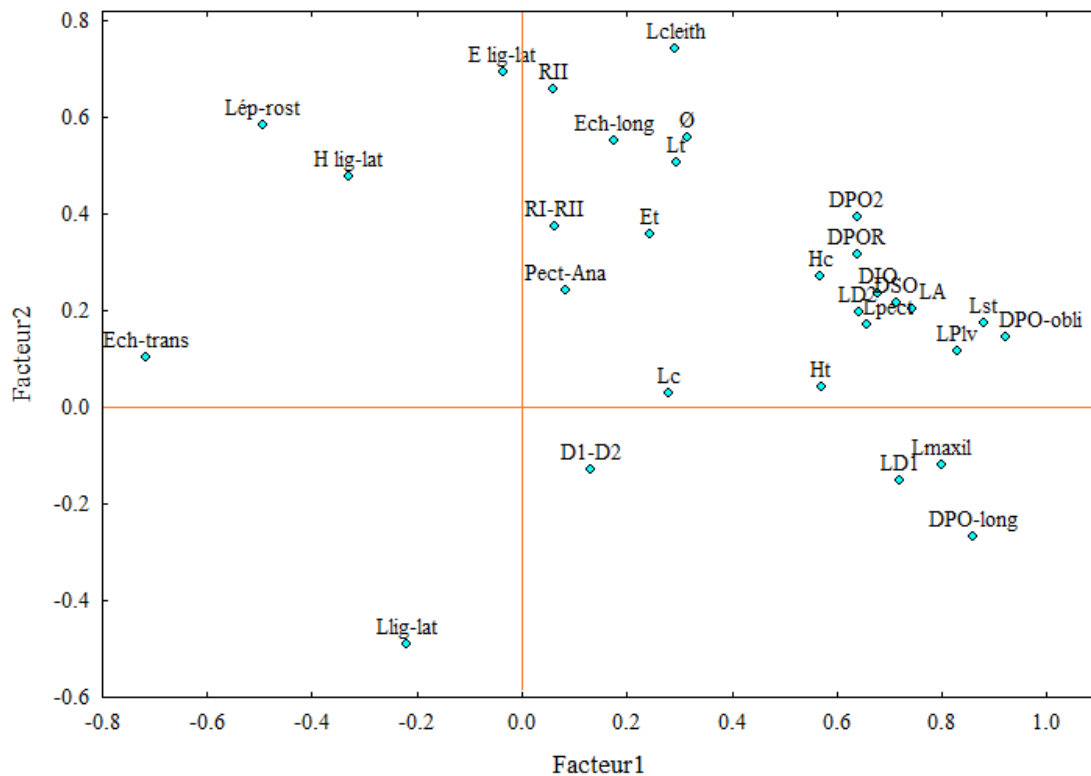


Figure III.16. Projection des variables dans le plan I-II (52.09 % de variation intraspécifique expliquée chez *L. cavillone*)

La projection des individus (Annexe, tab.III2) sur le plan I-II dans la figure III.17 forme deux nuages de points bien distincts, faisant détacher les individus de la région Centre de ceux de la région Ouest, montrant nettement une discontinuité morphologie entre ces deux groupes de *L. cavillone*.

Notons, que les individus présentant des dents rostrales subégales proviennent tous de la région Centre, et que l'on en retrouve quelques-uns dans le nuage opposé, Cela peut être dû à une confusion au niveau de la provenance des échantillons ou au fait que ces derniers proviennent de la région de Tizirt, proche de la région centre.

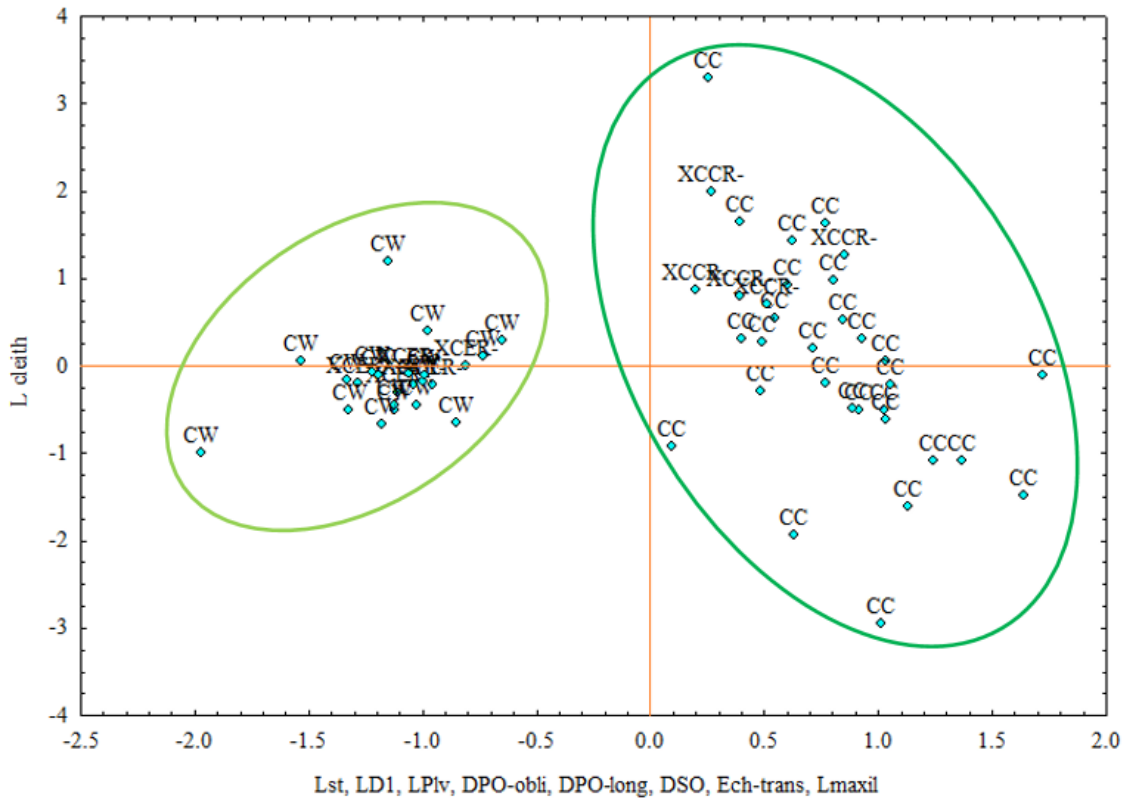


Figure III.17. Projection des individus dans le plan I-II (variation intraspécifique chez *L. cavillone*)

2.2.2. *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973)

L'ACP appliqué sur une matrice carré de 31 individus, provenant de deux régions seulement, a permis d'extraire les trois premières composantes qui expliquent 56.61% de la variation totale. Les deux premiers axes (tab.III.5) renseignent sur 44.5% de cette variation ont été retenus.

Tableau III.5. Extraction des composantes principales et valeurs propres (*L. dieuzeidei*).

Facteurs	Valeurs propres	Variation %	Variation % cum
Facteur 1	8.98	29.94	29.94
Facteur 2	4.37	14.56	44.50
Facteur 3	3.60	12.01	56.51

La projection des variables dans le plan I-II (fig.III.18) permet de constater que le premier axe F1 est construit par l'épaisseur de la tête, la largeur du corps, ainsi que par la longueur et l'épaisseur de la ligne latérale. Quant à l'axe F2, il est corrélé négativement avec la longueur de la nageoire pelvienne et les distances préorbitaires (longitudinale et oblique).

La position des individus sur les axes (Annexe, tab.III3) de ce même plan, met en évidence deux nuages (Fig.III.19), moins distincts que ceux de *L. cavillone* mais séparant, eux aussi, les individus de l'Ouest de ceux de l'Est. Il est à noter également qu'un individu de l'Ouest présentant un sillon occipital profond se détache du nuage sur le pôle négatif de l'axe 1 et s'opposant ainsi aux deux individus qui se détachent sur son pôle positif. Indiquant la possibilité que l'individu « XC?W » putatif, appartienne à l'espèce *L. cavillone* et non *L. dieuzeidei*.

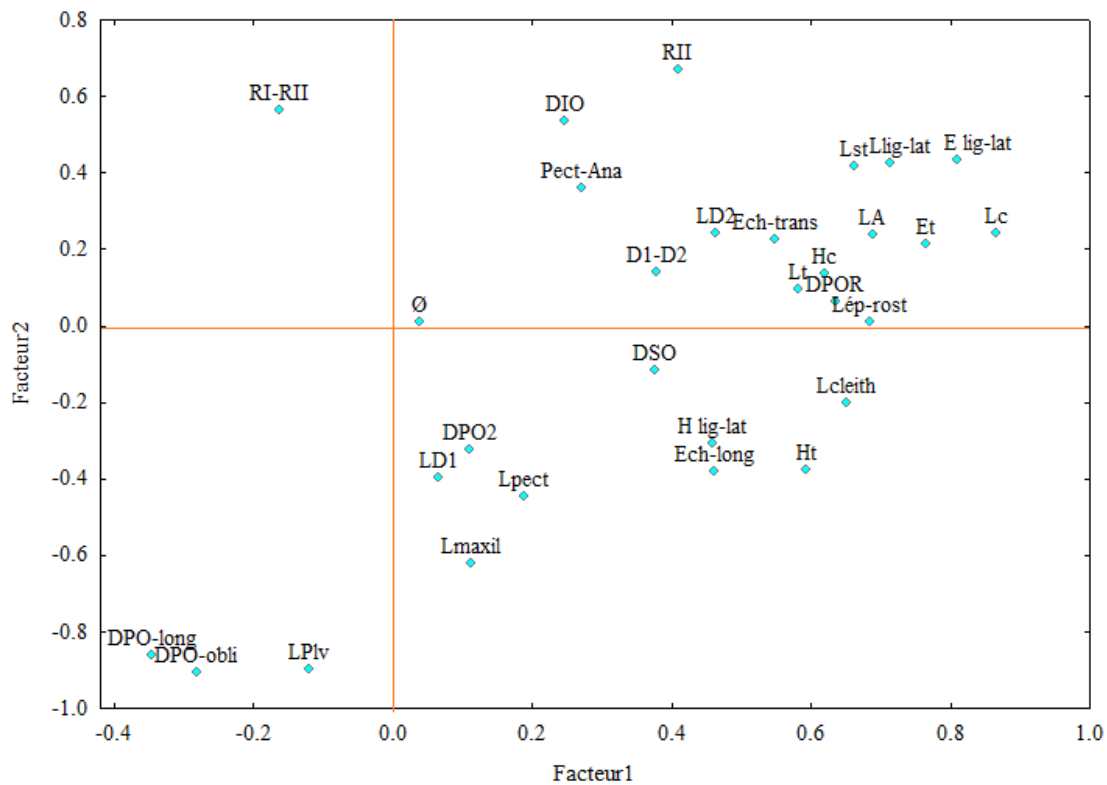


Figure III.18. Projection des variables dans le plan I-II (44.5 % de variation chez *L. dieuzeidei*)

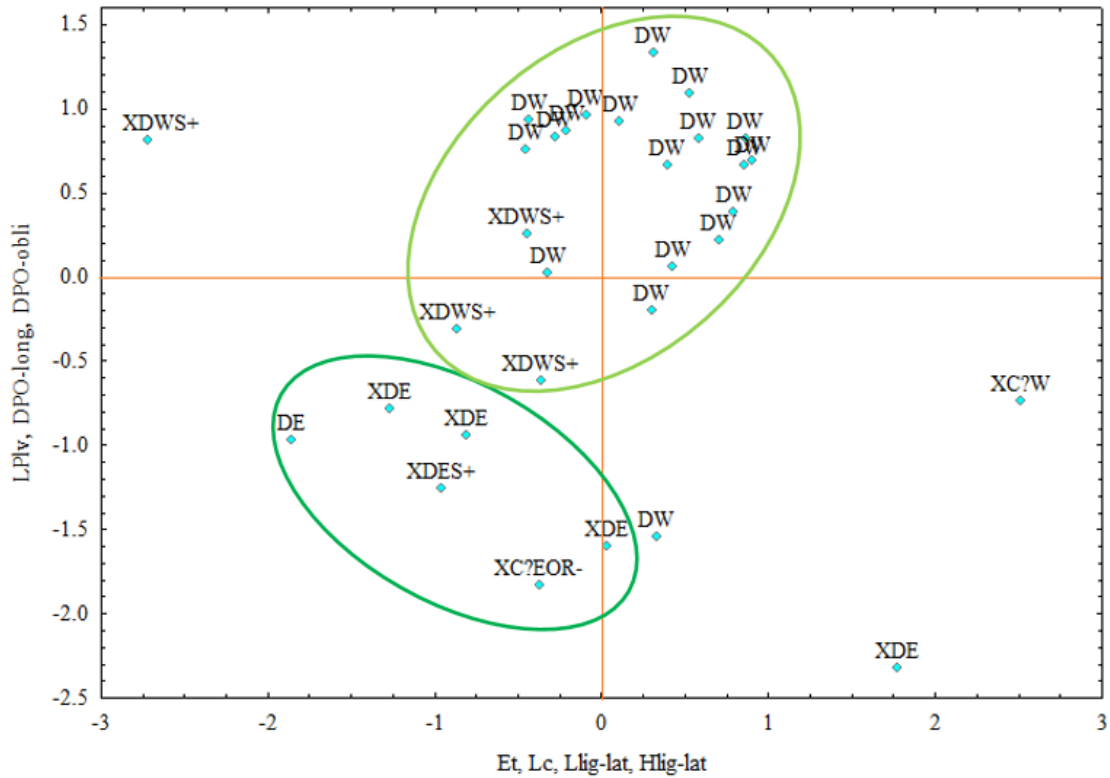


Figure III.19. Projection des individus de *L. dieuzeidei* dans le plan I-II

Par conséquent, les résultats des variations intraspécifiques au sein de *L. cavillone* (Lacepède, 1801) et *L. dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973), témoignent que pour chacune des deux espèces, il existe une discontinuité morphologique suivant la zone géographique, ce sont donc des espèces polymorphes. Le phénomène de vicariance -qui est un phénomène écologique, biologique et géologique causant la séparation d'une population ancestrale en plusieurs populations dérivées suite à un isolement géographique (Nelson, 1981)- pourrait être à l'origine de ce polymorphisme. Les résultats de l'analyse morphométrique de ces deux espèces ont donc soulevé un nouveau problème, auquel nous tenterons d'apporter des réponses par l'étude ostéologique que nous effectuerons donc, exclusivement, sur les espèces du genre *Lepidotrigla*.

3. Ostéologie

3.1. Identification et description des pièces crâniennes du genre *Lepidotrigla*

3.1.1. Le squelette appendiculaire

3.1.1.1. La ceinture scapulaire

- **Ceinture primaire**

Chez les deux espèces du genre, la ceinture est formée de trois pièces (Planche III.3):

Scapulaire (pair) : pièce arrondie et percée d'un orifice en son centre, elle est reliée au coracoïde par du cartilage.

Coracoïde (pair) : pièce en forme de trapèze, dont la face supérieur est reliée au scapulaire et la face latérale reliée à la branche ventrale du cleithra.

Radiaux (pairs) : 4 petites pièces arrondies, collées les unes aux autres, formant une tige qui relie les lépidotriches au scapulaire.

- **Ceinture secondaire**

Supracleithra (pair) : lame osseuse plus longue que large, reliant la boîte crânienne à la ceinture scapulaire.

Cleithra (pair) : composé d'une partie supérieure en forme de plaque triangulaire aux bords dentelés et portant une longue épine, angle supérieur présentant une gouttière dans laquelle s'encastre le supracleithra ; et d'une partie inférieure plus étroite et plus longue, prenant l'allure d'un manche.

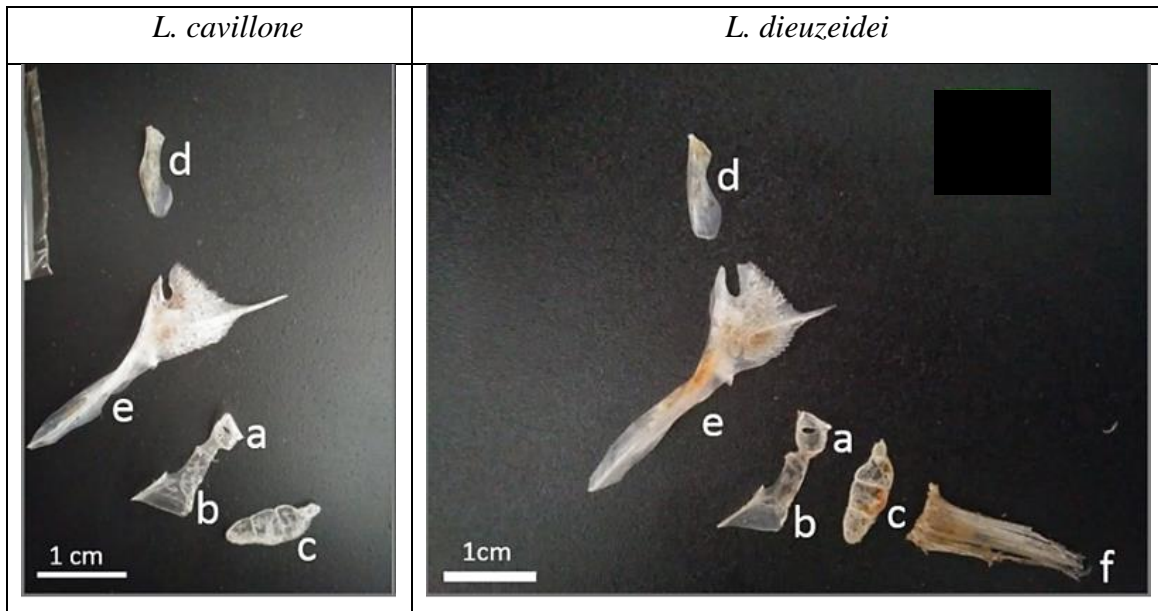


Planche III.3. Les différentes pièces de la ceinture pectorale chez les espèces du genre *Lepidotrigla* (a : scapulaire, b : coracoïde, c : radiaux, d : supracleithra, e : cleithra, f : lépidotriches)

3.1.1.2. La ceinture pelvienne

Constituée d'une paire d'os triangulaire, dont le bord postérieur est plus pointu que le bord antérieur (Planche III.4).

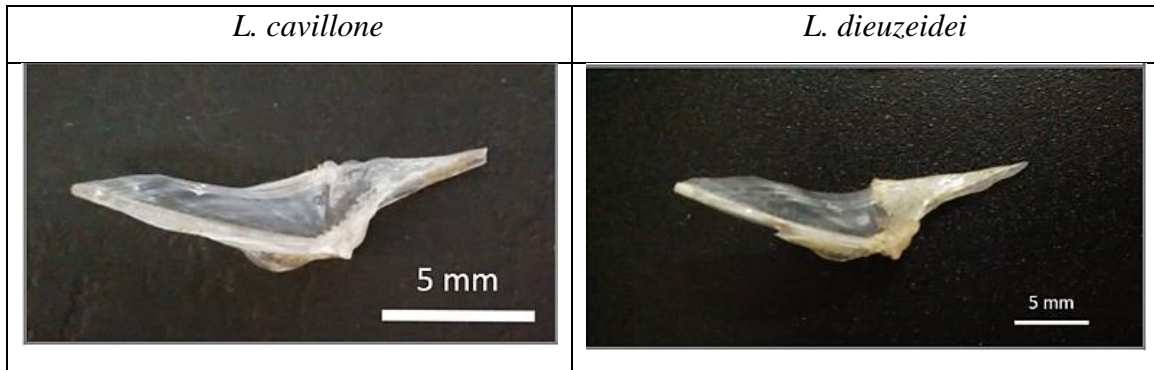


Planche III.4. Os pelvien chez les deux espèces du genre *Lepidotrigla*

3.1.2. Le splanchnocrâne

Chez les deux espèces du genre *Trigla*, nous avons pu avoir les quatre arcs ; mandibulaire, hyoïde, operculaires et les arcs branchiaux :

3.1.2.1. Arc mandibulaire

Constitué de 11 pièces : autopalatin, dermopalatin, métaptérygoïde, ectoptérygoïde, entoptérygoïde, carré, maxillaire, prémaxillaire, articulaire, angulaire et dentaire (Planche III.5).

- **Mâchoire supérieure**

Palatin (pair) : constitué de l'autopalatin de forme tubulaire et du dermopalatin de forme triangulaire, indissociables après cuisson, accolé à la face antérieure de l'ectoptérygoïde.

Complexe ptérygoïdes (pair) : Constitué de l'ectoptérygoïde, en forme de croissant, dont le bord antérieure est plus épais que le postérieur, et qui est relié à l'entoptérygoïde, petite pièce ovale accolée, elle, au métaptérygoïde. Ce dernier, de forme triangulaire relie le complexe au carré sur sa face inférieure et est lié à l'hyomandibulaire.

Carré (pair) : Pièce triangulaire, elle est inclinée vers l'arrière à 45° environ, avec une base épaissie unie à l'articulaire et traversée par le symplectique.

Maxillaire (pair) : peut être divisé en deux parties nettement distinctes : la partie antérieure présentant un processus articulaire étroit, permettant l'articulation avec le palatin, et une partie antérieure en forme de lame.

Prémaxillaire (pair) : S'insérant sur la partie antérieure du maxillaire, c'est une fine pièce arquée dont la base est munie de dents.

- **Mâchoire inférieure**

Angulo-articulaire (pair) : Complexe formé par l'angulaire et l'articulaire soudés, en forme de boomerang dans lequel vient s'insérer le dentaire.

Dentaire (pair) : En forme de V incliné à 90°, il s'emboîte dans l'angulo-articulaire, sa branche supérieure est porteuse de dents contrairement à l'inférieure qui est lisse.

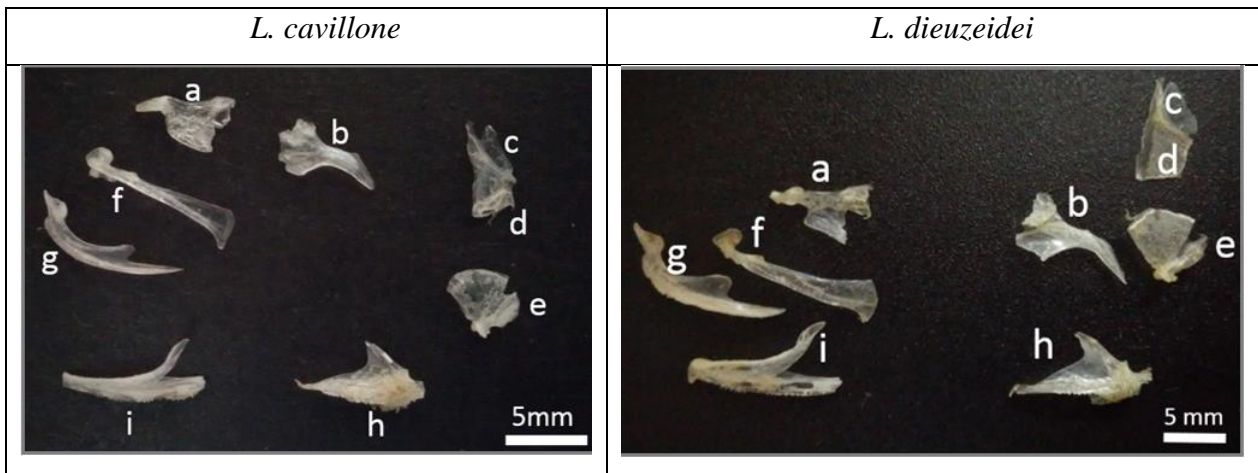


Planche III.5. Les différentes pièces de l'arc mandibulaire chez les espèces du genre *Lepidotrigla* (a : palatin, b : ectoptérygoïde, c : entoptérygoïde, d : métaptérygoïde, e : carré, f : maxillaire, g : prémaxillaire, h : angulo-articulaire, i : dentaire)

3.1.2.2. Arc hyoïde

Constitué de huit pièces et de rayons branchiostèges (Planche III.6).

Hyomandibulaire (pair) : en forme de croix, avec une branche ventrale s'affinant jusqu'au point de soudure avec le symplectique. Placé verticalement, il rattache la mâchoire supérieure au crâne, il s'insinue ainsi entre l'arc mandibulaire et le neurocrâne.

Symplectique (pair) : fine baguette osseuse traversant le carré, soudée à l'hyomandibulaire par son bout supérieur et relié à l'interhyal par l'inférieur.

Interhyal (pair) : petite pièce en forme de pyramide reliant l'hypohyal et le symplectique.

Hypohyal (pair) : pièce triangulaire soudée au cératohyal et portant les 2 derniers rayons branchiostèges.

Cératohyal (pair) : pièce triangulaire se trouvant entre l'hypohyal et l'épihyal, portant les 3^{ème} et 4^{ème} rayons branchiostèges.

Épihyal (pair) : soudée au cératohyal, elle est plus large et aplatie et porte les 3 premiers rayons branchiostèges.

Rayons branchiostèges (pair) : 7 rayons, épais à leur base et s'effilant à leur bout, les 3 antérieurs plus fins et arrondis que les 4 postérieurs.

Basihyal (pair) : pièce en forme de trapèze, accolée à l'épihyal.

Urohyal (impair) : en forme de V allongé, sur laquelle est accolée la ligne basibranchiale.

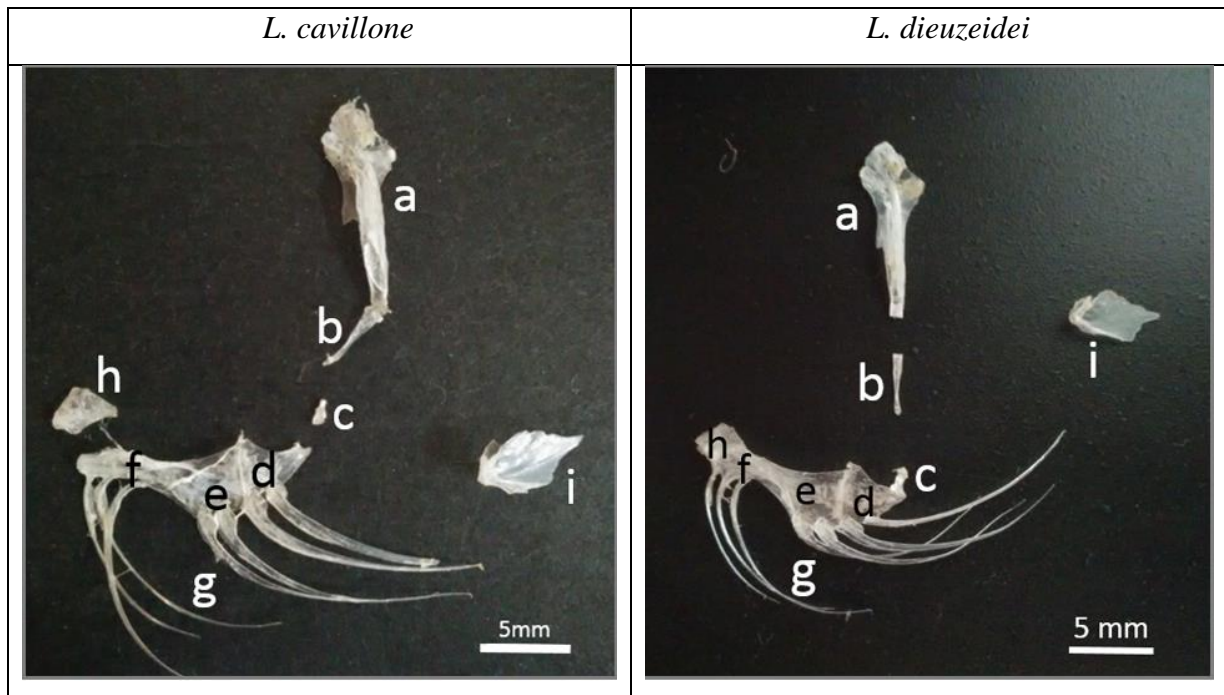


Planche III.6. Les différentes pièces de l'arc hyoïde chez les espèces du genre *Lepidotrigla* (a : hyomandibulaire, b : symplectique, c : interhyal, d : hypohyal, e : cératohyal, f : épihyal, g : branchiostèges, h : basihyal, i : urohyal)

3.1.2.3. Arcs branchiaux

La planche III.7 illustre les cinq arcs branchiaux, tous pairs, ces derniers se disposent verticalement, de haut en bas :

Pharyngobranchiaux (pairs) : 3 pièces arrondies, plus larges que longs, collées les unes aux autres en ligne, l'antérieure est petite, la médiane volumineuse et la postérieure moyennement grande. Toutes trois présentent une face concave lisse et une face convexe rugueuse munie de petites dents. Elles sont liées aux épibranchiaux sur leur face inférieure.

Épibranchiaux (pairs) : 4 pièces en forme de Y variables, elles relient les pharyngobranchiaux aux cératobranchiaux.

Cératobranchiaux (pairs) : 5 arcs, les quatre antérieurs portant des branchiospines qui se détache et le 5^{ème} plus épais et plus court que les autres présente une face concave lisse et une face convexe rugueuse rappelant les pharyngobranchiaux. Les 3 premiers arcs sont reliés par leurs bases aux hypobranchiaux.

Hypo branchiaux (pairs) : 3 pièces plus longues que larges, reliées par leur extrémité supérieure aux bouts des cératobranchiaux et par leur extrémité inférieure aux basibranchiaux.

Basibranchiaux (pairs) : 3 petites pièces soudées formant une ligne accolée aux hypobranchiaux sur sa face supérieure et à l'urohyal sur sa face inférieure.

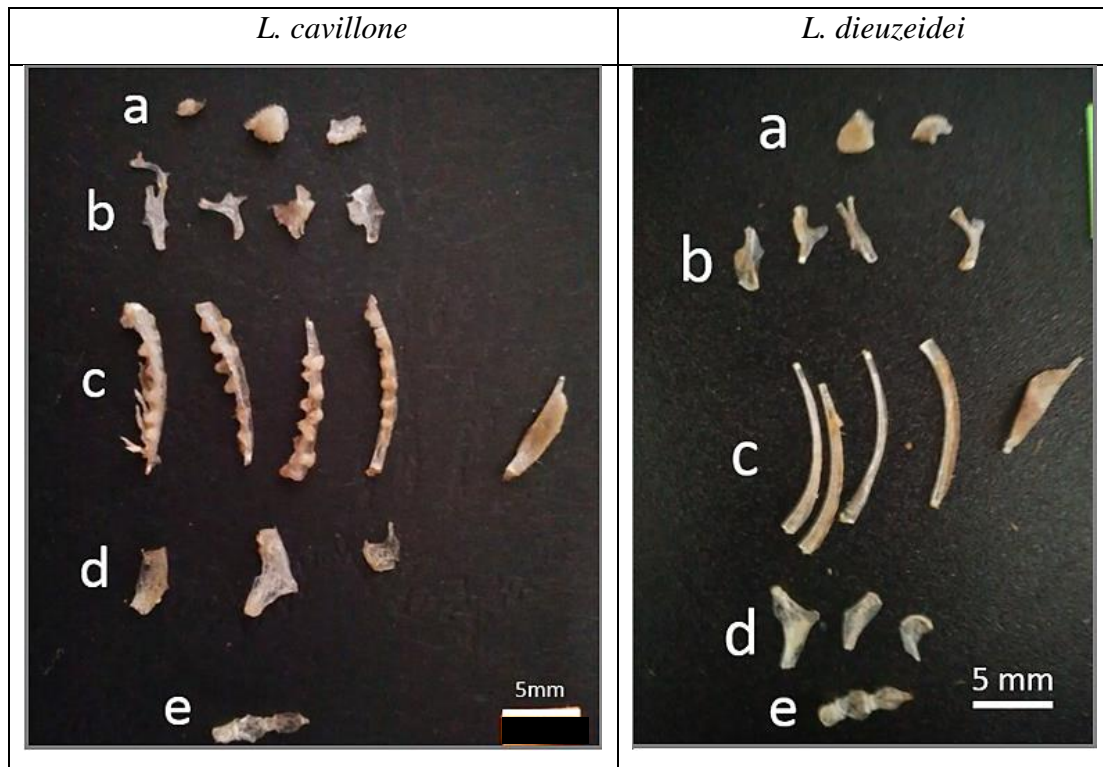


Planche III.7. Les différentes pièces de l'arc branchial chez les espèces du genre *Lepidotrigla* (a : pharyngobranchiaux, b : epibranchiaux, c : ceratobranchiaux, d : hypobranchiaux, e : basibranchiaux)

3.1.2.4. Arc operculaire

Illustré en planche III.8.

Sous-operculaire (pair) : une longue et fine lame de cartilage se terminant par une petite pièce osseuse de forme ovale en son extrémité inférieure, le tout s'insérant sous l'operculaire.

Operculaire (pair) : os plat de forme vaguement triangulaire, présente deux épines sur son bord postérieur. Il est accolé au préoperculaire par son bord antérieur.

Pré-operculaire (pair) : pièce en forme de boomerang très échancré, son bord antérieur est accolé au sous-orbitaires 3 et 5.

Inter-operculaire (pair) : petite pièce fine, interne, reliant les trois autres pièces par leurs extrémités inférieures.

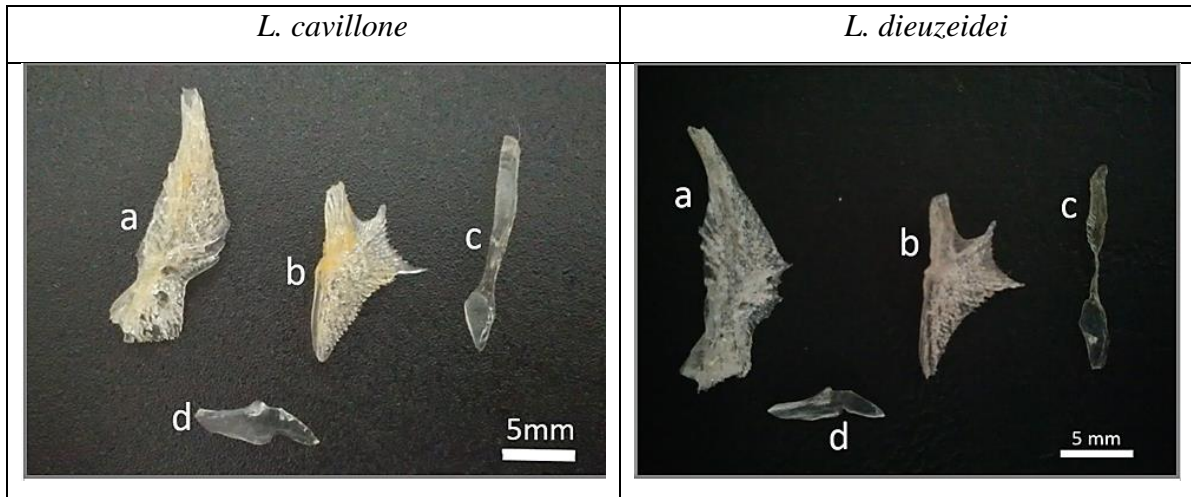


Planche III.8. Les différentes pièces de l'arc operculaire chez les espèces du genre *Lepidotrigla* (a : sous-operculaire, b : operculaire, c : pré-operculaire, d : inter-operculaire)

3.1.3. Os à canaux sensoriels de surface

Illustrés en Planche III.9 :

Sous-orbitaire 5 (pair) : petite pièce en forme de boomerang disposée verticalement, accolée au pré-operculaire sur sa face postérieure, elle est soudée au pré-orbitaire 4 à son extrémité inférieure.

Sous-orbitaire 4 (pair) : petite pièce en forme de boomerang, disposée quant à elle, horizontalement, elle s'insère dans un pli du sous-orbitaire 3.

Sous-orbitaire 3 (pair) : en forme de triangle inversé, elle est liée au sous-orbitaire 3 sur toute sa face inférieure.

Sous-orbitaire 2 (pair) : pièce plus large que haute reliant le sous-orbitaire 3 au lacrimo-rostrale.

Lacrimo-rostral ou sous-orbitaire 1 (pair) : formé du lacrymal qui est soudé aux dents rostrales, sa forme évoque vaguement un V incliné dans lequel s'insère le sous-orbitaire 2.

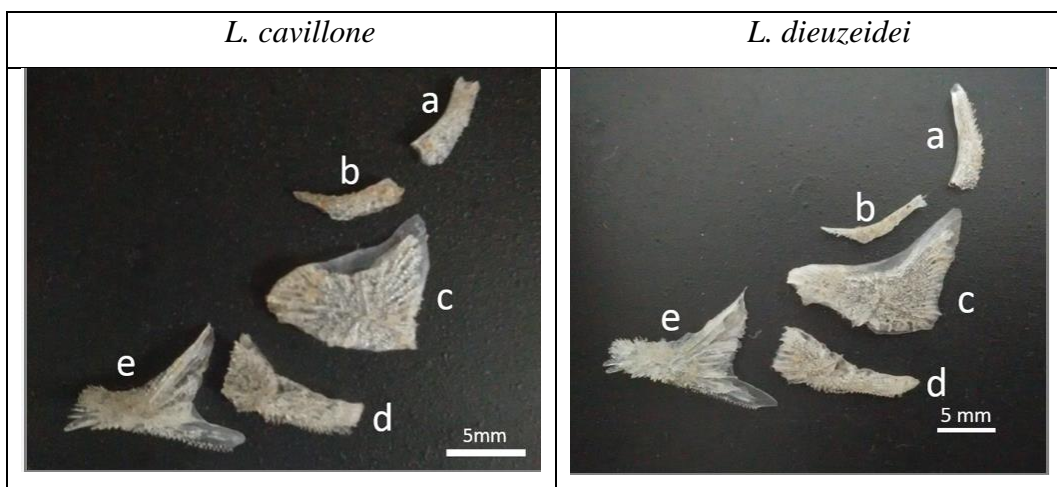


Planche III.9. Les os à canaux sensoriels de surface chez les espèces du genre *Lepidotrigla* (a : sous-orbitaire 5, b : sous-orbitaire 4, c : sous-orbitaire 3, d : sous-orbitaire 2, e : lacrimo-rostral)

3.1.4. Neurocrâne

3.1.4.1. Ostéocrâne

- **Plancher**

Constitué de trois pièces impaires (Planche III.10) :

Basisphénoïde (impair) : en forme de coquillage, il s'insère dans le parasphénoïde par son bord antérieur.

Parasphénoïde (impair) : en forme de chromosome, situé entre le basisphénoïde et le vomer.

Vomer (impair) : présente un secteur antérieur rétréci en une partie rostrale légèrement bilobée et un secteur postérieur à bords parallèles qui s'insère dans le parasphénoïde.

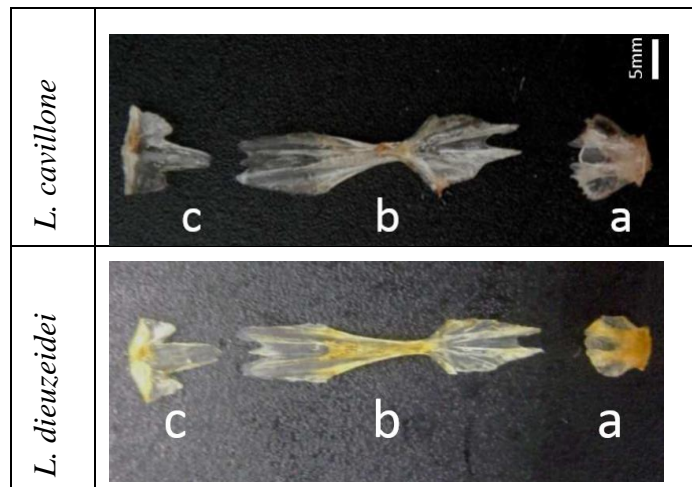


Planche III.10. Représentation des différentes pièces du plancher du neurocrâne chez les espèces du genre *Lepidotrigla* (a : Basisphénoïde, b : parasphénoïde, c : vomer)

- **Os à canaux sensoriels de surface** (attachés au neurocrâne) (Planche III.11)

Pariétal (pair) : pièce de forme trapézoïdale, soudée au frontal par sa face antérieure et au ptérotique et à l'exoccipital par sa face postérieure.

Frontal (pair) : pièce constituant le plafond de l'orbite. En forme de triangle droit, sa base, postérieurement, est accolée au pariétal et son bout antérieur lié au préfrontal.

Préfrontal (pair) : pièce en forme de ballon de rugby, sa face dorsale est convexe et peut être porteuse d'épines orbitaires. Il est accolé au méséthmoïde sur son extrémité antérieure.

3.1.4.2. Chondrocrâne

Les pièces internes de cette région, s'étant abîmées, et n'étant pas ciblées, elles n'ont pas toutes été trouvées. Seules les pièces observées seront décrites (Planche II.11).

- **Région occipitale**

Exoccipital (pair) : petite pièce arrondie insérée entre le pariétal et le ptérotique.

- **Région otique**

Ptérotique (pair) : os triangulaire, représentant l'épine nucale et l'extrémité postérieure du neurocrâne.

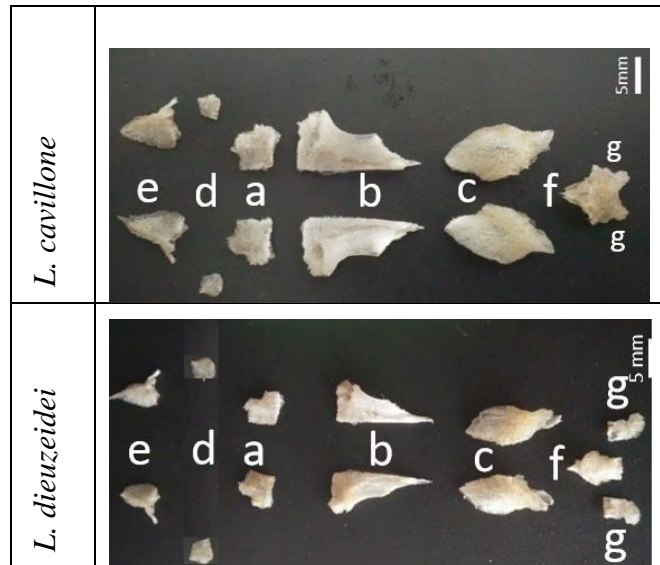


Planche III.11. Représentation des différentes pièces de la voûte du neurocrâne chez les espèces du genre *Lepidotrigla* (a : pariétaux, b : frontaux, c : préfrontaux, d : exoccipitaux, e : ptérotiques, f : mésethmoïde, g : éthmoïdes latéraux)

- **Région éthmoïdienne**

Ethmoïde latéral (pair): petite pièce en forme de chausson accolée de chaque côté de l'éthmoïde médian.

Mésethmoïde (impair) : Pièce en forme de sablier, présentant une pointe médiane sur sa face postérieure, y sont accolés aux côtés droit et gauche les éthmoïdes latéraux sur sa face antérieure, et les préfrontaux sur sa face postérieure.

3.2. Analyse comparative des pièces au sein du genre *Lepidotrigla*

3.2.1. Variation interspécifique

Le cleithra

Il a été remarqué que l'épine cleithrale est bien plus réduite chez les représentants de *L. dieuzeidei* que chez ceux de *L. cavillone* chez qui elle est plus longue (Planche III.13.a). Aussi, les bords de la partie supérieure du cleithra sont généralement plus arrondis chez *L. dieuzeidei* (Planche III.13.b). Quant à la partie inférieure que nous avons décrite comme un manche, elle est plus relativement plus fine chez *L. cavillone* que chez *L. dieuzeidei* (Planche III.12.c).

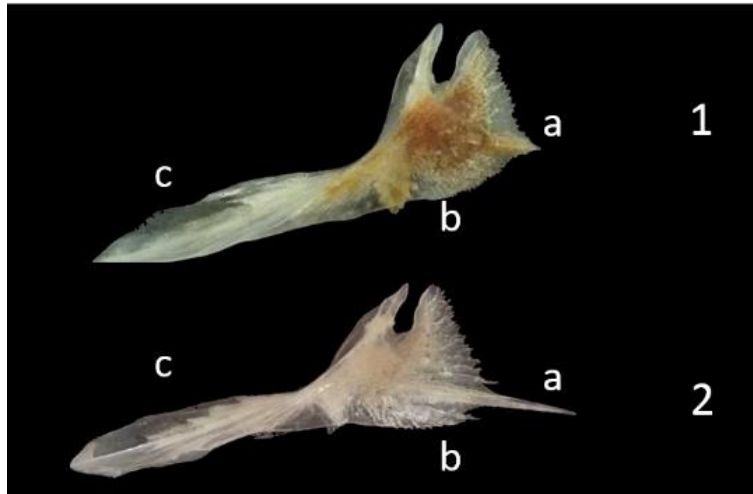


Planche III.12. Illustration comparative du cleithra entre *L. cavillone* et *L. dieuzeidei*
(1 : *L. cavillone*, 2 : *L. dieuzeidei*)

Le frontal (Face dorsale)

La variation qui apparaît sur cette pièce se trouve au niveau du sillon occipital, il est épineux chez *L. cavillone* et lisse chez *L. dieuzeidei* (Planche III.13)

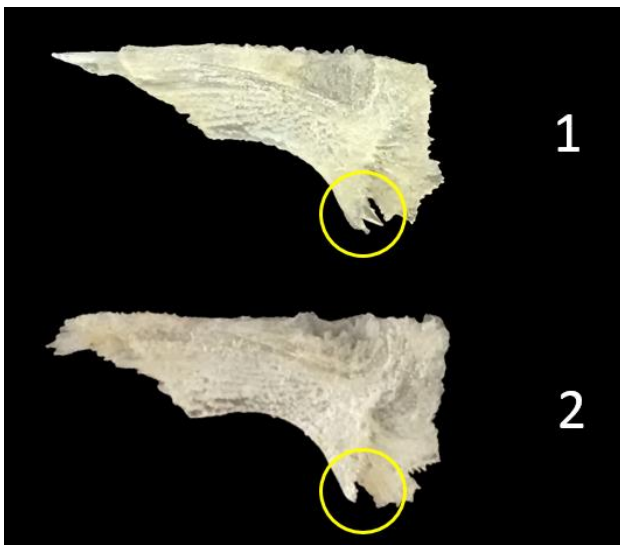


Planche III.13. Illustration comparative du frontal
(1 : *L. cavillone*, 2 : *L. dieuzeidei*)

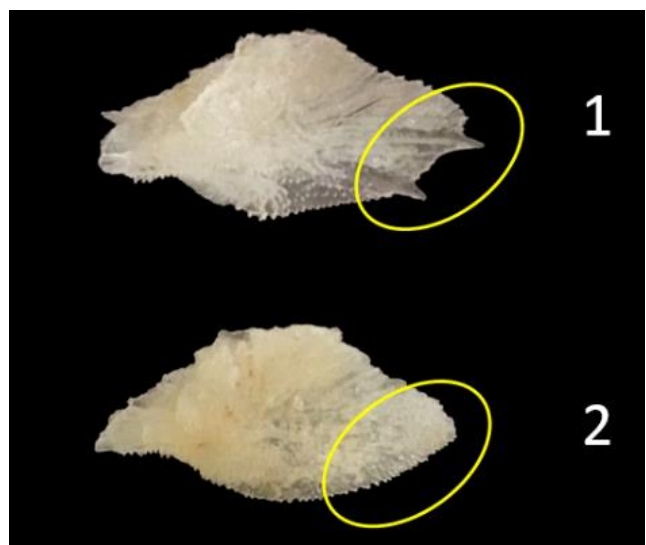


Planche III.14. Illustration comparative du préfrontal
(1 : *L. cavillone*, 2 : *L. dieuzeidei*)

Le préfrontal

Cette pièce présente elle aussi une variation de forme entre les deux espèces de *Lepidotrigla*, en effet le préfrontal porte généralement 1 ou 2 épines préorbitaires chez *L. cavillone* et en est dépourvu chez *L. dieuzeidei* (Planche III.14).

Le Lacrymo-rostral

Cette pièce étant formé du lacrymal et des dents rostrales, c'est au niveau de ces dernières qu'apparaît l'une des variations majeures entre les deux espèces. L'on retrouve chez *L. cavillone* une dent latérale plus développée que les autres sur chaque lobe, tandis que chez *L. dieuzeidei*, les deux lobes du rostre portent de petites dents subégales (Planche III.15).

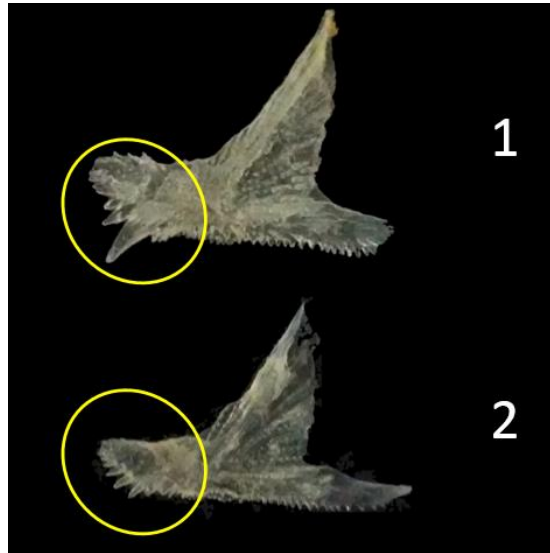


Planche III.15. Illustration comparative du lacrymo-rostral entre *L. cavillone* et *L. dieuzeidei*
(1 : *L. cavillone*, 2 : *L. dieuzeidei*)

3.2.2. Variation intraspécifique

- *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801)

Le cleithra

Au sein de *L. cavillone*, il a été remarqué que certains individus présentent un cleithra avec une gouttière relativement serrée en son ouverture puis qui s'élargit en son creux, tandis que d'autres présentent une gouttière dont l'ouverture et le creux sont à peu près de même diamètre. (Planche III.17.a). L'épine cleithrale est, elle aussi, sujette à des variations au sein de cette espèce. Elle peut être longue ou plus courte chez des individus de même de taille. (Planche III.16.b)

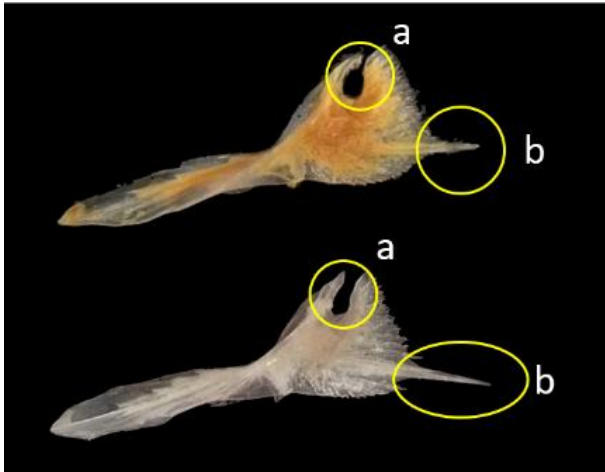


Planche III.16. Illustration comparative du cleithra chez *L. cavillone*

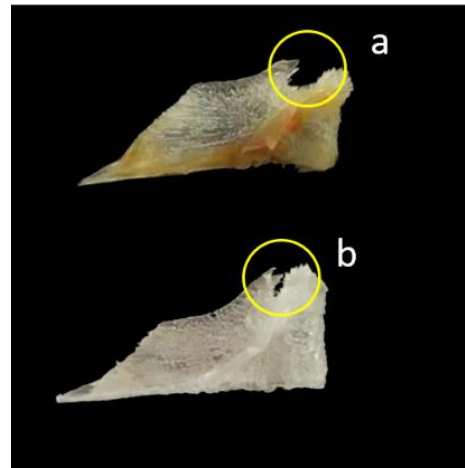


Planche III.17. Illustration comparative du frontal chez *L. cavillone*

Le frontal (Face ventrale)

Les frontaux de certains individus présentent un sillon occipital large et profond (Planche III.18.a) en opposition à d'autres qui en présentent un plus serré et moins profond. (Planche III.17.b)

Le préfrontal

Il a été distingué au niveau de cette pièce trois variations. En effet chez certains individus, le préfrontal présente trois épines préorbitaires (Planche III.18.a), chez d'autres seulement deux (Planche III.18.b), tandis que chez un troisième groupe il n'a été dénombré aucune épine (Planche III.18.c).



Planche III.18. Illustration comparative du préfrontal chez *L. cavillone*

Le Lacrymo-rostral

Cette pièce présente chez certains individus la même configuration que celle décrite par la bibliographie, à savoir une dent latérale plus développée que les autres sur chaque lobe (Planche III.19.a), tandis que chez d'autres, on retrouve des dents de tailles relativement égales sur les deux lobes (Planche III.19.b).

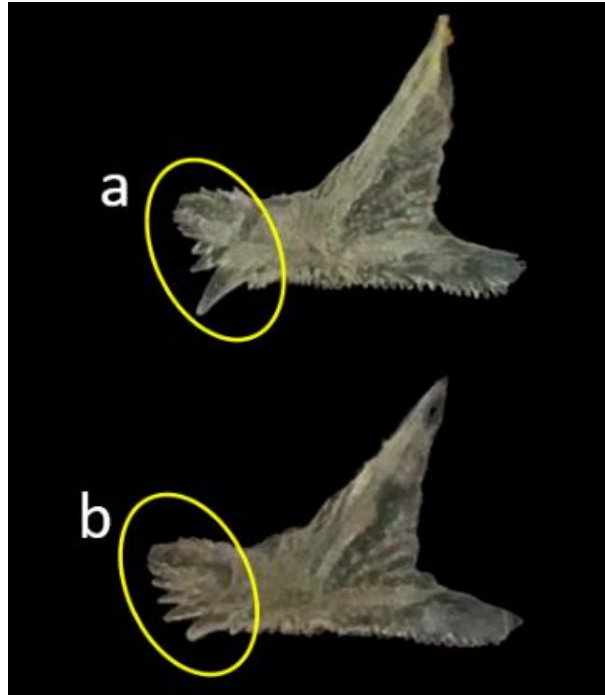


Planche III.19. Illustration comparative du Lacrymo-rostral chez *L. cavillone*

- *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973)

Le cleithra

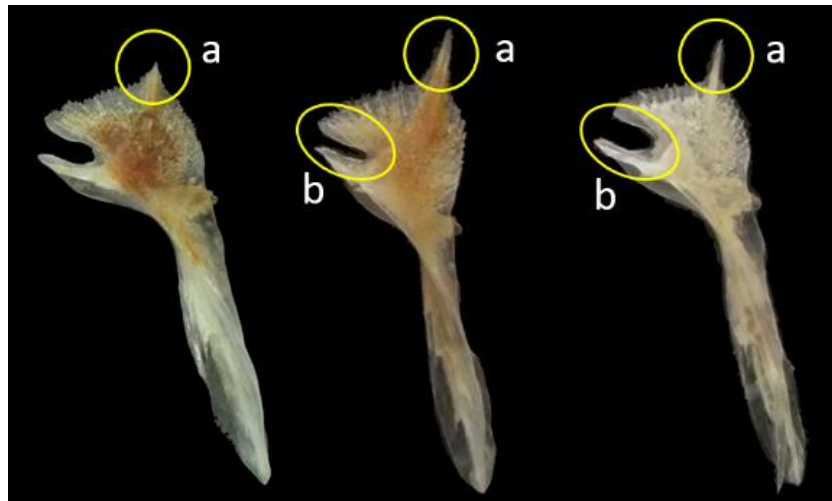


Planche III.20. Illustration comparative du cleithra chez *L. dieuzeidei*

Chez les individus de *L. dieuzeidei* de même taille à peu près, il a été observé qu'un groupe présente un cleithra avec une gouttière large tandis qu'autre groupe présente un cleithra avec une gouttière beaucoup plus serrée et fine (Planche III.20.a). Il a également été remarqué des variations au niveau de l'épine cleithrale, celle-ci peut être à peine visible ou au contraire assez bien développée chez des individus de même taille (Planche III.20.b).

Le frontal (face ventrale)

Les principales variations se trouvent au niveau du sillon occipital, il peut être complètement absent (Planche.III.21.a), relativement serré et peu profond (Planche III.21.b) ou large et profond (Planche III.21.c).

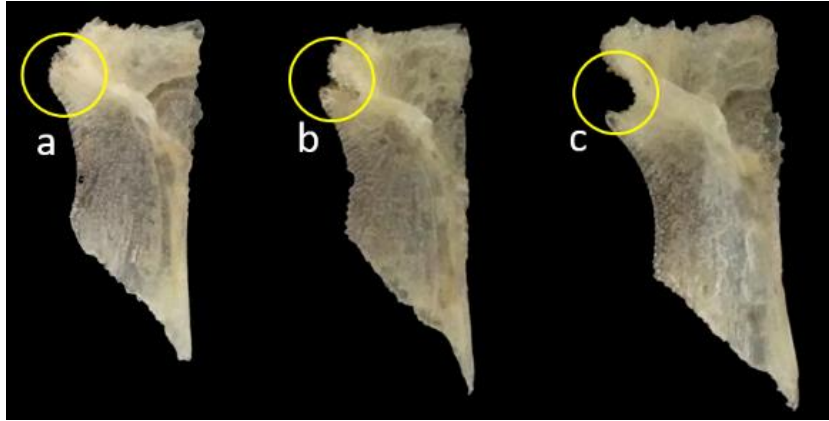


Planche III.21. Illustration comparative du frontal chez *L. dieuzeidei*

Le pré-frontal

Cette pièce, décrite par la bibliographie comme dépourvue d'épines préorbitaires chez *L. dieuzeidei* a présenté une légère variation (Planche III.22.a). En effet, il a été noté chez quelques individus de petites épines préorbitaires (Planche III.22.b).

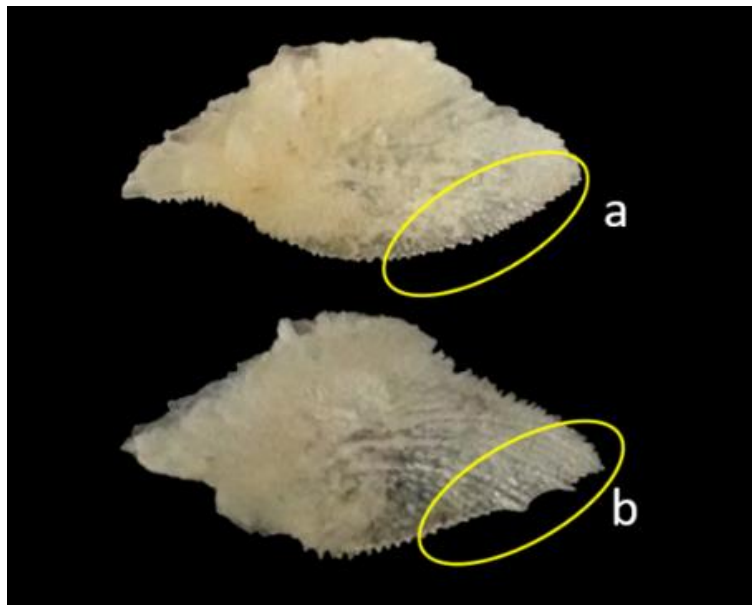


Planche III.22. Illustration comparative du préfrontal chez *L. dieuzeidei*

L'analyse comparative des pièces au niveau interspécifique a mis au premier plan des caractères qui divisent les deux espèces et qui viennent se calquer sur les descriptions de la bibliographie. Cependant l'analyse comparative au niveau intraspécifique a quant à elle mis en exergue la discontinuité

morphologique présente au sein même des deux espèces mais a également appuyé la confusion entre elles à cause de caractères censés être propres à une espèce et retrouvés chez l'autre, comme :

- L'absence d'épines préorbitaires et la présence de dents rostrales subégales chez certains individus de *L. cavillone*.

- Présence d'un sillon occipital profond et d'épines préorbitaires chez des individus de *L. dieuzeidei*.

Une analyse biométrique des pièces présentant des variations inter et intraspécifiques pourrait éventuellement apporter des réponses et expliquer les ressemblances entre les espèces et les dissemblances au sein de ces mêmes espèces.

4. Ostéométrie

Les résultats de l'étude ostéologique portant sur la variation de la forme des pièces crâniennes du genre *Lepidotrigla* ont mené la nécessité d'avoir recours à d'autres traitements afin d'expliquer les différences morphologiques de ces dernières.

Ainsi, l'étude morphométrique du cleithra, du frontal, du préfrontal et du Lacrymo-rostral par le biais de l'ACP est réalisée dans ce sens.

4.1. Variation interspécifique

L'ACP effectué sur 37 observations et 44 variables et l'extraction des composantes principales ont montré que les trois composantes principales (tab.III.6) représentent 67.47% de la variation totale. Les deux premières, renseignant sur 60.28% de la variation, ont été prises en considération.

Tableau III.6. Extraction des composantes principales et valeurs propres (ostéométrie).

Facteurs	Valeurs propres	Variation %	Variation % cum
Facteur 1	20.70	47.05	47.05
Facteur 2	5.82	13.23	60.28
Facteur 3	3.16	7.19	67.47

Les variables sont projetées sur le plan I-II (fig.III.20).

La projection des individus sur ce même plan (fig.III.21) ne semble pas montrer de discrimination entre les deux espèces *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801) et *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973). En effet, les individus se chevauchent et se confondent. Ce qui atteste de l'absence de différences ostéométriques entre les deux espèces. Les coordonnées des individus apparaissent en annexes (tab.III.5).

4.2. Variations intraspécifiques

- *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801)

Les trois composantes principales (tab.III.7) renseignent sur 68.06% de la variation totale. Les deux premières, renseignant sur 61.56 % de la variation, ont été prises en considération.

Tableau III.7. Extraction des composantes principales et valeurs propres.

Facteurs	Valeurs propres	Variation %	Variation % cum
Facteur 1	23.44	53.27	53.27
Facteur 2	3.65	8.29	61.56
Facteur 3	2.86	6.50	68.06

La projection des variables dans le plan I-II (fig.III.22) permet de constater que le premier axe F1 est construit par les variables CL(1,2,3,4,5,7,9) relatives au cleithra, FR (2,3,6,7,8,9) relatives au frontal et PFR (1,2,3,6) relatives au préfrontal. Le second axe F2, est construit par PFR (8,10) et RL8 relative au Lacrymo-rostral.

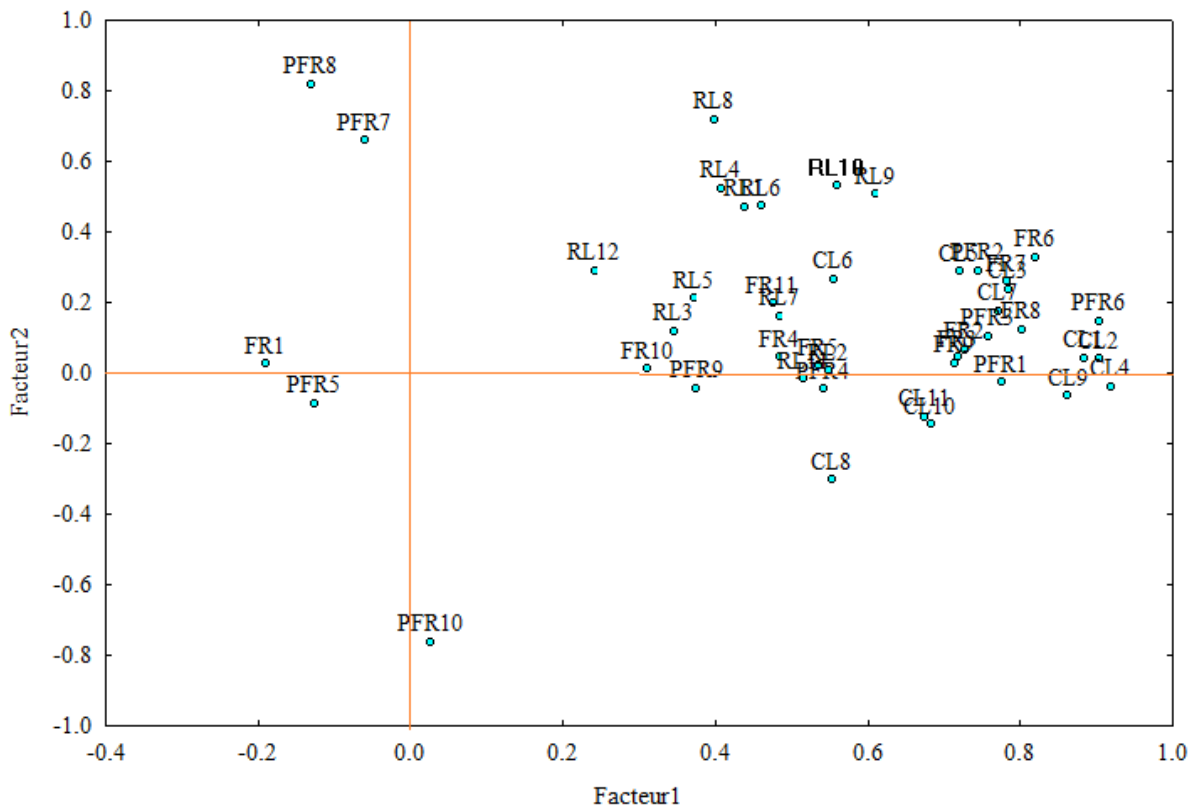


Figure III.22. Projection des variables dans le plan I-II

Sur l'espace individus (fig.III.23), on remarque que les individus du centre se rassemblent autour du centre de gravité, et ne semblent pas présenter de variabilité particulière. Les individus de la région Ouest quant à eux, sur les différents pôles des axes. Les individus se plaçant sur le pôle négatif de

l'axe 1 semblent présenter un cleithra à la gouttière serrée, en opposition aux individus situés sur le pôle positif qui, eux, se caractérisent par une gouttière cleithrale large et profonde. De la même manière, les individus se plaçant sur le pôle positif de l'axe 2 semblent présenter des épines préorbitaires et des dents rostrales développées contrairement aux individus qui se placent sur son pôle négatif et chez qui ces caractères semblent plus réduits.

Les coordonnées des points individus apparaissent en annexes (tab.III.6).

Il est à noter, que pour cette étude, nous avons vraisemblablement utilisé un un trop gros nombre de variables, qui sont, de plus, trop corrélées entre elle.

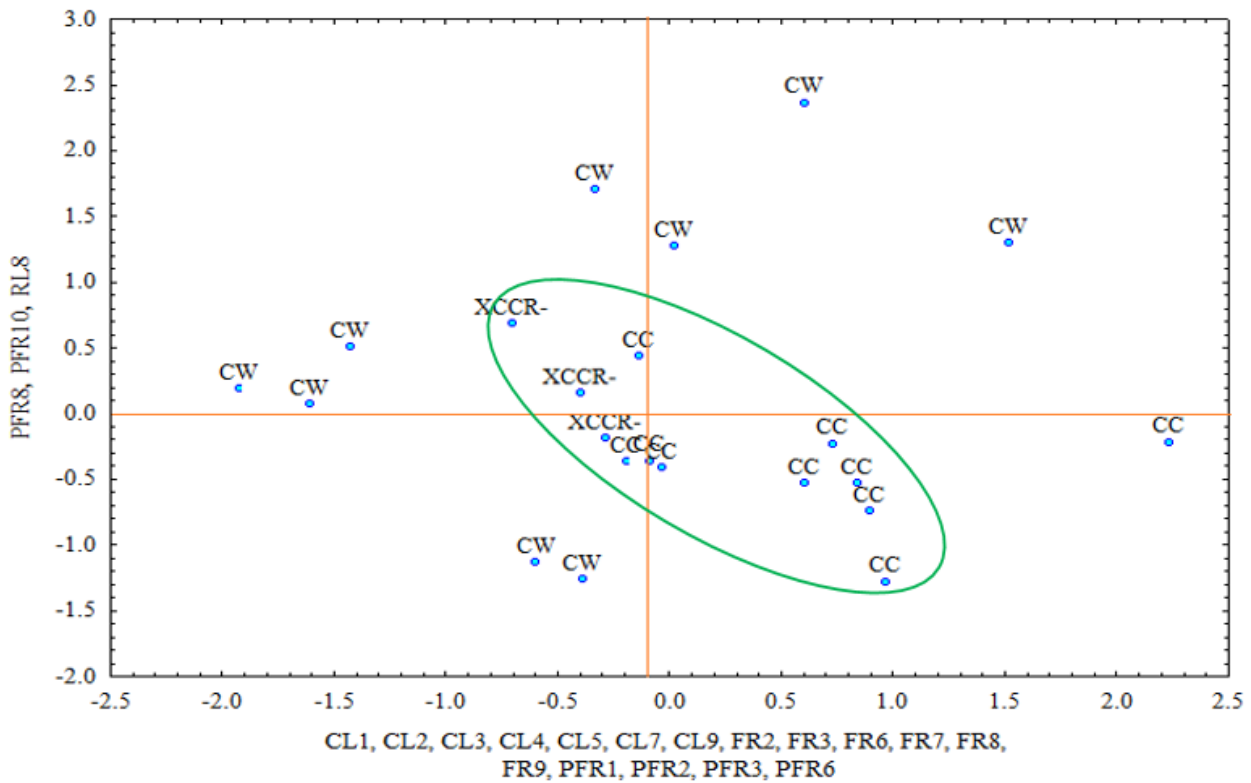


Figure III.23. Projection des individus de *L. cavillone* dans le plan I-II

- *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973)

Les trois composantes principales (tab.III.8) représentent 70.16 % de la variation totale. C'est les deux premières, qui en représentent 61.95% qui ont été prises en considération.

Tableau III.8. Extraction des composantes principales et valeurs propres (*L. dieuzeidei*)

Facteurs	Valeurs propres	Variation %	Variation % cum
Facteur 1	21.60	49.09	49.09
Facteur 2	5.66	12.87	61.95
Facteur 3	3.61	8.20	70.16

La projection des variables dans le plan I-II (fig.III.24) permet de constater que le premier axe F1 est construit par les variables CL4, FR (1, 2, 4, 7, 10, 11) et PFR (3, 7). Le deuxième axe F2, est construit par CL (8, 10), FR3 et RL (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11).

Les individus projetés sur le plan I-II (fig.III.25) ne montre pas de réel regroupement ni de discrimination selon les régions. Les individus présentant un sillon occipital profond se retrouvent au pôle négatif de l'axe 1. Les coordonnées des points apparaissent en annexes (tab.III.7).

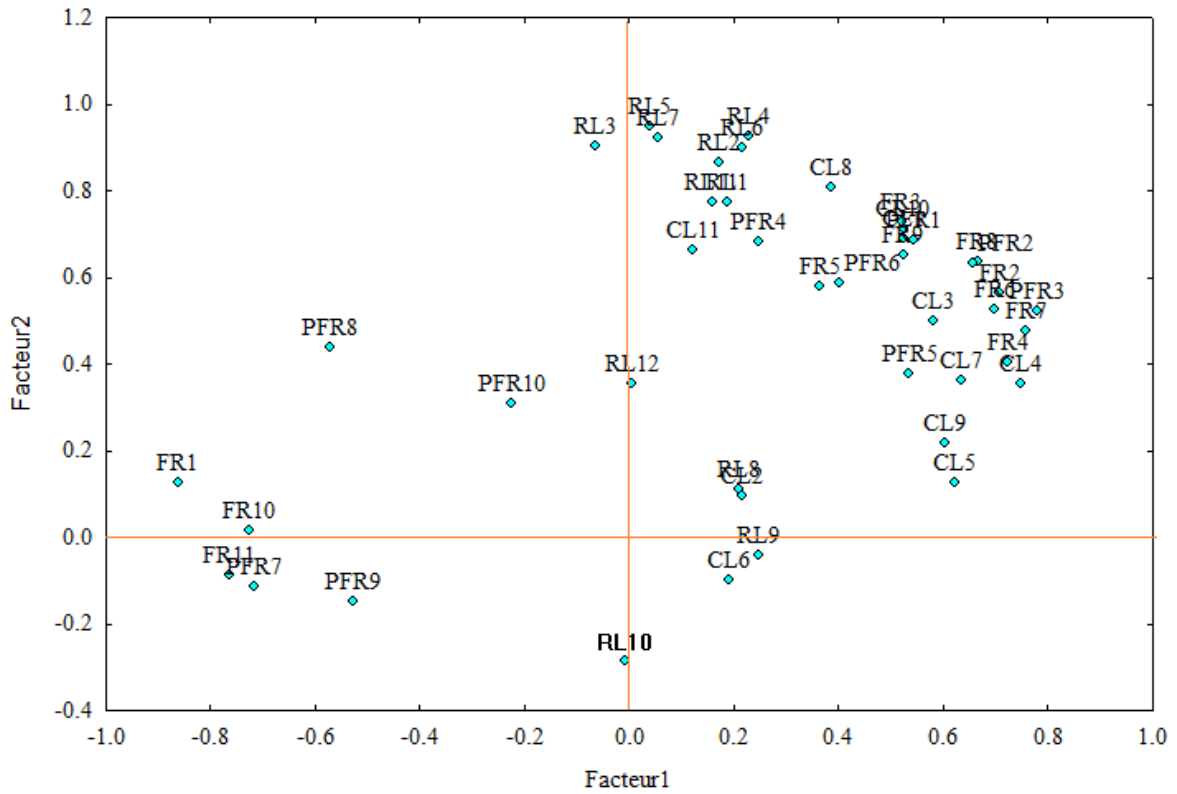


Figure III.24. Projection des variables dans le plan I-II

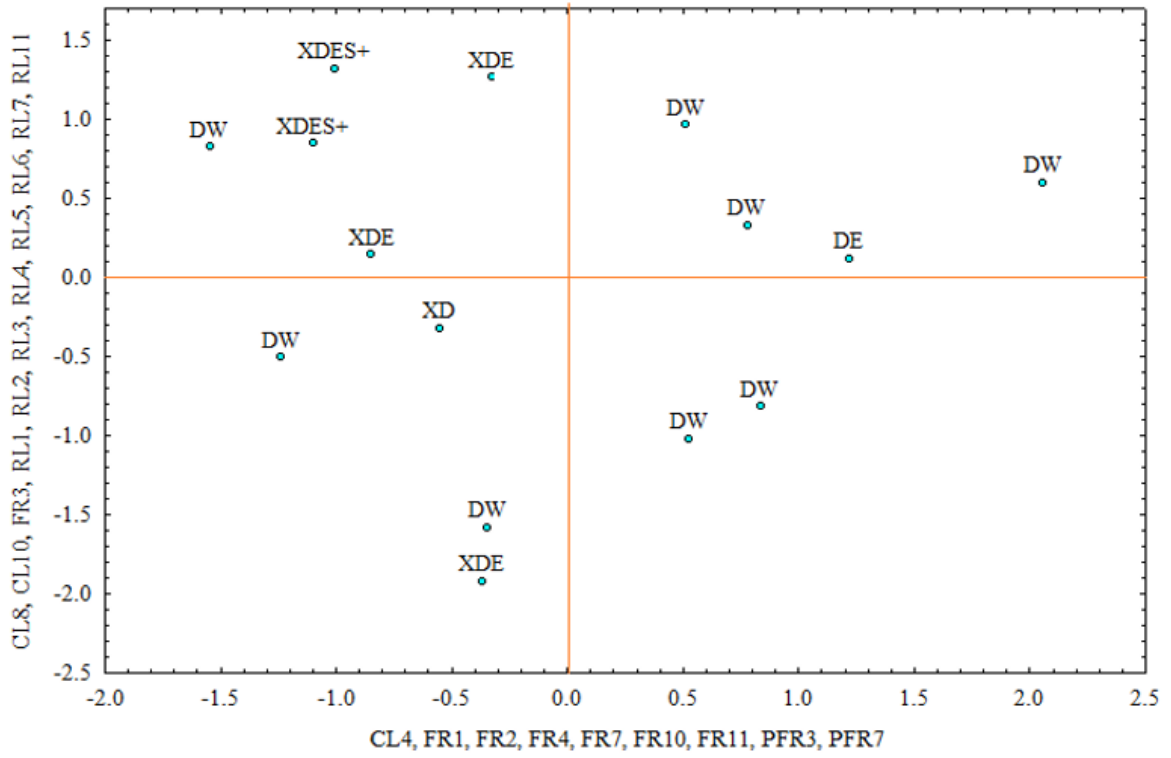


Figure III.25. Projection des individus de *L. dieuzeidei* dans le plan I-II

Conclusion

Les triglidés ont fait l'objet de peu d'études dans le bassin algérien, la systématique de cette famille pose de nombreux problèmes, notamment pour l'identification de certaines espèces présentant des variations morphologiques qui s'opposent aux clés d'identification (citées dans le premier chapitre). Nous avons tenté, d'apporter des éléments de réponse à la problématique posée en introduction.

L'étude morphologique a fait ressortir quelques points majeurs :

- Les variations intraspécifiques chez *Chelidonichtys lucerna* (Linnaeus, 1758) : le sillon occipital, censé être absent pour cette espèce selon les différentes clés (Dieuzeide *et al.*, 1955 ; Bauchot et Pras, 1980 ; Fischer *et al.*, 1987 ; Allali, 1991), a été signalé par Handjar (2009) chez quelques individus. Il semble, selon nos résultats, caractériser les jeunes individus et est absent chez les plus grands.
- La confusion entre les espèces du genre *Lepidotrigla* : Chacune des deux espèces, *L. cavillone* et *L. dieuzeidei* ont présenté des variations intraspécifiques chez quelques individus, rappelant à chaque fois les caractères de l'autre espèce. Confusion confirmée par l'analyse morphométrique, selon laquelle, ces deux espèces sont les mêmes.

L'étude morphométrique a également démontré que les espèces *Chelidonichtys lucerna*, *Lepidotrigla cavillone* et *Lepidotrigla dieuzeidei* sont des espèces polymorphes, confirmant de ce fait, l'hypothèse de Handjar (2009) sur les populations isolées géographiquement. Le phénomène de vicariance semble être à l'origine de ce polymorphisme.

Nous avons ensuite voulu, par le biais de l'ostéologie, d'une part, étayer les résultats des études précédentes, car un parallèle peut être fait entre les caractères morphologiques et certaines pièces céphaliques. Et d'autre part contribuer à la connaissance et à la description des différents systèmes ostéologiques de la tête des *Triglidae* en espérant que le développement bibliographique et l'apport photographique relatifs à ces systèmes auront un intérêt à la fois pédagogique et scientifique.

La première partie de l'étude ostéologique portant sur la forme des pièces osseuses a, en effet, renforcé les résultats de l'étude morphologique en attestant de la variabilité intraspécifique des espèces du genre *Lepidotrigla* qui amène à la confusion entre les deux espèces chez quelques individus.

La deuxième partie de l'analyse ostéologique, l'analyse ostéométrique, a, à son tour confirmé la confusion entre les deux espèces *L. cavillone* et *L. dieuzeidei* qui n'ont présenté aucune différence ostéométrique entre elles. Nous préconisons cependant, en perspectives à l'étude ostéologique, d'établir, sur un échantillon plus important et représentatif des différentes régions et sexes, des mensurations

ostéologiques qui permettraient de rendre compte de tous les aspects et configurations des pièces osseuses, et d'y joindre l'étude otolithométrique qui, selon Vallisneri *et al.* (2010) présente des variations intraspécifiques pour le genre.

Enfin, la synthèse de tous nos résultats nous amène à proposer une nouvelle clé de détermination concernant les 7 espèces qui ont fait l'objet de notre étude.

1. Absence de sillon occipital marqué.

1.a. Corps strié de plis cutanés.

Rostre court et édenté. *Trigloporus lastoviza* (Bonnaterre, 1788)

1.b. Corps non strié de plis cutanés.

2.a. Epine cleithrale très développée.

Rostre très échancré, présence d'épines nasales. *Trigla lyra* Linnaeus, 1758

2.b. Epine cleithrale réduite.

3.a. 2^{ème} rayon de la première nageoire dorsale très long et effilé.

Une seule dent développée de chaque côté du rostre. *Chelidonichtys obscurus* (Linnaeus, 1764)

3.b. 2^{ème} rayon non effilé.

4.a. Ecailles de la ligne latérale très hautes, en V. *Chelidonichtys cuculus* (Linnaeus, 1758)

4.b. Ecailles de la ligne latérale basses.

Nageoires pectorales très grandes. *Chelidonichtys lucerna* (Linnaeus, 1758)

2. Présence d'un sillon occipital.

2.a. Sillon occipital épineux et cavité branchiale non colorée en jaune.

Dent rostrale latérale plus développée que les autres sur les deux lobes. *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801)

2.b. Sillon occipital lisse et cavité branchiale jaune.

Dents rostrales subégales sur les deux lobes. *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973)

Ce travail n'étant en aucun cas une finalité, nous préconisons, pour d'éventuels travaux futurs d'agrandir l'échantillon et de prendre en compte le sexe et la période de reproduction, ces paramètres pouvant être à l'origine de discontinuités morphologiques intraspécifiques chez certaines espèces. Et de recourir, si possible à une étude phylogénétique, à l'échelle moléculaire.

Références bibliographiques

- ALLALI, K. (1991).** Etude systématique et écologique de la famille des Triglidae d'Algérie. Mémoire de D.E.S. Halieutique. Alger : U.S.T.H.B., 125 p.
- BAUCHOT, M. L. et Pras, A. (1980).** Guide de poissons marins d'Europe. Paris : Delachaux & Niestle. Neuchatel. 427 p.
- BEAUMONT, A. et Cassier, P. (1976).** Biologie animale : les cordés, anatomie comparée des vertébrés. 2^o édition revue et corrigée. Paris : Dunod. 600 p.
- BOUFERSAOULI, S. (2012).** Contribution à l'étude du Sparidé Pagellus (Risso, 1826) dans la région d'Alger : la structure des peuplements associés, les indices de reproduction, la croissance et exploitation. Mémoire de magister. Alger : U.S.T.H.B, 106 p.
- CHANET B., GUINTARD C., PICARD C., et al. (2009).** Atlas anatomique d'ichtyologie. CD-Rom.
- CHANET B., TERCERIE S. (2009).** Les systèmes ostéologiques du crâne. Paris : MHNP. [Consulté en Juillet 2016]. Disponible sur le Web : www.acanhoweb.fr.
- CHEMLI M., OUHAMOU N. (2010).** Contribution à l'étude des Crustacés Brachyours dans la région d'Alger : Inventaire, Systématique et Structure des Populations. Mémoire d'ingénieur. Halieutique. Alger : ENSSMAL, 66 p.
- COOLEY, W., LOHNES, P. (1971).** Multivariate data analysis. Michigan : Wiley. 364 p.
- COLLIGNON J. (1968).** Les trigles des eaux marocaines 1ère note : Généralités - Trigla hirundo. Bulletin.Casablanca : Inst. Pêches Marit, 34 p.
- COSTELLO, M.J. (2001).** European register of marine species: a checklist of the marine species in Europe and a bibliography of guides to their identification. Collection Patrimoines Naturels, 50. Paris : Muséum national d'Histoire naturelle. 463 p.
- CUVIER, M.L.B., VALENCIENNES, M.A. (1828).** Histoire naturelle des poissons, Tome 19. Paris : F.G. LEVRAULT. 542 p.
- DAGNELIE, P. (1975).** Analyse statistique à plusieurs variables. Gembloux : Les presses agronomiques de Gembloux. 362 p.
- DEBELIUS H., 1998.** Guide des poissons. Méditerranée et Atlantique. Paris : Plb Eds Fwi. 305 p.
- DIEUZEIDEI, R., NOVELLA, M. & ROLAND, J. (1955).** Catalogue des poissons des cotes Algériennes. III : Ostéoptérygéens (suite et fin). Bull. Trav. Stat. Aquic. Pêche castiglione, n 6, 384p.
- DJENAOUCINE, F. (2014).** Contribution à l'inventaire des espèces de la famille des labridés, dans la région Centre du bassin algérien. Mémoire Ingénieur. Halieutique. Alger : E.N.S.S.M.A.L., 47 p.

- DJENAOUCINE, F. (2014).** Contribution à la systématique des Labridés (Ostéichthyens, Perciformes) dans la région Centre du bassin algérien. Mémoire de master. Halieutique. Alger : E.N.S.S.M.A.L, 44 p.
- FILALI, T. (2014).** Contribution à l'étude du comportement, de la croissance et de l'exploitation de *Squalus blainvillei* (Chondrichthyens, Squalidae) dans le bassin algérien. Thèse de Magister. Halieutique. Alger : E.N.S.S.M.A.L, 114 p.
- FISCHER, W., SCHNEIDER, M. & BAUCHOT, M. L. (1987).** Fiches F.A.O. d'identification des espèces pour les besoins de la pêche (révision 1). Méditerranée et mer noire. Zone de pêche 37. Vol. II : Vertébrés. F.A.O. Vol. 2: 761-1530.
- FROESE, R., PAULY, D. (2015).** Fish Base. World Wide Web electronic publication. [Consulté en Avril 2016]. Disponible à l'adresse : www.fishbase.org.
- FRONTIER S., DAVOULT D., GENTILHOMME V., (2007).** Statistiques pour les sciences de la vie et de l'environnement. Paris : Dunod. 377 p
- GAUDANT M. (1978).** Recherche sur l'anatomie et la systématique des Cténothrissiformes et des Pattersonichthyiformes du Cénomaniens du Liban. Paris : Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle. Tome XLI. 124 p.
- GOIAN, A. (1769).** Histoire des poissons, la description anatomique de leurs parties externes et interne. Strasbourg : AMAND KÖNIG, 1770 p.
- GRASSE, P. (1958).** Traité de zoologie anatomie, systématique, biologie. Ed (1) Tome XIII. Lyon: Société linéenne de Lyon. 175 p.
- GREGORY, K. W. (1933).** Fish Skulls: A study of the evolution ok natural mechanisms. Floride : Eric Lundberg. 482 p.
- HANDJAR H., (2009).** Contribution à la systématique des Triglidae dans le bassin algérien. Mémoire d'ingénieur. Halieutique. Alger : ENSSMAL, 74 p.
- HANDJAR, H. (2013).** Contribution à la systématique des Scorpaenidae (Osteichthyens, Scorpaeniformes) et au comportement d'un représentant du genre Scorpaena dans le bassin algérien. Thèse de Magister. Halieutique. Alger : E.N.S.S.M.A.L, 105 p.
- HARCHOUCHE K., (2006).** Contribution à la systématique du genre Spicara, écologie, biologie et exploitation de *Spicara maena* (poisson, téléostéen) des côtes algériennes. Thèse Doctorat. Alger : USTHB, 230 p.
- HEMIDA F., (1987).** Contribution à l'étude de l'anchois *Engraulis encrasicolus* (Linne, 1758) dans la région d'Alger : biologie et Exploitation. Thèse de Magister. Alger : USTHB, 138 p.
- HEMIDA, F. (2005).** Les Sélaciens de la côte algérienne : Biosystématique des Requins et des Raies; Ecologie, Reproduction et Exploitation de quelques populations capturées. Thèse de doctorat. Alger : U.S.T.H.B., 272 p.

- IGLESIAS S. P., (2014).** Handbook of the marine fishes of Europe and adjacent waters. (A natural classification based on collection specimens, with DNA barcodes and standardized photographs). Volume II : Actinopterygians. Paris : MNHN. 246 p.
- LAVERGNE, J. et al. (1996).** Précis d'anatomie comparée cranio-faciale des vertébrés. France : Heure de France. 319 p.
- LECOINTRE G. et al.,** Acanthoweb site du « groupe acanthomorphes » au sein de l'équipe « phylogénomique et anatomie comparée » de l'UMR 7205, Institut de Systématique, Évolution, Biodiversité. [Consulté en Mai 2016]. Disponible sur le web : www.acanthoweb.fr.
- LE LOUARN, H. (1973).** Comparaison entre les écailles et d'autres structures osseuses pour la détermination de l'âge et de la croissance. France : Baglinière. 334 p.
- LIBOIS, R. M., LIBOIS-HALLET, C. et ROSOUX, R. (1987).** Fiches d'ostéologie animale pour l'archéologie. Paris : MNHN. 15 p.
- LOUISY P., (2002).** Guide d'identification des poissons marins. Europe de l'ouest et Méditerranée (2e édition mise à jour). Paris: ULMER. 430 p.
- MONOD, Th., HUREAU, J. C., BULLOCK, A. E. (1994).** Ostéologie Céphalique de deux poissons perroquets (Scaridae : Teleostei). Paris : MNHN, 168 p.
- MORRISON, D. F. (1967).** Multivariate statistical methods. USA: Duxbury Advanced. 338 p.
- NELSON J. S., 2006.** Fishes of the world, Fourth Edition. USA: John Wiley & Sons Inc. 601 p.
- NELSON J., Platnick N.I., (1981).** Systematics and Biogeography, Cladistics and Vicariance. New York : Columbia University Press. 582 p.
- PHILIPPEAU, G. (1986).** Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondances. France : Statitcf, 63 p.
- PINTON, A. (2008).** Anatomie, systématique et phylogénie des poissons Synodonti actuels et fossiles (Siluriformes, Mochokidae) : implications dans la paléobiogéographie intracontinentale néofène d'Afrique. Paris : MNHN, 185 p.
- REFES W., (2011).** Contribution à la connaissance de la biodiversité des fonds chalutables de la côte algérienne : les peuplements ichthyologiques des fonds chalutables du secteur oriental de la côte algérienne. Thèse de Doctorat. Annaba : UBMA, 280 p.
- STATSOFT France, 1997.** STATISTICA pour Windows. StatSoft France. Manuel en ligne. [Consulté en Aout 2016]. Disponible sur le web : www.statsoft.com.
- Vallisneri, M., Stagioni, S., Montanini, S., (2010).** COMPARATIVE MORPHOLOGY OF TRIGLIDAE OTOLITHS FROM THE NORTH-MIDDLE ADRIATIC SEA. Laboratory of Marine Biology and Fisheries. Italie : Université de Bologne. 187 p.
- Voskoboinikovaa, E. A., Chegodaevab, M. V., Nazarkina, V. (2010).** Comparative Osteology, Relationships, and Systematics of Fish of the Genus Zoarces. Russie : IBPN. 717 p.

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
 République Algérienne Démocratique et Populaire
 وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
 Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
 المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر وتهيئة الساحل
 Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral



**Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme
 d'Ingénieur en Sciences de la Mer**

Option : Halieutique

Thème :

**Contribution à l'étude de la systématique de la famille des
 Triglidae (Ostéichtyens, Actinoptérygiens) du bassin algérien :
 Morphologie, Morphométrie et Ostéologie du genre
 Lepidotrigla.**

Présenté par :

BENABDELMOUMEN Leïla Nadia

Soutenu le 12-11-2016 devant le jury composé de :

M. SEFIANE O.	Maître de Conférence	ENSSMAL	Président
M. HEMIDA F.	Professeur	ENSSMAL	Examinateur
Mme LADOUL S.	Maître-assistante	ENSSMAL	Examinatrice
M. FILALI T.	Attaché de recherche	CNRDPA	Promoteur

Promotion : 2015-2016

Remerciements

Je suis très heureuse de pouvoir exprimer ma gratitude à toute personne m'ayant soutenue et ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Mes plus vifs remerciements s'adressent à :

M. SEFIANE O., Professeur à l'ENSSMAL, qui me fait l'honneur de présider ce jury. Qu'il trouve dans ces lignes le témoignage de ma respectueuse reconnaissance ;

M. HEMIDA F. ; Professeur à l'ENSSMAL, pour avoir accepté d'examiner ce travail, mais surtout pour sa disponibilité, son aide précieuse et ses conseils avisés, et ce, jusqu'à la dernière minute. Je ne l'en remercierai jamais assez.

Mme LADOUL S. ; Maître-assistante à l'ENSSMAL, pour m'avoir fait l'honneur de juger ce mémoire. Je tiens également à la remercier pour tout ce qu'elle m'a apporté, non seulement au cours de ce travail mais aussi durant ces deux dernières années. Je vous en serai éternellement reconnaissante et souhaite sincèrement à tout étudiant en halieutique de vous avoir comme enseignante.

M. FILALI T., qui a encadré et dirigé cette étude par ses conseils et sa disponibilité. Je lui suis profondément reconnaissante pour l'implication et la patience dont il a fait preuve. Puisse-t-il trouver ici la marque de mon profond respect ainsi que mes remerciements les plus sincères.

Je tiens à exprimer ma reconnaissance à tous les professeurs qui m'ont enseigné et soutenue tout au long de mon cursus, ainsi qu'à tout le personnel du laboratoire de Sidi Fredj.

Merci à mes parents, à qui je dois tout, et à l'ensemble de ma famille qui, par ses prières et ses encouragements, m'a fait surmonter les obstacles ; à tous mes proches, amis et camarades.

A Anas, mon co-pilote, pour son aide inconditionnelle.

Enfin, je dédie ce travail à Sidou, notre petit ange. Puisse-tu être dans un monde meilleur.

Liste des abréviations

AC : *Chelidonichthys lucerna* (Linnaeus, 1758) de la région Centre.

AW : *Chelidonichthys lucerna* (Linnaeus, 1758) de la région Ouest.

AE : *Chelidonichthys lucerna* (Linnaeus, 1758) de la région Est.

ACS⁺ : *Chelidonichthys lucerna* (Linnaeus, 1758) de la région Centre avec sillon occipital.

AWS⁺ : *Chelidonichthys lucerna* (Linnaeus, 1758) de la région Ouest avec sillon occipital.

AES⁺ : *Chelidonichthys lucerna* (Linnaeus, 1758) de la région Est avec sillon occipital.

BC : *Trigla lyra* (Linnaeus, 1758) de la région Centre.

BW : *Trigla lyra* (Linnaeus, 1758) de la région Ouest.

BE : *Trigla lyra* (Linnaeus, 1758) de la région Est.

CC : *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801) de la région Centre.

CW : *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801) de la région Ouest.

XC : *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801) putative.

XCCR⁻ : *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801) putative avec dents rostrales subégales.

XC?W : Individu indéterminé de la région Ouest.

DW : *Lepidotrigla dieuzeide* (Blanc et Hureau, 1973) de la région Ouest.

DE : *Lepidotrigla dieuzeide* (Blanc et Hureau, 1973) de la région Est.

XD : *Lepidotrigla dieuzeide* (Blanc et Hureau, 1973) putative.

XDES⁺ : *Lepidotrigla dieuzeide* (Blanc et Hureau, 1973) putative de la région Est avec un sillon occipital marqué.

EC : *Chelidonichthys obscurus* (Walbaum, 1792) de la région Centre.

EW : *Chelidonichthys obscurus* (Walbaum, 1792) de la région Ouest.

EE : *Chelidonichthys obscurus* (Walbaum, 1792) de la région Est.

FC : *Trigloporus lastoviza* (Bonnaterre, 1788) de la région Centre.

FW : *Trigloporus lastoviza* (Bonnaterre, 1788) de la région Ouest.

GC : *Chelidonichthys cuculus* (Linnaeus, 1758) de la région Centre.

GW : *Chelidonichthys cuculus* (Linnaeus, 1758) de la région Ouest.

GE : *Chelidonichthys cuculus* (Linnaeus, 1758) de la région Est.

Listes des tableaux, des figures et des planches

Liste des tableaux

Tableau I.1. Comparaison des différentes clés de genres de la famille des Triglidae.....	5
Tableau II.1. Effectifs, codes et intervalles de tailles des espèces de trigles récoltées.....	10
Tableau III.1. Extraction des composantes principales et valeurs propres des trois premiers axes...	24
Tableau III.2. Extraction des composantes principales et valeurs propres des trois premiers axes...	26
Tableau III.3. Extraction des composantes principales et valeurs propres des trois premiers axes...	28
Tableau III.4. Extraction des composantes principales et valeurs propres des trois premiers axes...	30
Tableau III.5. Extraction des composantes principales et valeurs propres des trois premiers axes...	31
Tableau III.6. Extraction des composantes principales et valeurs propres des trois premiers axes...	47
Tableau III.7. Extraction des composantes principales et valeurs propres des trois premiers axes...	49
Tableau III.8. Extraction des composantes principales et valeurs propres des trois premiers axes...	50

Liste des figures

Figure I.1. Carte du bassin algérien.....	2
Figure I.2. Morphologie générale d'un Triglidae.....	3
Figure I.3. <i>Chelidonichtys cuculus</i> (Linnaeus, 1758).....	6
Figure I.4. <i>Chelidonichtys lucerna</i> (Linnaeus, 1758).....	7
Figure I.5. <i>Chelidonichtys obscurus</i> (Linnaeus, 1764).....	7
Figure I.6. <i>Eutrigla gurnardus</i> (Linnaeus, 1758).....	7
Figure I.7. <i>Lepidotrigla cavillone</i> (Lacepède, 1801).....	8
Figure I.8. <i>Lepidotrigla dieuzeidei</i> (Blanc & Hureau, 1973).....	8
Figure I.9. <i>Trigla lyra</i> (Linnaeus, 1758) (Fischer et al., 1987).....	8
Figure I.10. <i>Trigloporus lastoviza</i> (Bonnaterre, 1788) (Fischer et al., 1987).....	9
Figure III.1. <i>Chelidonichtys cuculus</i> (Linnaeus, 1758).....	19
Figure III.2. <i>Chelidonichtys lucerna</i> (Linnaeus, 1758).....	19
Figure III.3. <i>Chelidonichtys obscurus</i> (Linnaeus, 1758).....	21
Figure III.4. <i>Lepidotrigla cavillone</i> (Lacepède, 1801)	21
Figure III.5. <i>Lepidotrigla dieuzeidei</i> (Blanc et Hureau, 1973)	22
Figure III.6. Cavité branchiale de <i>L. dieuzeidei</i>	22
Figure III.7. Epines préorbitaires chez <i>L. dieuzeidei</i>	22
Figure III.8. <i>Trigla lyra</i> (Linnaeus, 1758)	23
Figure III.9. <i>Trigloporus lastoviza</i> (Bonnaterre, 1788)	23
Figure III.10. Projection des variables dans le plan I-II.....	25
Figure III.11. Projection des individus dans le plan I-II	25

Figure III.12. Projection des variables dans le plan I-II.....	27
Figure III.13. Projection des individus dans le plan I-II.....	27
Figure III.14. Projection des variables dans le plan I-II.....	28
Figure III.15. Projection des individus dans le plan I-II.....	29
Figure III.16. Projection des variables dans le plan I-II.....	30
Figure III.17. Projection des individus dans le plan I-II.....	31
Figure III.18. Projection des variables dans le plan I-II.....	32
Figure III.19. Projection des individus de <i>L. dieuzeidei</i> dans le plan I-II.....	33
Figure III.20. Projection des variables dans le plan I-II.....	48
Figure III.21. Projection des individus de <i>Lepidotrigla</i> dans le plan I-II.....	48
Figure III.22. Projection des variables dans le plan I-II.....	49
Figure III.23. Projection des individus de <i>L. cavillone</i> dans le plan I-II.....	50
Figure III.24. Projection des variables dans le plan I-II.....	51
Figure III.25. Projection des individus de <i>L. dieuzeidei</i> dans le plan I-II.....	52

Liste des planches

Planche II.1. Caractères biométriques mesurés.....	13
Planche II.2. Crâne d'un spécimen de Triglidae.....	15
Planche II.3. Neurocrâne d'un spécimen de Triglidae.....	16
Planche II.4. Caractères ostéo-métriques mesurés.....	18
Planche III.1. Variations morphologiques chez <i>C. lucerna</i>	20
Planche III.2. Livrées de <i>C. lucerna</i>	20
Planche III.3. Les différentes pièces de la ceinture pectorale chez les espèces du genre <i>Lepidotrigla</i>	34
Planche III.4. Os pelvien chez les deux espèces du genre <i>Lepidotrigla</i>	35
Planche III.5. Les différentes pièces de l'arc mandibulaire chez les espèces du genre <i>Lepidotrigla</i> ..	36
Planche III.6. Les différentes pièces de l'arc hyoïde chez les espèces du genre <i>Lepidotrigla</i>	37
Planche III.7. Les différentes pièces de l'arc branchial chez les espèces du genre <i>Lepidotrigla</i>	38
Planche III.8. Les différentes pièces de l'arc operculaire chez les espèces du genre <i>Lepidotrigla</i>	39
Planche III.9. Les os à canaux sensoriels de surface chez les espèces du genre <i>Lepidotrigla</i>	39
Planche III.10. Représentation des différentes pièces du plancher du neurocrâne.....	40
Planche III.11. Représentation des différentes pièces de la voûte du neurocrâne.....	41
Planche III.12. Illustration comparative du cleithra entre <i>L. cavillone</i> et <i>L. dieuzeidei</i>	42
Planche III.13. Illustration comparative du frontal.....	42
Planche III.14. Illustration comparative du préfrontal.....	42

Planche III.15. Illustration comparative du lacrimo-rostral entre <i>L. cavillone</i> et <i>L. dieuzeidei</i>	43
Planche III.16. Illustration comparative du cleithra chez <i>L. cavillone</i>	44
Planche III.17. Illustration comparative du frontal chez <i>L. cavillone</i>	44
Planche III.18. Illustration comparative du préfrontal chez <i>L. cavillone</i>	44
Planche III.19. Illustration comparative du Lacrymo-rostral chez <i>L. cavillone</i>	45
Planche III.20. Illustration comparative du cleithra chez <i>L. dieuzeidei</i>	45
Planche III.21. Illustration comparative du frontal chez <i>L. dieuzeidei</i>	46
Planche III.22. Illustration comparative du préfrontal chez <i>L. dieuzeidei</i>	46

Sommaire

Introduction.....	1
CHAPITRE I : GENERALITES	2
1. Présentation de la zone d'étude.....	2
2. Présentation de la famille des Triglidae.....	3
2.1. Caractères généraux.....	3
2.2. Position systématique des espèces de la famille.....	4
2.3. Clés d'identification des genres.....	5
2.4. Caractères d'identification des espèces.....	6
2.4.1. <i>Chelidonichthys cuculus</i> (Linnaeus, 1758)	6
2.4.2. <i>Chelidonichthys lucerna</i> (Linnaeus, 1758).....	7
2.4.3. <i>Chelidonichthys obscurus</i> (Walbaum, 1792).....	7
2.4.4. <i>Eutrigla gurnardus</i> (Linnaeus, 1758).....	7
2.4.5. <i>Lepidotrigla cavillone</i> (Lacepède, 1801).....	8
2.4.6. <i>Lepidotrigla dieuzeidei</i> (Blanc & Hureau, 1973).....	8
2.4.7. <i>Trigla lyra</i> (Linnaeus, 1758).....	8
2.4.8. <i>Trigloporus lastoviza</i> (Bonnaterre, 1788).....	9
CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES.....	10
1. Echantillonnage.....	10
2. Morphologie.....	11
3. Morphométrie.....	11
4. Ostéologie.....	14
4.1. Ostéologie du crâne des Triglidae.....	14
4.1.1. Le squelette appendiculaire.....	14
4.1.2. Le splanchnocrâne.....	15
4.1.3. Les os à canaux sensoriels de surface.....	15
4.1.4. Le neurocrâne.....	16
4.2. Traitement des pièces osseuses.....	17
4.3. Ostéométrie.....	17
CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION	19
1. Morphologie.....	19
1.1. Description des espèces observées.....	19
1.1.1. <i>Chelidonichtys cuculus</i> (Linnaeus, 1758)	19
1.1.2. <i>Chelidonichtys lucerna</i> (Linnaeus, 1758)	19

1.1.3. <i>Chelidonichtys obscurus</i> (Linnaeus, 1758)	21
1.1.4. <i>Lepidotrigla cavillone</i> (Lacepède, 1801)	21
1.1.5. <i>Lepidotrigla dieuzeidei</i> (Blanc et Hureau, 1973)	22
1.1.6. <i>Trigla lyra</i> (Linnaeus, 1758)	23
1.1.7. <i>Trigloporus lastoviza</i> (Bonnaterre, 1788).....	23
2. Morphométrie.....	24
2.1. Variation interspécifique.....	24
2.2. Variation intraspécifique.....	30
2.2.1. <i>Lepidotrigla cavillone</i> (Lacepède, 1801)	30
2.2.2. <i>Lepidotrigla dieuzeidei</i> (Blanc & Hureau, 1973)	31
3. Ostéologie.....	34
3.1. Identification et description des pièces crâniennes du genre <i>Lepidotrigla</i>	34
3.1.1. Le squelette appendiculaire.....	34
3.1.1.1. La ceinture scapulaire	34
3.1.1.2. La ceinture pelvienne	34
3.1.2. Le splanchnocrâne.....	35
3.1.2.1. Arc mandibulaire.....	35
3.1.2.2. Arc hyoïde	36
3.1.2.3. Arcs branchiaux	37
3.1.2.4. Arc operculaire	38
3.1.3. Os à canaux sensoriels de surface	39
3.1.4. Neurocrâne.....	40
3.1.4.1. Ostéocrâne.....	40
3.1.4.2. Chondrocrâne.....	40
3.2. Analyse comparative des pièces au sein du genre <i>Lepidotrigla</i>	41
3.2.1. Variation interspécifique.....	41
3.2.2. Variation intraspécifique.....	43
4. Ostéométrie.....	47
4.1. Variation interspécifique entre <i>L. cavillone</i> et <i>L. dieuzeidei</i>	47
4.2. Variation intraspécifique.....	49
Conclusion.....	53
Références bibliographiques.....	55

Introduction

La recherche en halieutique était, pendant longtemps, essentiellement biologique et centrée sur la phase d'exploitation, elle s'oriente actuellement de plus en plus vers une approche systémique.

Partant du principe que pour pouvoir gérer un stock, il faut d'abord le connaître, nous ne pouvons donc faire l'impasse sur les nombreuses questions relatives à la systématique de certaines familles de poissons, qui remettent en cause l'identification douteuse de certaines espèces, notamment en méditerranée où l'on semble assister à un processus évolutif accéléré.

En Algérie, certaines familles de poissons présentant des problèmes d'ordre systématique ont été étudiées, parmi elles la famille des Triglidés, qui a fait l'objet de travaux par Allali (1991) et Handjar (2009), a particulièrement retenu notre attention, et ce, pour deux raisons principales :

- La première repose sur l'hétérogénéité des clés et des descriptions des espèces de la famille dans la bibliographie. En effet, chaque espèce et chaque forme ont été décrites par plusieurs auteurs sous des noms différents. Ce qui nous amène à donner aux poissons de cette famille une synonymie assez confuse.

- La seconde raison, est que Handjar (2009), après avoir apporté des compléments à l'étude de Allali (1991), a encouragé l'initiative d'une analyse approfondie sur un échantillonnage plus important et représentatif des différentes régions, et qui viendrait compléter son travail. Posant l'hypothèse que les discontinuités morphologiques et ostéologiques, observées au sein des espèces, soient dues à l'existence de populations isolées géographiquement.

C'est donc aux questions soulevées par ces auteurs que nous allons tenter de répondre dans le présent travail, qui comportera trois chapitres. Le premier regroupant les généralités, le deuxième le matériel et les méthodes d'étude, basés, tous deux, sur une synthèse bibliographique. Enfin le troisième comportant les résultats et discussions relatifs à une étude morphologique, une analyse morphométrique traitée par une ACP, une étude ostéologique des pièces céphaliques du genre *Lepidotrigla* Günther, 1860 et d'une analyse ostéométrique.

Une comparaison interspécifique des espèces de trigles du bassin algérien fera donc l'objet de notre étude, ainsi qu'une comparaison intraspécifique pour les espèces présentant une variabilité sur le plan morphologique. Nous aurons comme objectif de déterminer et de mettre en exergue les éléments clés de ces discontinuités et d'en expliquer les causes probables.

CHAPITRE I : GENERALITES

1. Présentation de la zone d'étude

Se situant entre 2° Ouest et 9° Est, la côte algérienne s'étend sur 1283 km sur la rive sud du bassin occidental méditerranéen, elle forme avec les côtes baléares et sardes le bassin algérien.

Le littoral présente une succession de grandes échancrures plus ou moins ouvertes vers le nord où sont implantés les principaux ports du pays (Harchouche, 2006). La côte peut donc se diviser en trois régions : (d'Ouest en Est)

- A : Région Ouest : de la frontière algéro-marocaine à Cap Ténès.
- B : Région Centre : de Cap Ténès à Cap Djinet (Dellys).
- C : Région Est : de Cap Djinet (Dellys) jusqu'à la frontière algéro-tunisienne.

La juridiction nationale offre environ 10 milliards d'hectares aux activités de pêche, néanmoins, seul le plateau continental est exploité par la grande majorité de la flottille (Hemida, 2005), ce dernier réduit sur presque tout le bassin algérien à l'exception des régions d'extrême Ouest (Ghazaouet) et d'extrême Est (El Kala) du pays.

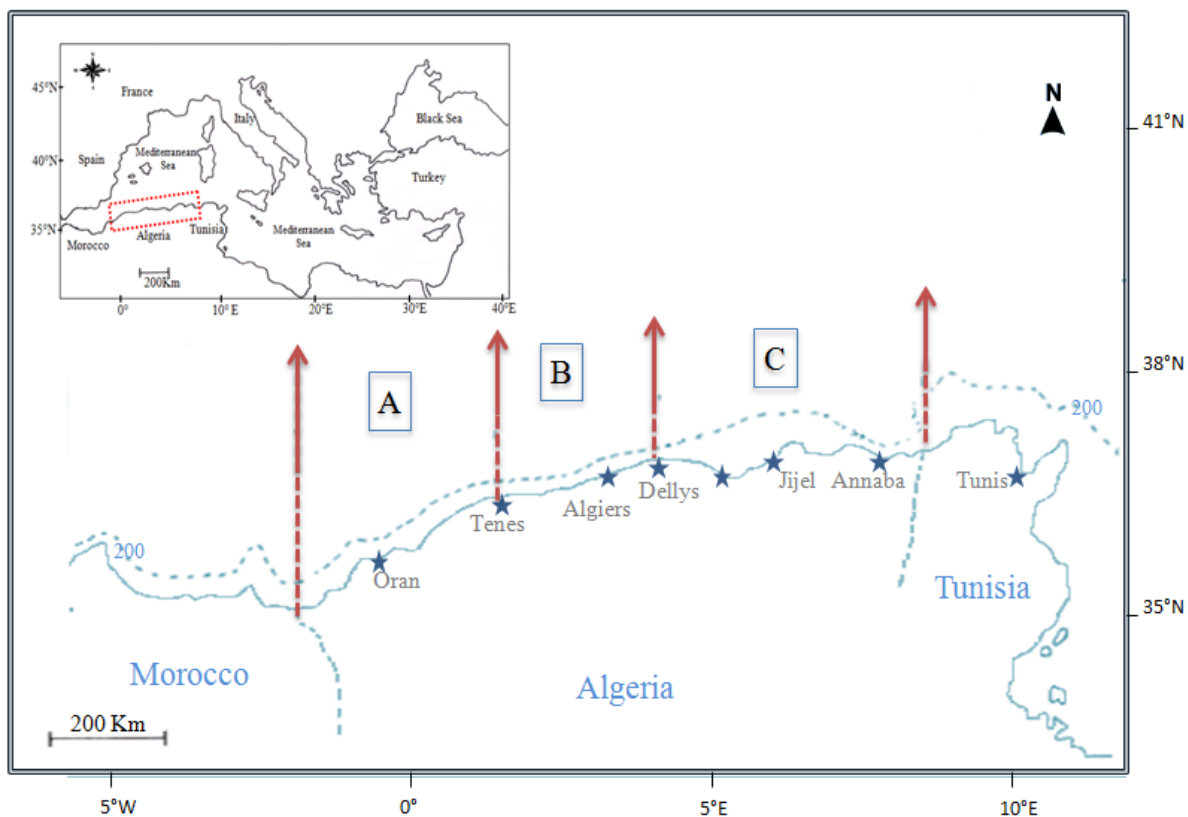


Figure I.1. Carte du bassin algérien (Filali, 2014) ; A : région Ouest ; B : région Centre ; C : région Est.

2. Présentation de la famille des Triglidae

2.1. Caractères généraux

La présente description se base sur la synthèse des travaux de Dieuzeide *et al.* (1955), Bauchot et Pras (1980), Fischer *et al.* (1987) et Handjar (2009).

Communément appelés Grondins, les triglidés sont des poissons à la tête forte, aplatie ventralement, cuirassée de plaques osseuses et armée de crêtes et d'épines. Museau abrupt, formant chez la plupart des espèces un rostre aplati partagé en deux lobes denticulés.

Le corps est allongé, trapu en avant, s'effilant vers l'arrière et recouverts d'écailles élargies en scutelles sur la ligne latérale chez quelques espèces.

Deux nageoires dorsales séparées, l'antérieure épineuse est plus courte que la postérieure molle, bordées à la base de scutelles acérées. Pectorales généralement développées avec les trois rayons inférieurs libres leur servant d'organes locomoteurs et, grâce à leurs nombreux récepteurs sensoriels, de détecteurs de proies.

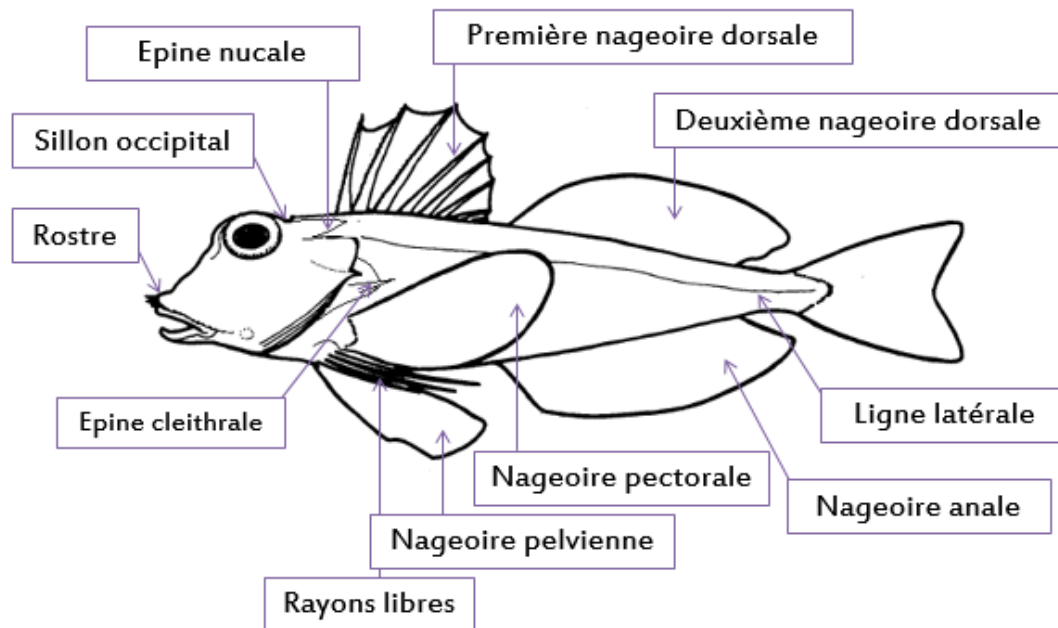


Figure I.2. Morphologie générale d'un Triglidae (Nelson, 2006 ; modifié)

Généralement grégaires, ils habitent le plateau continental surtout de 80 à 200m, sur fonds sableux, vaseux ou détritiques. Ils émettent des grognements - d'où le nom de Grondins - en contractant leurs muscles intercostaux qui agissent sur leur vessie gazeuse. Après une phase pélagique, les juvéniles migrent vers le fond et vers les eaux plus littorales (Fischer *et al.*, 1987), (Bauchot et Pras, 1980).

2.2. Position systématique des espèces de la famille

La systématique des *Triglidae* présentée ci-dessous est empreintée à Costello *et al.* (2001).

Règne : Animalia

Organismes eucaryotes pluricellulaires généralement mobiles et hétérotrophes (Fisher *et al.*, 1987)

Embranchement : Chordata

Animaux à organisation complexe caractérisés par la présence d'une corde (tige cartilagineuse rigide) qui sert de squelette axial. Elle est située entre le tube digestif, côté ventral, et le tube neural, côté dorsal.

Sous-Embranchement : Vertebrata

Chordés possédant une colonne vertébrale et une boîte crânienne contenant la partie antérieure du système nerveux et dont le tube neural a évolué pour devenir la moelle épinière.

Super classe : Gnathostoma

Sont compris les animaux avec des mâchoires mobiles et soutenues par un squelette, ils présentent généralement 2 narines externes (organes olfactifs).

Classe : Actinopterygii

Les actinoptérygiens sont les poissons à nageoires rayonnées.

Ordre : Scorpaeniformes

Tête cuirassée d'os dermiques, hérissée de crêtes et d'épines, lame osseuse sous orbitaire reliée au pré opercule.

Sous ordre : Platycephaloidei (Imamura, 1996)

Corps allongé et tête comprimée, se caractérisent par deux nageoires dorsales ainsi que des nageoires pelviennes largement séparées.

Famille : *Triglidae* (Rafinesque, 1815)

Genres : *Chelidonichthys* Kaup, 1873

cuculus Linnaeus, 1758

lucerna Linnaeus, 1758

obscurus Walbaum, 1792

Eutrigla Fraser-Brunner, 1938

gurnardus Linnaeus, 1758

Lepidotrigla Günther, 1860

dieuzeidei Blanc et Hureau, 1973

cavillone Lacepède, 1801

Trigla Linnaeus, 1758

lyra Linnaeus, 1758

Trigloporus Smith, 1934

lastoviza Bonnaterre, 1788

2.3. Clés d'identification des genres de Triglidae

Les noms de genres cités dans le tableau ci-dessous ont depuis, pour certains, été actualisés et ne sont plus en vigueur. Il est donc à noter que :

- Les deux espèces du genre *Aspitrigla* et l'espèce *Chelidonichtys lucerna* (Linnaeus, 1758) ont été regroupées dans le genre *Chelidonichtys*.
- Dieuzeide ne cite que trois genres, *Lepidotrigla* dont la seule espèce est *Lepidotrigla cavillone*, (*Lepidotrigla dieuzedei* (Blanc et Hureau, 1973) n'ayant pas encore été nommée et considérée comme une espèce), *Trigla*, regroupant les sept autres espèces et *Peristidion*, considérée aujourd'hui comme une famille à part.

Tableau I.1. Comparaison des différentes clés de genres de la famille des Triglidae

Dieuzeide <i>et al.</i> (1955)	Bauchot et Pras (1980)	Fischer <i>et al.</i> (1987)	Allali (1991)	Handjar (2009)	Genres
-	<p>Pas de sillon occipital ; petites écailles</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Corps non strié de plis dermiques</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Écailles de la ligne latérale très hautes ou 2^{ème} rayon de la première dorsale très allongé</p>	<p>Pas de sillon occipital ; petites écailles</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Corps non strié de plis cutanés</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Écailles de la ligne latérale en plaques sans épines</p>	<p>Mâchoire inférieure lisse</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Pectorales ne dépassant pas le 5^{ème} rayon de l'anale</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Corps non strié</p>	<p>Écailles de la ligne latérale plus hautes que larges</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Absence de sillon transversal</p>	<i>Aspitrigla</i>
-	<p>Pas de sillon occipital ; petites écailles</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Corps non strié de plis cutanés</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Pectorales n'atteint pas l'anale ; écailles de la ligne armées d'une épine médiane</p>	<p>Pas de sillon occipital ; petites écailles</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Corps non strié de plis cutanés</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Écailles de la ligne latérale plus grandes que les autres ; pectorales n'atteint pas l'anale</p>	-	-	<i>Eutrigla</i>
Grandes écailles ; Sillon occipital profond ; Pectorales plus petites que celles des trigles	Un sillon transversal formant une dépression sur la nuque en arrière des yeux ; Écailles du corps grandes	Un sillon occipital en arrière des yeux ; écailles relativement grandes	<p>Mâchoire inférieure rugueuse ;</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>2épines orbitaires ; dents rostrale latérales développées</p>	<p>Écailles de la ligne latérale plus hautes que larges</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Présence d'un sillon occipital</p>	<i>Lepidotrigla</i>

Petites écailles ; Absence de sillon ; Grandes pectorales	Pas de sillon occipital, petites écailles. ↓ Corps non strié de plis dermiques. ↓ Pectorales dépassant l'anale, écailles de la ligne lisses.	Pas de sillon occipital ; petites écailles ↓ Corps non strié de plis cutanés ↓ Écailles de la ligne latérale à peine plus grandes que les autres ; pectorales dépassant l'origine de l'anale	Mâchoire inférieure rugueuse ; grandes écailles ↓ Pectorales dépassant le 5 ^{ème} rayon de l'anale.	Écailles de la ligne basses ↓ Corps non strié de plis cutanés	<i>Trigla</i>
	Pas de sillon occipital ; petites écailles ↓ Corps strié de plis cutanés	Pas de sillon occipital ; petites écailles ↓ Corps strié de plis transversaux	Mâchoire inférieure lisse ↓ Pectorales ne dépassant pas le 5 ^{ème} rayon de l'anale ↓ Corps strié de plis cutanés ↓ Pas de sillon occipital	Écailles de la ligne basse H/L ≤ 1 ↓ Corps strié de plis cutanés	<i>Trigloporus</i>

2.4. Caractères d'identification des espèces

2.4.1. *Chelidonichtys cuculus* (Linnaeus, 1758)

Synonymes :

Trigla cuculus (Linnaeus, 1758),

Aspitrigla cuculus (Linnaeus, 1758),

Trigla pini (Bloch, 1793),

Trigla grunniens (Lacepède, 1801)

Noms locaux :

Galinette (Centre, Est), Borraco (Ouest)

Diagnose : Rostre peu développé et faiblement échancré, épine cleithrale courte, écailles de la ligne latérale en plaques très hautes et étroites, remontant presque jusqu'à la base des dorsales.

Taille commune : 10 – 25 cm

Coloration : dos rouge vif, ventre pâle, pectorales et dorsale jaunâtres.

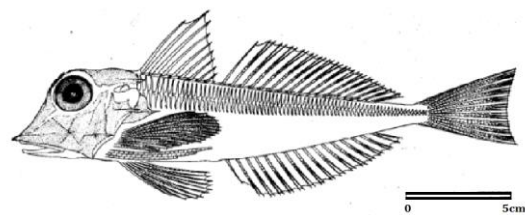


Figure I.3. *Chelidonichtys cuculus* (Linnaeus, 1758). (Fischer et al., 1987)

2.4.2. *Chelidonichtys lucerna* (Linnaeus, 1758)

Synonymes :

Trigla lucerna (Linnaeus, 1758),

Trigla hirundo (Linnaeus, 1758),

Trigla corvus (Rafinesque, 1810),

Trigla corax (Bonaparte, 1834).

Noms locaux : Galinette (Centre, Est), Garneo (Ouest)

Diagnose : Rostre à peine échancré et faiblement denticulé, écailles de la ligne latérale petites et lisses au touché, épine cléithrale réduite, nageoires pectorales dépassant largement les premiers rayons de l'anale. Taille commune : 20 - 40 cm.

Coloration : Rose à brun rougeâtre, parfois marbré sur le dos, ventre clair; face interne des pectorales bleue nuit tachetée de sombre et de blanc.

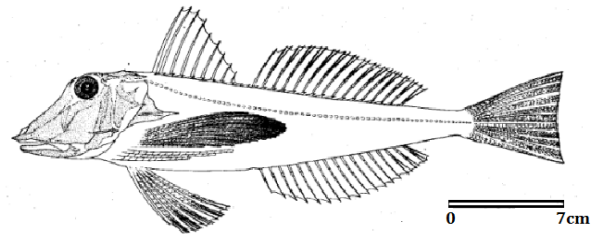


Figure I.4. *Chelidonichtys lucerna* (Linnaeus, 1758). (Fischer et al., 1987)

2.4.3. *Chelidonichtys obscurus* (Linnaeus, 1764)

Synonymes :

Trigla obscura (Linnaeus, 1764),

Aspitrigla obscura (Linnaeus, 1764)

Noms locaux : Galinette (Centre, Est), Borraco (Ouest)

Diagnose : Rostre peu échancré, épine cléithrale courte, deuxième rayon de la première dorsale nettement plus allongé que les autres et se terminant en filament, écailles de la ligne latérale relativement basses et sans épines.

Taille commune : 15 - 20 cm

Coloration : Dos rouge, flancs rose irisé, ventre pâle, pectorales de couleur bleu foncé.

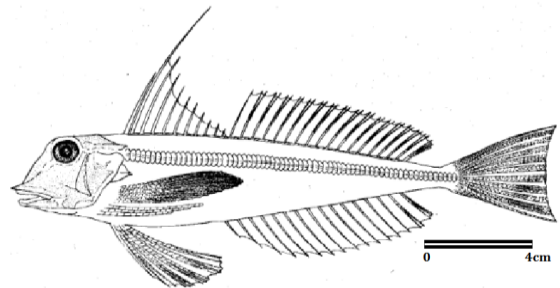


Figure I.5. *Chelidonichtys obscurus* (Linnaeus, 1764). (Fischer et al., 1987)

2.4.4. *Eutrigla gurnardus* (Linnaeus, 1758)

Synonymes :

Trigla gurnardus (Linnaeus, 1758),

Trigla milvus (Lacépède, 1801)

Diagnose : Museau long, rostre peu échancré à petites denticules, écailles de la ligne latérale grandes munies d'épines, pectorales n'atteignant pas l'origine de l'anale.

Taille commune : 15 - 40 cm.

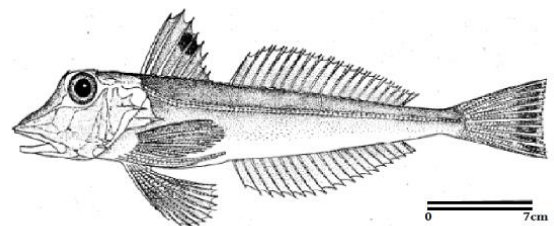


Figure I.6. *Eutrigla gurnardus* (Linnaeus, 1758) (Fischer et al., 1987)

Coloration : Le plus souvent brun grisâtre plus ou moins rougeâtre sur le dos et les flancs, ventre crème, ligne latérale blanchâtre, tache noire sur la première dorsale.

2.4.5. *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801)

Synonymes : *Trigla aspera* (Viviani, 1805)

Noms locaux : Galinette (Centre, Est), Borraco (Ouest)

Diagnose : Sillon occipital bien marqué, corps plus haut qu'épais, rostre moyennement échancré muni sur chaque lobe d'une dent latérale plus longue que les autres, épine cléithrale développée, ligne latérale recouverte d'écailles lisses sans épines. Taille commune : 8 - 15 cm

Coloration : rosé ou gris rosé; pectorales bleu noirâtre.

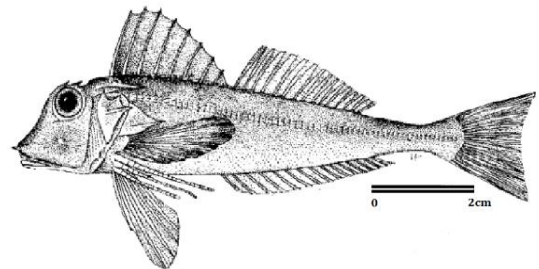


Figure I.7. *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801). (Fischer *et al.*, 1987)

2.4.6. *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973)

Synonymes : Aucun

Noms locaux : Galinette (Centre, Est), Borraco (Ouest)

Diagnose : Sillon occipital peu marqué, pas d'épines en avant de l'œil, dents rostrales subégales sur chaque lobe, cavité branchiale jaune.

Taille commune : 8 - 15 cm

Coloration : Dos rouge, ventre pâle, pectorales noirâtres.

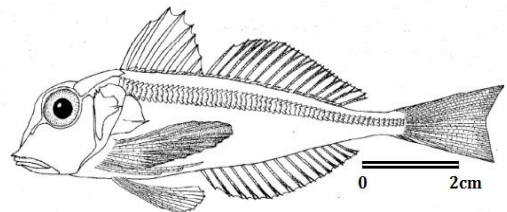


Figure I.8. *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973). (Fischer *et al.*, 1987)

2.4.7. *Trigla lyra* (Linnaeus, 1758)

Synonymes : Aucun.

Noms locaux : Galinette (Centre, Est), Borraco, Garneo (Ouest)

Diagnose : Rostre très échancré à lobes dentelés, épine cléithrale forte et très longue, Ecailles de la ligne latérale à peine plus grandes que celles qui recouvrent le corps.

Taille commune : 10 - 40 cm

Coloration : Dos rouge, ventre pâle, tache sombre au milieu de la queue.

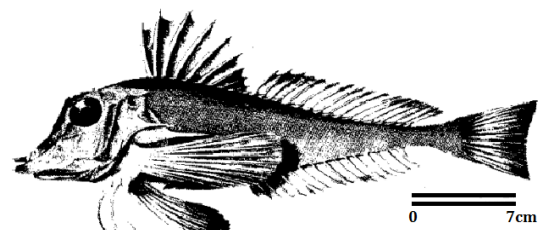


Figure I.9. *Trigla lyra* (Linnaeus, 1758). (Fischer *et al.*, 1987)

2.4.8. *Trigloporus lastoviza* (Bonnaterre, 1788)

Synonymes :

Trigla lastoviza (Bonnaterre, 1788),

Cuculus lineatus (Pennant, 1769),

Trigla lineata (Gmelin, 1789),

Trigla gonotus (Rafinesque, 1810),

Trigla africana (Smith, 1934)

Noms locaux : Galinette (Centre, Est), Borraco,

Garneo (Ouest)

Diagnose : Rostre arrondi sans dents, épine cléithrale courte, corps couvert de plis cutanés transversaux entourant presque entièrement le corps. Taille commune : 10 - 20 cm

Coloration : Dos rouge, ventre clair, taches sombres sur la tête et le dos, pectorales grisâtres avec des points bleu foncé.

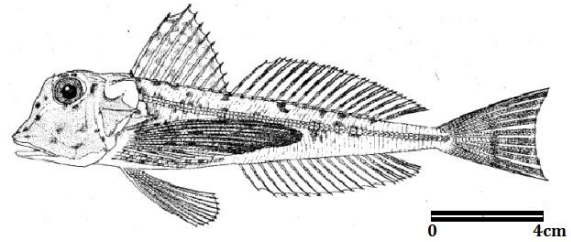


Figure I.10. *Trigloporus lastoviza* (Bonnaterre, 1788). (Fischer *et al.*, 1987)

CHAPITRE II. Matériel et Méthodes

1. Échantillonnage

Le matériel biologique utilisé dans le cadre de ce travail provient majoritairement des campagnes d'évaluation des ressources démersales ALDEM (2015) et ALDEM (2016) effectuées par le Centre National de Recherche et de Développement de la Pêche et de l'Aquaculture (CNRDPA), ce qui nous a permis de disposer de spécimens provenant de l'ensemble de la côte algérienne.

Des échantillons du laboratoire CVRM de Sidi Fredj datant de 2014 ont également été mis à notre disposition. En plus de ces apports, des prélèvements ont été effectués lors de sorties vers les ports d'Alger, Cherchell, Tipaza, Bouharoun, Oran et Beni Saf entre Mars et Mai 2016.

Au total, 256 individus (Tab.II.1), frais ou congelés, ont été traités au laboratoire. Une détermination poussée de chaque espèce est nécessaire avant la manipulation, pour se faire, plusieurs documents nous ont servi de base pour l'identification : Bauchot et Pras (1980), Dieuzeide *et al.* (1955), Fisher *et al.* (1987) et Metral et Brisset (2015).

Le traitement consistait ensuite, dans un premier temps, à prendre les mensurations (caractères biométriques) choisies sur les différentes parties du corps des poissons, destinés à l'étude morphométrique des sept espèces, puis à extraire, dans un second temps, les différentes pièces squelettiques destinées à l'étude ostéologique. En parallèle, des observations transcrites sur des fiches ainsi que des photos numérisées ont été prises tout au long du travail au laboratoire.

Tableau II.1. Effectifs, codes et intervalles de tailles des espèces de trigles récoltées.

Espèces	Codes	Effectifs	Tailles (cm)	Sexe		
				Femelles	Mâles	Indéterminés
<i>Chelidonichtys lucerna</i>	A	32	9,21 - 66,5	17	8	7
<i>Trigla lyra</i>	B	16	13,4 – 30,0	2	9	5
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	C	56	9,38 – 16,3	24	23	9
<i>Lepidotrigla dieuzeidei</i>	D	31	9,6 – 14,32	12	10	9
<i>Chelidonichtys obscurus</i>	E	37	13,87 – 24,4	21	13	3
<i>Trigloporus lastoviza</i>	F	65	10,88 – 28,7	27	21	17
<i>Chelidonichtys cuculus</i>	G	19	14,5 – 23,37	11	4	4
Total		256	9,21 – 66,5	114	88	54

2. Morphologie

Un certain nombre de caractères décrits par Allali (1991) et Handjar (2009) comme principales bases de description des trigles ont été considérés, auxquels ont été rajoutés d'autres particularités, dans un but de complément d'étude. Au total, une douzaine de caractères ont été retenus :

- Sillon occipital
- Rostre
- Dents vomériennes
- Face externe de la mâchoire inférieure
- Nageoires pectorales
- Position des pectorales par rapport aux nageoires dorsale et anale
- Tâches sur les nageoires dorsale et caudale
- Trois premiers rayons de la dorsale
- Épines pré orbitaires
- Épine cléithrale
- Cavité branchiale

3. Morphométrie

En complément à l'analyse morphologique, une analyse morphométrique a été entreprise. Suite à une synthèse bibliographique (Handjar, 2009 et Del Cerro, 1997), 31 variables ont été retenues et relevées sur l'ensemble des 256 individus. Les diverses mensurations ont été effectuées au millimètre près à l'aide d'un pied à coulisse électronique (Planche II.1).

LT : longueur totale, du bout du rostre à l'extrémité du lobe le plus long de la nageoire caudale.

Lst : longueur standard, de l'extrémité du rostre à la base du rayon caudal.

Et : épaisseur de la tête, la plus grande distance entre le côté droit et gauche de la tête.

Lt : longueur de la tête, de l'extrémité prémaxillaire au bord postérieur de la membrane operculaire.

Lc : largeur du corps, la plus grande distance entre les flancs.

LDI : longueur de la première dorsale, de la base du premier rayon épineux jusqu'au dernier.

LDII : longueur de la deuxième dorsale, de la base du premier rayon mou jusqu'au dernier.

DI – DII : espace inter dorsal, distance entre les deux nageoires dorsales, de la base du dernier rayon de la première nageoire dorsale à la base du premier rayon de la deuxième nageoire dorsale.

LA : longueur de la nageoire anale, de la base du premier rayon mou jusqu'au dernier.

Lpect : longueur de la nageoire pectorale, de la base à l'extrémité.

Lpelv : longueur de la nageoire pelvienne, de la base à l'extrémité.

Pect-An : distance pectorale-anale, longueur de la portion de la pectorale dépassant l'origine de l'anale

HC : hauteur du corps, distance maximale entre le bord dorsal et le bord ventral du poisson.

HT : hauteur de la tête, distance maximale entre le bord supérieur et inférieur de la tête.

RII : longueur du deuxième rayon de la première dorsale, de sa base à son extrémité.

RI-RII : distance entre le premier et le deuxième rayon de la première dorsale.

L lig-lat (LL) : largeur de la ligne latérale juste au-dessous de l'insertion de la première nageoire dorsale.

H lig-lat (HL) : hauteur de la ligne latérale.

E lig-lat (EL) : distance entre les lignes latérales droite et gauche.

Ø : diamètre de l'œil, la distance horizontale entre les deux bords de l'œil.

DIO : distance inter orbitaire, distance séparant dorsalement les deux yeux.

DPO-long (DPO-) : distance pré orbitaire longitudinale, distance de la dépression pré rostrale au bord antérieur de l'œil.

DPO-obli (DPO\) : distance pré orbitaire oblique mesurée de la dépression pré rostrale au bord antérieur de l'œil.

DSO : distance sous orbitaire, du bord inférieur de l'orbite à la base de la mâchoire.

DPO2 : distance pré orbitaire, de l'extrémité du rostre au bord postérieur de l'orbite.

DPOR : distance post orbitaire, allant de l'extrémité postérieure de l'œil au bout de l'épine nucale.

Ech-long (Ech -) : échancrure longitudinale.

Ech-trans (Ech |) : échancrure transversale.

Lcleith : longueur de l'épine cleithrale, de sa base à son extrémité.

Lrost : longueur de l'épine rostrale latérale.

Lmax : longueur maxillaire.

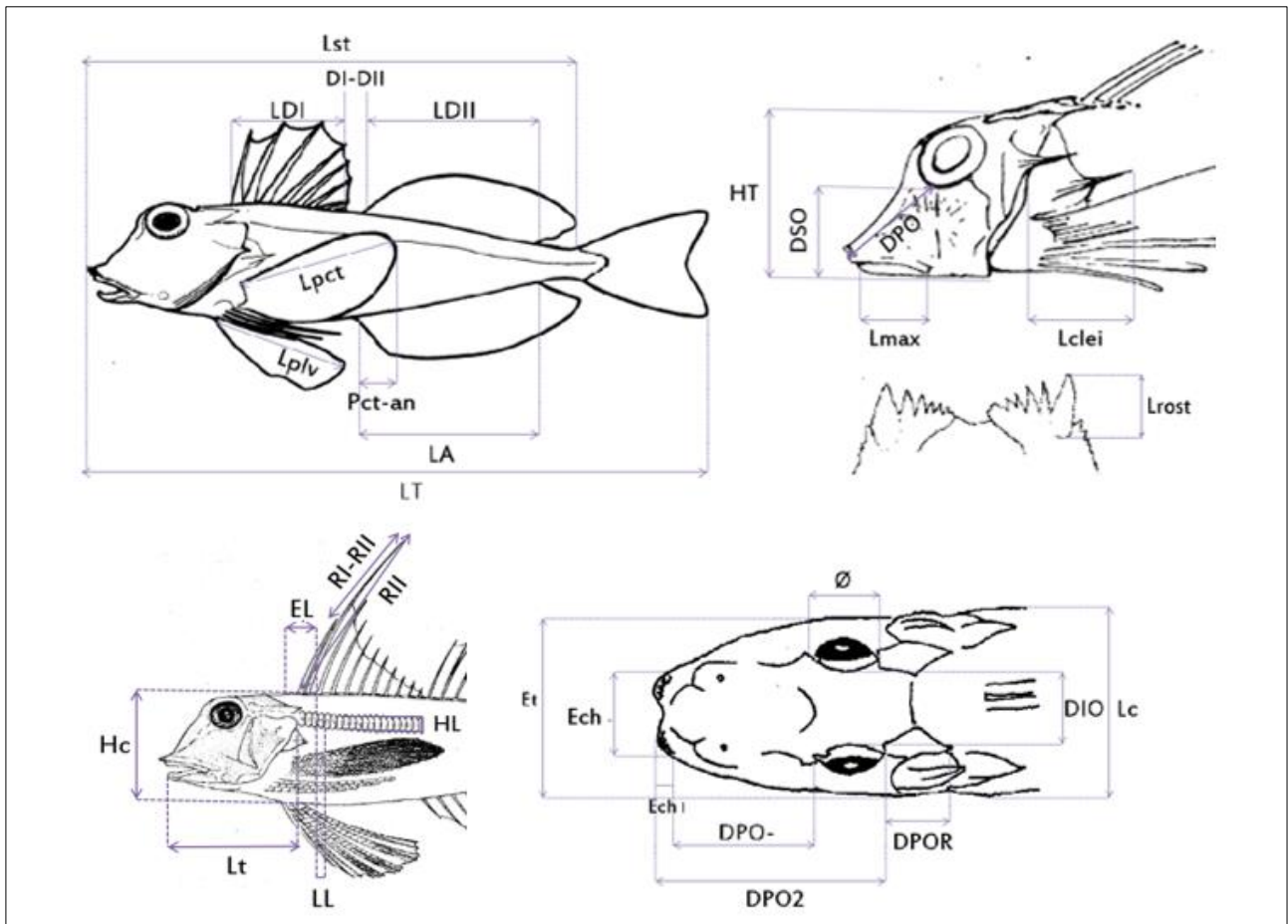


Planche II.1. Illustration des caractères biométriques mesurés (Nelson, 2006 et Fischer *et al*, 1987 ; modifiés).

Une Analyse en Composantes Principales (ACP) a été réalisée sur ces données à l'aide du logiciel Statistica version 5.1 (Stat Soft, 1997), dans le but de réduire les 31 variables pour faciliter leur analyse. Rappelons que l'idée de cette méthode essentiellement exploratoire, a été initialement entrevue par Pearson (1901) et que sa mise au point définitive a été accomplie par Hotelling (1933). Elle permet de traduire, en graphiques, l'information essentielle que contient un large tableau de données. De tels tableaux sont constitués de variables quantitatives disposées en colonnes, qui ont été mesurées sur des individus disposés, eux, en lignes. Le principe de l'ACP consiste à transformer les p variables initiales, corrélées entre elles, en p composantes principales non corrélées entre elles et de variance maximale. Il s'agit donc d'obtenir le résumé le plus pertinent possible des données initiales.

Chaque composante principale est une combinaison linéaire des variables initiales qui explique une part de la variance et qui peut être interprétée en fonction des coefficients de pondération attribués à chaque variable initiale au sein de la composante principale (Dagnelie (1973 et 1975) ; Philipeau, 1986 ; Dervin, 1988 et Tenhaus, 2007 *in* Filali, 2014).

Nous avons choisi de standardiser nos variables, à l'aide du programme de standardisation 'Sizestd' créé par Lombarte et Leonart (1993) et amélioré par Senar *et al* (1994). Le logiciel élimine l'effet des gros

intervalles de tailles des individus et de la croissance relative à partir d'une matrice de données morphométriques multivariée. Le but est atteint en transformant chaque individu (par augmentation ou réduction) par rapport à une taille standard déterminée par l'utilisateur, en tenant compte de la croissance relative, et qui, dans le cas présent se trouve être la longueur totale.

4. Ostéologie

L'étude ostéologique a été menée sur les deux espèces *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801) et *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973), ce choix résulte de la difficulté rencontrée particulièrement lors de l'identification des représentants du genre *Lepidotrigla*.

Pour la présente étude, seul le squelette céphalique a été pris en considération, la boîte crânienne étant composée d'un grand nombre de structures osseuses elle présente donc plus d'intérêt que le squelette axial.

Chez les poissons osseux, tout comme chez l'ensemble des vertébrés, le crâne est formé de deux parties distinctes, le neurocrâne, enveloppant et protégeant l'encéphale ; et le splanchnocrâne, regroupant les pièces osseuses entourant la partie antérieure du tube digestif. Le splanchnocrâne est rattaché au neurocrâne par le biais de ligaments.

Chez les téléostéens, on associe en plus, le squelette appendiculaire (soutien des nageoires paires) qui est attaché au crâne (Chanet et Tercerie, 2009).

4.1. Ostéologie du crâne

La présente description du crâne se base sur une synthèse des travaux de Gregory *et al.*, (1937), Tixier et Gaillard (1969), Beaumont *et al.*, (1987), Chanet *et al.*, (2009), et Bakail et Kherbache (2015). Elle s'est faite suivant la position, l'origine et la fonction des pièces osseuses.

4.1.1. Squelette appendiculaire

Il se compose de la ceinture scapulaire (ou ceinture pectorale) et de la ceinture pelvienne, qui sont toutes deux, paires et attachées au crâne.

- **Ceinture scapulaire**

Représente le dispositif osseux qui permet de rattacher les membres antérieurs (ou nageoires pectorales) à la colonne vertébrale. La ceinture scapulaire est libre, c'est-à-dire qu'elle n'est reliée au squelette axial que par l'intermédiaire des muscles.

Elle est constituée d'une ceinture primaire d'origine enchondrale formée des coracoïdes, scapulaires et radiaux et d'une ceinture secondaire d'origine dermique portant le cleithra et le supracleithra.

- **Ceinture pelvienne**

Constituée d'une paire d'os pelviens symétriques, elle permet de relier et d'articuler les membres postérieurs (nageoires pelviennes) au corps. Elle est également indépendante de la colonne vertébrale.

4.1.2. Le splanchnocrâne

Il est constitué de pièces squelettiques protégeant et soutenant la cavité buco pharyngienne, on y rencontre côte à côte, des os de cartilage et des os de recouvrement ; le tout forme ainsi une succession d'arcs osseux (Planche II.2).

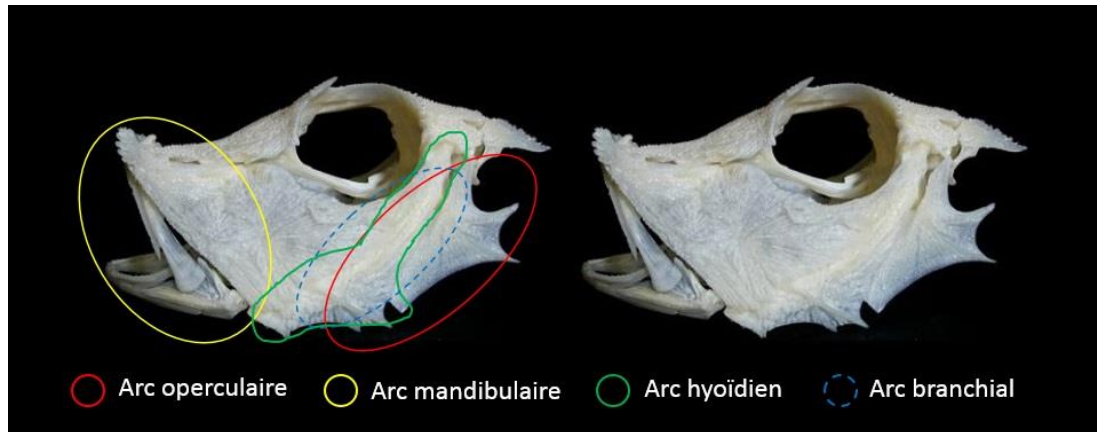


Planche II.2. Crâne d'un spécimen de Triglidae (Theil, 2012 ; modifié)

- **Arc mandibulaire**

Constitué du prémaxillaire porteur de dents qui s'articule avec le maxillaire qui en est dépourvu, formant ainsi la mâchoire supérieure qui s'organise autour du cartilage ptérygo-palato-carré. Sur la partie inférieure se trouve le dentaire porteur de dents attaché à l'angulo-articulaire, formant la mâchoire inférieure organisée autour du cartilage de Meckel.

- **Arc hyoïde**

Formé de l'hyomandibulaire en relation avec la capsule auditive, du symplectique, de l'épihyal (qui est relié au symplectique par l'interhyal), du cératohyal (il porte des rayons branchiostèges soutenant les filaments branchiaux), de l'hypohyal et du basihyal.

- **Arcs branchiaux**

Généralement au nombre de cinq, se constituant chacun de quatre pièces : le pharyngobranchial, l'épibranchial, le cératobranchial et l'hypobranchial. Les hypobranchiaux des trois premiers arcs branchiaux sont liés au basibranchial.

- **Arc operculaire**

Constitué de quatre pièces ; le sous-operculaire s'insérant sous l'operculaire, lui-même rattaché au post-operculaire, le tout recouvrant l'inter-operculaire.

4.1.3. Os à canaux sensoriels de surface

Ces os dermiques, bien qu'accolés au neurocrâne, n'en font pas partie. On en dénombre cinq : les sous-orbitaires 2, 3, 4 et 5 et le lacrymo-rostral (sous-orbitaire 1).

4.1.4. Le neurocrâne

Le neurocrâne entoure et protège l'encéphale et les organes sensoriels, il se compose de deux parties s'ossifiant selon 2 processus différents, rappelons que, comme cité par Tixier et Gaillard (1969), il y a chez les poissons osseux une double ossification : ossification enchondrale du crâne primordial et apparition d'os dermiques formant en particulier la voûte du crâne.

Sur la Planche II.3 l'ostéocrâne est encerclé en différentes teintes de rouge, et le chondrocrâne en différentes teintes de bleu.

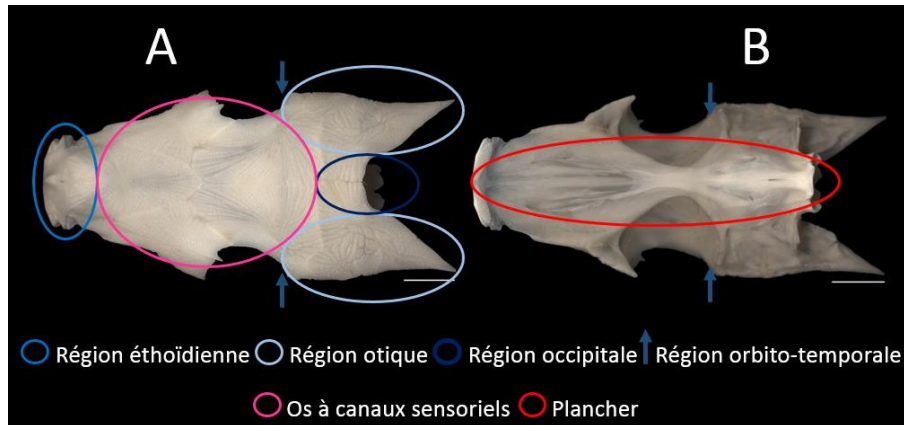


Planche II.3. Neurocrâne d'un spécimen de Triglidae (Tercerie *et al*, 2015)

A : face dorsale ; B : face ventrale.

- **L'endosquelette d'origine dermique ou Ostéocrâne**

Constitués des os à canaux sensoriels attachés au neurocrâne, les frontaux, préfrontaux et pariétaux. Ainsi que du plancher, formé par le vomer, le parasphénoïde et le basisphénoïde.

- **L'endosquelette d'origine enchondrale ou Chondrocrâne**

Divisé en quatre régions :

- **Région occipitale**

Elle est perforée par le foramen magnum, lequel laisse passer la moelle épinière. Elle se constitue du basioccipital, des exoccipitaux et du supraoccipital.

- **Région otique**

Elle contient à la fois les otolithes et la partie de l'encéphale intégrant les informations relatives à la position du corps dans l'espace. Les pièces la constituant sont les sphénotiques, les prootiques, les épitotiques, les ptérotiques et les opisthotiques.

- **Région orbito-temporale**

Correspond à la région optique, et se constituant des pleurosphénoïdes.

- **Région éthmoïdienne**

Correspond au museau et est constituée du mésethmoïde ou éthmoïde médian et des éthmoïdes latéraux.

4.2. Traitement des pièces osseuses

La technique utilisée consiste à faire cuire les têtes, préalablement séparée du corps, à la vapeur dans un couscoussier pendant 7 à 10 minutes, suivant la taille de l'animal. Une fois tiédies, elles sont posées sur leur côté droit afin de procéder au prélèvement à l'aide d'une pince fine et à l'identification des pièces, en commençant de préférence par le splanchnocrâne, allant de l'opercule vers le prémaxillaire, ainsi le neurocrâne sera récupéré entier.

Les pièces nécessitent d'être nettoyée au fur et à mesure du prélèvement, à l'aide d'eau javellisée faiblement concentrée et d'une fine brosse, pour les éléments les plus petits, il est conseillé de les couvrir d'une fine couche de bicarbonate de sodium et de quelques gouttes de citrate de bétaïne, la réaction chimique devrait nettoyer la pièce sans l'abîmer. Notons également que pour certains prélèvements le recours à une solution saturée en bicarbonate de sodium pendant quelques heures, permet leur blanchissement.

Une fois rincées, les pièces osseuses sont séchées et déposées sur un support noir. Des montages ont ainsi été réalisés suivant les différents arcs et régions du crâne puis photographiés à l'aide d'un appareil photo numérique (Canon ; 14 mégapixels). Pour la description des pièces, l'observation sous la loupe binoculaire s'est avérée nécessaire afin de mettre en évidence les moindres détails pouvant éventuellement apporter des réponses à la problématique posée. Enfin, une fois traitées, les pièces squelettiques sont mises dans des piluliers étiquetés et recouvertes de formol à 5%.

4.3. Ostéométrie

En complément à l'étude ostéologique, portant essentiellement sur l'examen morphologique et descriptif des pièces osseuses, une analyse morphométrique est effectuée afin de vérifier les résultats de l'étude précédente et éventuellement répondre à la problématique posée, celle de mettre en évidence les homologues et les divergences entre les deux espèces du genre *Lepidotrigla*.

Ainsi quatre pièces ont fait l'objet de traitements biométriques. Le choix des pièces s'est fait suivant les résultats de l'examen morphologique de ces dernières ainsi que des résultats de la partie ostéologie de Handjar (2009) sur les Triglidae. Les caractères biométriques ont été mesurés à partir de photos à l'aide du logiciel TSview.

Illustrées en Planche II.4, les mensurations prises sont codées comme suit :

LC (1 à 11) : relatives au cleithra, FR (1 à 11) : relatives au frontal, PFR (1 à 10) : relatives au préfrontal, RL (1 à 12) : relatives au Lacrymo-rostral. Les détails de chaque mensuration sont illustrés en annexe (Fig.II.1, Fig.II.2, Fig.II.3, Fig.II.4)

Une Analyse en Composantes Principales a également été réalisée sur ces données, dans le but de synthétiser les 44 variables en variables synthétiques et faciliter leur analyse sur Statistica version 5.1 (Stat Soft, 1997), sans standardisation préalable des données.

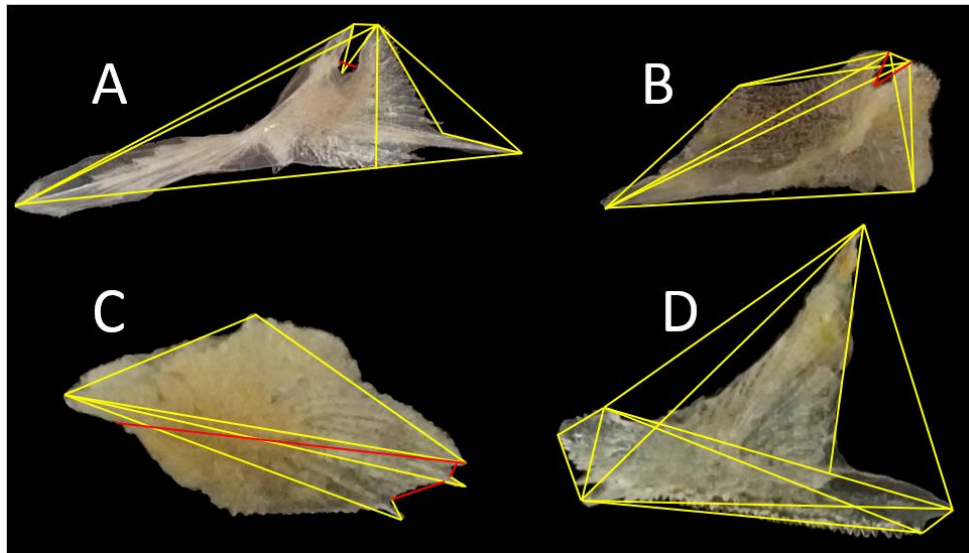


Planche II.4. Caractères ostéo-métriques mesurés

A : Cleithra B : Frontal C : Préfrontal D : Lacrymo-rostral

CHAPITRE III. Résultats et Discussion

1. Morphologie

1.1. Description des espèces observées

L'approche morphologique, traitée sur la base des travaux préétablis (Dieuzeide *et al.*, 1955 ; Bauchot et Pras, 1980 ; Fischer *et al.*, 1987 ; Allali, 1991 ; Handjar, 2009 ; Metral et Brisset, 2015) et sur l'ensemble des caractères choisis, a abouti à la distinction de sept espèces de Triglidae.

1.1.1. *Chelidonichtys cuculus* (Linnaeus, 1758)

L'analyse morphologique effectuée sur 19 individus identifiés comme *C. cuculus* (Fig III.1) de tailles comprises entre 14,5 et 23,37 cm, atteste de la conformité des caractères observés à ceux décrits par la bibliographie. Pouvant être ajouté à cela, selon nos observations, le nombre d'épines préorbitaires, variant de 2 à 4 de chaque côté selon les individus, ainsi que le nombre de dents rostrales allant de 2 à 5 sur chaque lobes.



Figure III.1. *Chelidonichtys cuculus* (Linnaeus, 1758)

1.1.2. *Chelidonichtys lucerna* (Linnaeus, 1758)

Les caractères observés suite à l'analyse morphologique des 32 individus, de 9,2 à 66,5 cm de longueur, identifiés comme *C. lucerna* (Fig III.2) correspondent pour la plupart à ceux décrits par les auteurs cités précédemment, seuls deux caractères contredisent la bibliographie :



Figure III.2. *Chelidonichtys lucerna* (Linnaeus, 1758)

- Un sillon occipital peu profond, décrit comme absent par Dieuzeide *et al.* (1955), Bauchot et Pras (1980), Fischer *et al.* (1987) et Allali (1991) a été observé chez tous les jeunes individus, il est cependant absent chez les plus grands (Planche III.1. a). Seule Handjar (2009) relève la présence de sillon occipital chez quelques représentants de cette espèce.

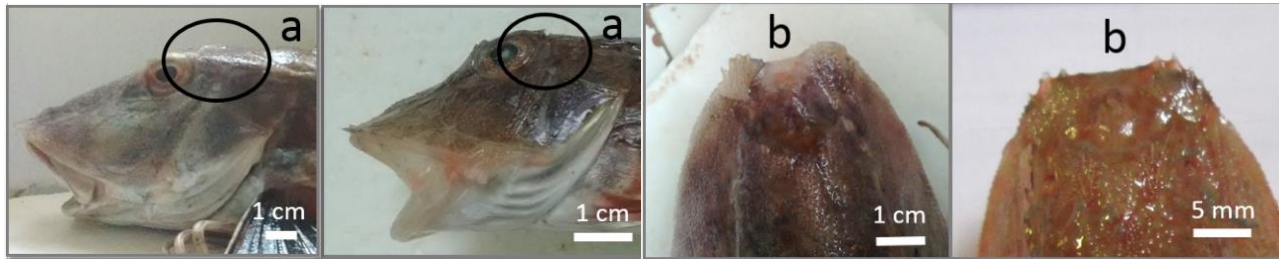


Planche III.1. Variations morphologiques chez *C. lucerna* entre un grand individu (à gauche) et un petit individu (à droite) ; (a) : sillon occipital, (b) : dents rostrales.

- Les dents rostrales, fines selon Bauchot et Pras (1980) et Fischer *et al.* (1987), ont en effet été observées chez les jeunes individus. Chez les plus grands, cependant, elles semblent émoussées et amalgamées formant ainsi des plaques (Planche III.1. b), cette variation a néanmoins été signalée par Dieuzeide *et al.* (1955) et Allali (1991).

Aussi, trois livrées ont été observées : gris verdâtre, rosée et gris marbré (Planche III.2.)



Planche III.2. Livrées de *C. lucerna* (a : livrée gris verdâtre, b : livrée rosée, c : livrée gris marbré).

1.1.3. *Chelidonichtys obscurus* (Linnaeus, 1758)

37 individus appartenant à cette espèce (Fig. III.3), de tailles comprises entre 13,87 et 24,4 cm, ont fait l'objet d'une analyse morphologique, tous présentent les caractères décrits par la bibliographie, cependant certains caractères n'ayant pas été cités par tous les auteurs peuvent être ajoutés :

- Une dent rostrale proéminente sur chaque lobe a été observée chez la plupart des représentants de l'espèce, conformément aux résultats de Allali (1991).
- 2 à 4 épines préorbitaires apparaissent de chaque côté selon les individus.



Figure III.3. *Chelidonichtys obscurus* (Linnaeus, 1758)

1.1.4. *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801)

56 individus ont été identifiés comme *L. cavillone* (Fig III.4), de tailles comprises entre 9,38 et 16,3 cm. La majorité d'entre eux présente des caractères correspondants à ceux des auteurs référents, il a cependant été noté chez quelques individus des variations non négligeables :



Figure III.4. *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801)

- Les épines préorbitaires citées au nombre de deux par la bibliographie, n'ont pas toujours été observées, certains individus s'en sont avéré dépourvus, d'autres n'en présentant qu'une seule de chaque côté ont également été observés.

- Des dents rostrales subégales ont été observées chez un petit nombre d'individus, s'opposant à la configuration décrite par la bibliographie qui cite une dent latérale plus développée que les autres sur chaque lobe.

Ces variations au sein de l'espèce ont rendu l'identification très difficile car les caractères cités ci-dessus s'apparentent à ceux de *L. dieuzeidei*.

1.1.5. *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973)



Figure III.5. *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973)

L'analyse morphologique a été effectuée sur 31 individus, de 9,6 à 14,32 cm de long, identifiés comme *L. dieuzeidei* (Fig III.5). Quelques caractères observés ne se conforment pas à la bibliographie :

- La cavité branchiale a, comme décrit par Metral et Brisset (2015), systématiquement été observée de couleur jaune, quel que soit l'état de fraîcheur du poisson (Fig.III.6.).

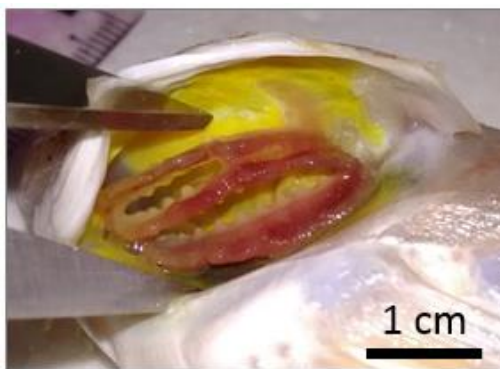


Figure III.6. Cavité branchiale (*L. dieuzeidei*)

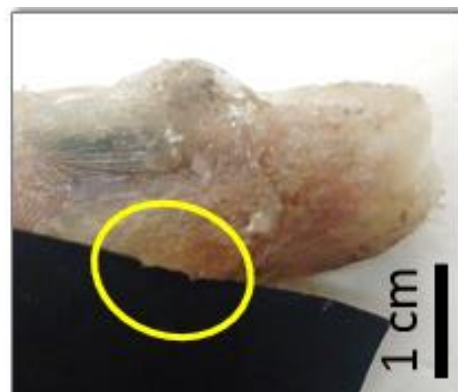


Figure III.7. Épines préorbitaires (*L. dieuzeidei*)

- Deux petites épines préorbitaires ont été observées chez un petit nombre d'individus (Fig.III.7.). Ce caractère, que tous les auteurs citent comme absent chez cette espèce, est un caractère distinctif de *L. cavillone*.

- L'absence de sillon occipital a également été signalée chez quelques représentants de l'espèce (toutes tailles confondues), s'opposant donc à la bibliographie.

1.1.6. *Trigla lyra* (Linnaeus, 1758)

L'analyse morphologique des 16 individus identifiés comme *T. lyra* (Fig III.8), de tailles allant de 13,4 à 30 cm, atteste de la correspondance totale des caractères observés à ceux cités dans la bibliographie. Il est à noter que la tâche sombre au milieu de la caudale, observée chez les 16 individus traités n'a été signalée que par Metral et Brisset (2015).

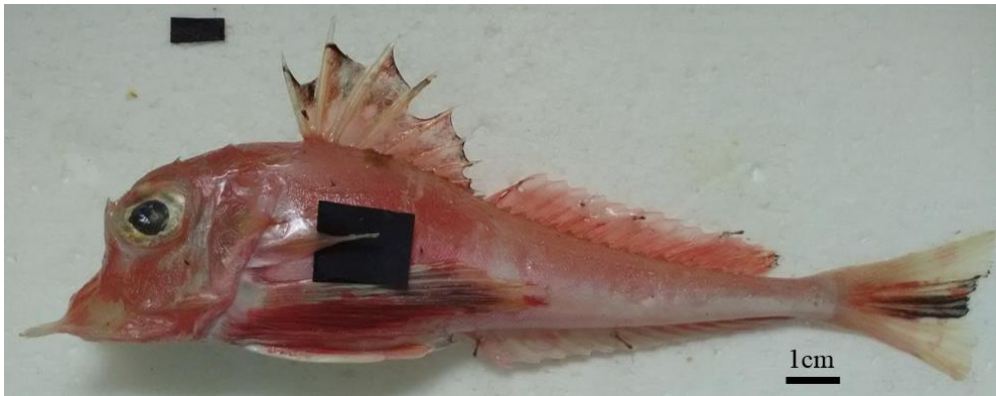


Figure III.8. *Trigla lyra* (Linnaeus, 1758)

1.1.7. *Trigloporus lastoviza* (Bonnaterre, 1788)

Les 65 individus de *T. lastoviza* (Fig. III.9), espèce caractérisée par des plis dermiques entourant le corps et l'absence de denticulation du rostre, présentent tous la totalité des caractères décrits par les auteurs référents. La taille des individus traités était entre 10,88 et 28,7 cm.



Figure III.9. *Trigloporus lastoviza* (Bonnaterre, 1788)

La présente étude morphologique des espèces de Triglidae, nous amène à dire qu'il existe une hétérogénéité au sein des espèces de *Chelidonichtys lucerna*, de *Lepidotrigla cavillone* et de *Lepidotrigla dieuzeidei*, ainsi que de nombreuses confusions entre ces deux dernières.

2. Morphométrie

Afin de compléter l'étude morphologique et tenter d'en expliquer les résultats, une Analyse factorielle en Composantes Principales (ACP) a été réalisée sur une matrice de données biométriques standardisées de 256 individus et 31 variables à l'aide du logiciel Statistica version 5.1.

2.1. Variation interspécifique

L'analyse en composantes principales effectuée sur une matrice de 254 individus et 31 variables, a permis d'extraire les composantes principales (tab.III.1). Les trois composantes représentent 83.40% de la variation totale. Les deux premières, renseignant sur 76.10% de la variation totale, ont été prises en considération.

Tableau III.1. Extraction des composantes principales et valeurs propres (variation interspécifique).

Facteurs	Valeurs propres	Variation %	Variation % cum
Facteur 1	19.75	65.83	65.83
Facteur 2	3.08	10.28	76.10
Facteur 3	2.19	7.29	83.40

L'organisation des différentes variables sur le nouveau plan I-II, représentée par la figure III.10, montre que l'axe factoriel F1 est fortement corrélé positivement avec la longueur standard et la hauteur du corps (Lst et Hc), les longueurs des nageoires pectorales, anale, 1ère et 2ème dorsales, (Lpct, LA, LD1 et LD2 respectivement) et les différentes mensurations propres à la tête (DIO, DPO, DSO, Ech long, Lmax, Ht).

Le deuxième axe factoriel F2 est corrélé positivement avec les variables Ech-trans, L cleith et Léprost, il est donc déterminé par l'échancrure transversale, la longueur de l'épine cleithrale et celle de l'épine rostrale latérale.

L'espace individus (fig.III.11) met en évidence cinq nuages de points, trois d'entre eux séparent nettement les espèces qui présentent des dissemblances morphométriques (A : *C. lucerna*, B : *T. lyra*, G : *C. cuculus*), le quatrième nuage regroupe les espèces du genre *Lepidotrigla* (C : *L. cavillone* et D : *L. dieuzeidei*) et enfin les deux autres espèces (E : *C. obscurus* et F : *T. lastoviza*) se regroupent dans un cinquième nuage, présentant vraisemblablement des similarités morphométriques entre elles. Les coordonnées des individus apparaissent en annexe (tab.III.1).

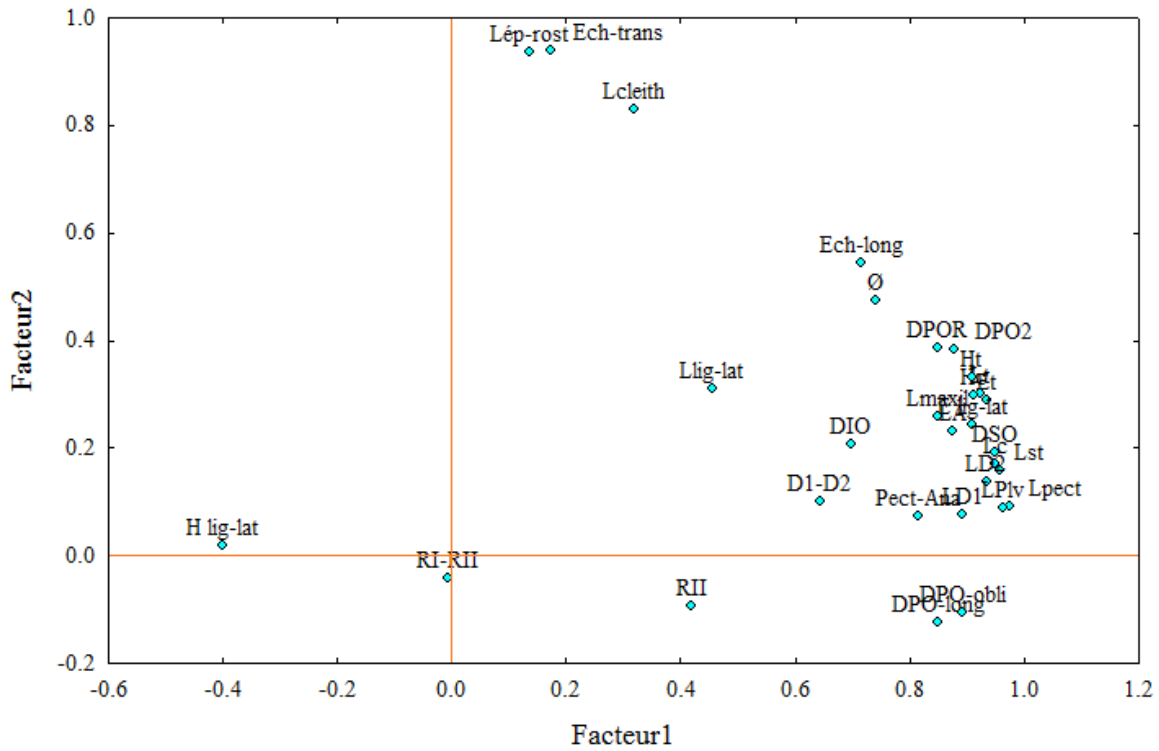


Figure III.10. Projection des variables dans le plan I-II (76.10% de variation)

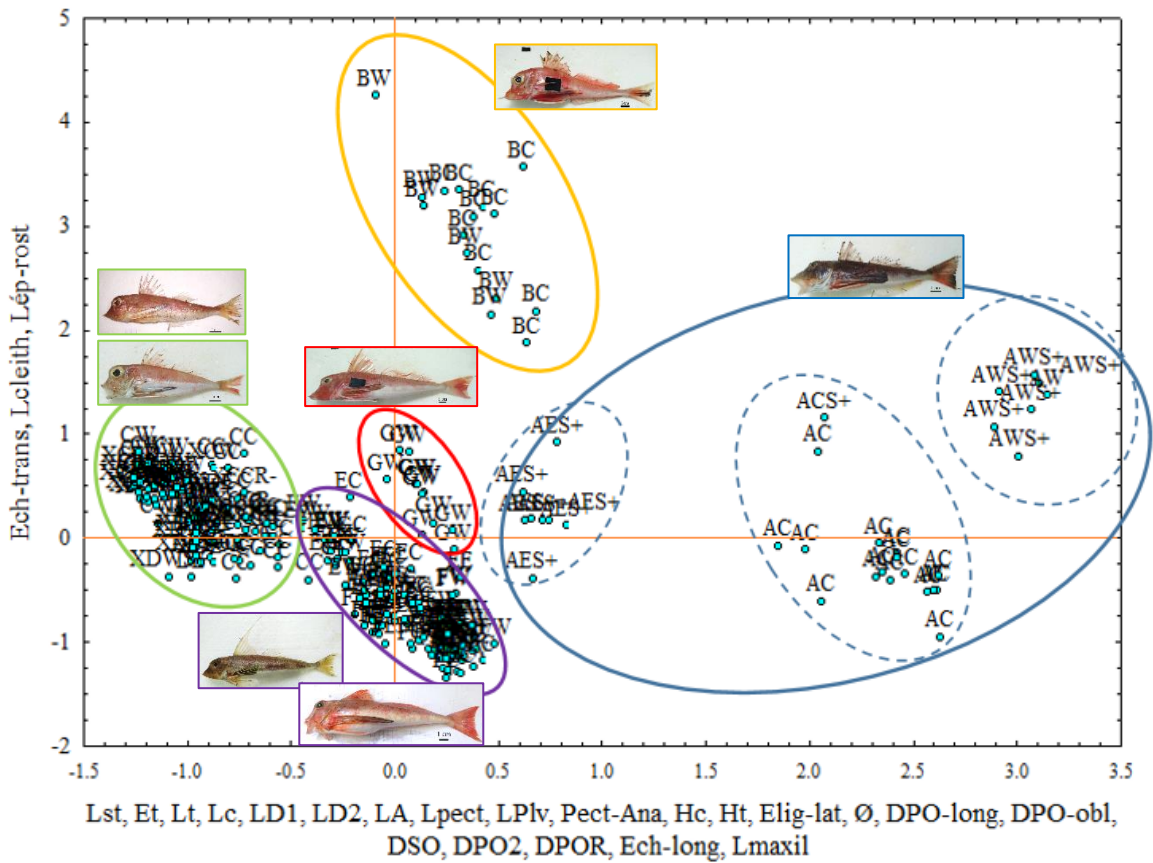


Figure III.11. Projection des individus dans le plan I-II (76.10% de variation)

Les résultats obtenus à partir de cette étude permettent d'identifier certaines espèces grâce à quelques paramètres les caractérisant :

- Les longueurs de l'épine cleithrale, de l'échancrure transversale et de l'épine rostrale latérale permettent de séparer nettement *T. lyra*.
- Les longueurs des nageoires pectorales et pelviennes et la distance pectorale-anale permettent quant à elles de séparer *C. lucerna*.

Notons que les individus de cette dernière espèce se séparent en trois populations très écartées, correspondant aux trois régions (Ouest, Centre et Est). Ainsi, afin d'avoir une meilleure représentation des espèces C, D, E, et F qui ne se sont pas détachées, nous décidons de les projeter une nouvelle fois en excluant les individus A correspondant à *C. lucerna*.

Les trois composantes représentent 76.57% de la variation totale. Les deux premières sont considérées, renseignant sur 67.27% de la variation totale. (tab.III.2)

Tableau.III.2. Extraction des composantes principales et valeurs propres

Facteurs	Valeurs propres	Variation %	Variation % cum
Facteur 1	15.88	52.93	52.93
Facteur 2	4.30	14.34	67.27
Facteur 3	2.79	9.30	76.57

Les variables projetées sur le plan I-II (fig.III.12). L'axe F1 se corrèle positivement avec la longueur standard, l'épaisseur de la tête, la largeur du corps, les longueurs des nageoires dorsales, anale, pectorales et pelviennes, la hauteur du corps et de la tête ainsi qu'avec les distances relatives à l'orbite. L'axe F2 corrélé positivement avec l'échancrure transversale, la longueur de l'épine cleithrale et celle de l'épine rostrale latérale.

L'espace individus (fig.III.13) met en évidence cinq nuages de points, séparant cette fois, les espèces E et F, respectivement *C. obscurus* et *T. lastoviza* qui se détachent l'une de l'autre et présentent donc des dissemblances morphométriques. Les espèces C (*L. cavillone*) et D (*L. dieuzeidei*) se regroupent là encore dans un seul nuage. Nous réitérons donc la projection en éliminant cette fois les individus de l'espèce B, correspondant à *T. lyra*.

Tableau.III.3. Extraction des composantes principales et valeurs propres

Facteurs	Valeurs propres	Variation %	Variation % cum
Facteur 1	14.70	48.99	48.99
Facteur 2	4.30	14.33	63.32
Facteur 3	2.44	8.15	71.47

Les trois composantes représentent 71.47% de la variation totale. Les deux premières sont considérées, renseignant sur 63.32% de la variation totale.

L'organisation des différentes variables sur le nouveau plan I-II, représentée par la figure III.14, montre que l'axe factoriel F1 se corrèle positivement avec la longueur standard, l'épaisseur et la longueur de la tête, la largeur du corps, les longueurs des nageoires dorsales, anale, pectorales et pelviennes, la hauteur du corps et de la tête, l'épaisseur de la ligne latérale, le diamètre de l'œil, les distances relatives à l'orbite et la longueur maxillaire. L'axe F2 se corrèle positivement avec la longueur du deuxième rayon de la dorsale, et négativement avec la longueur de l'épine cleithrale.

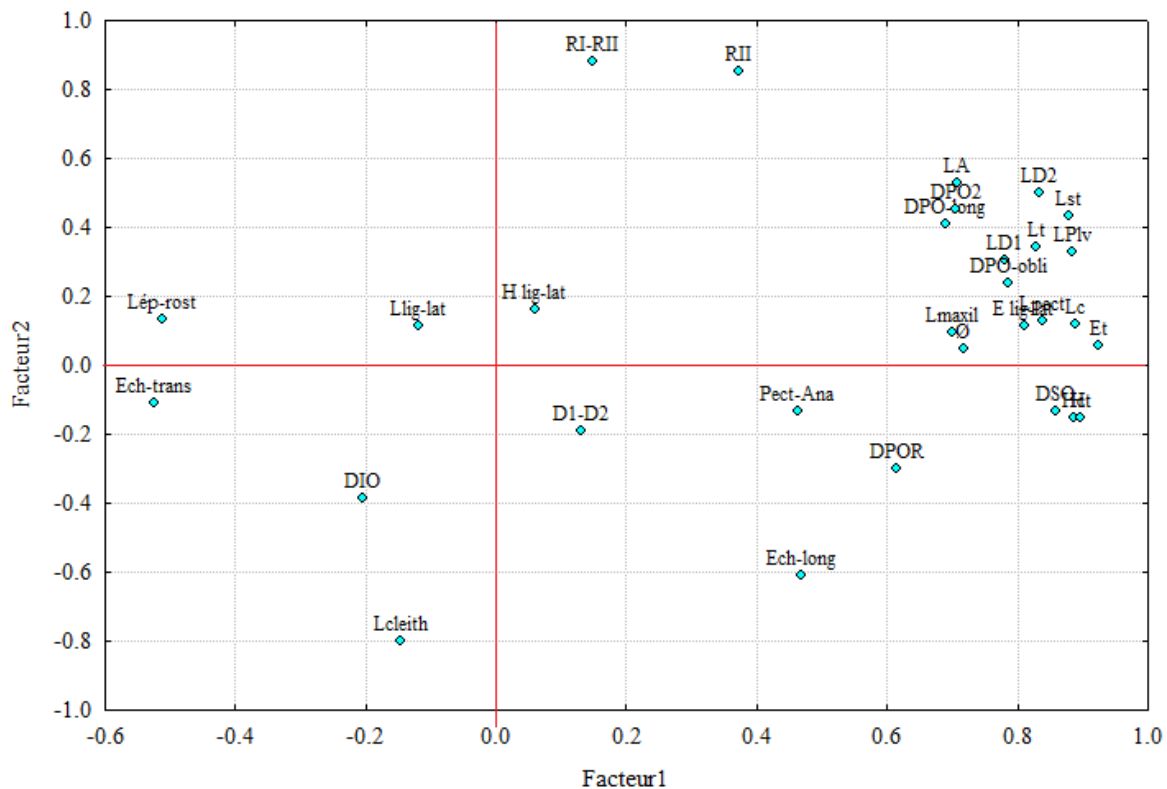


Figure III.14. Projection des variables dans le plan I-II

La projection des individus sur ce même plan (fig.III.15) permet l'apparition de quatre nuages de points, faisant se chevaucher, là encore, les deux espèces C et D du genre *Lepidotrigla* dans un même nuage, tandis que les trois autres se détachent dans trois nuages différents.

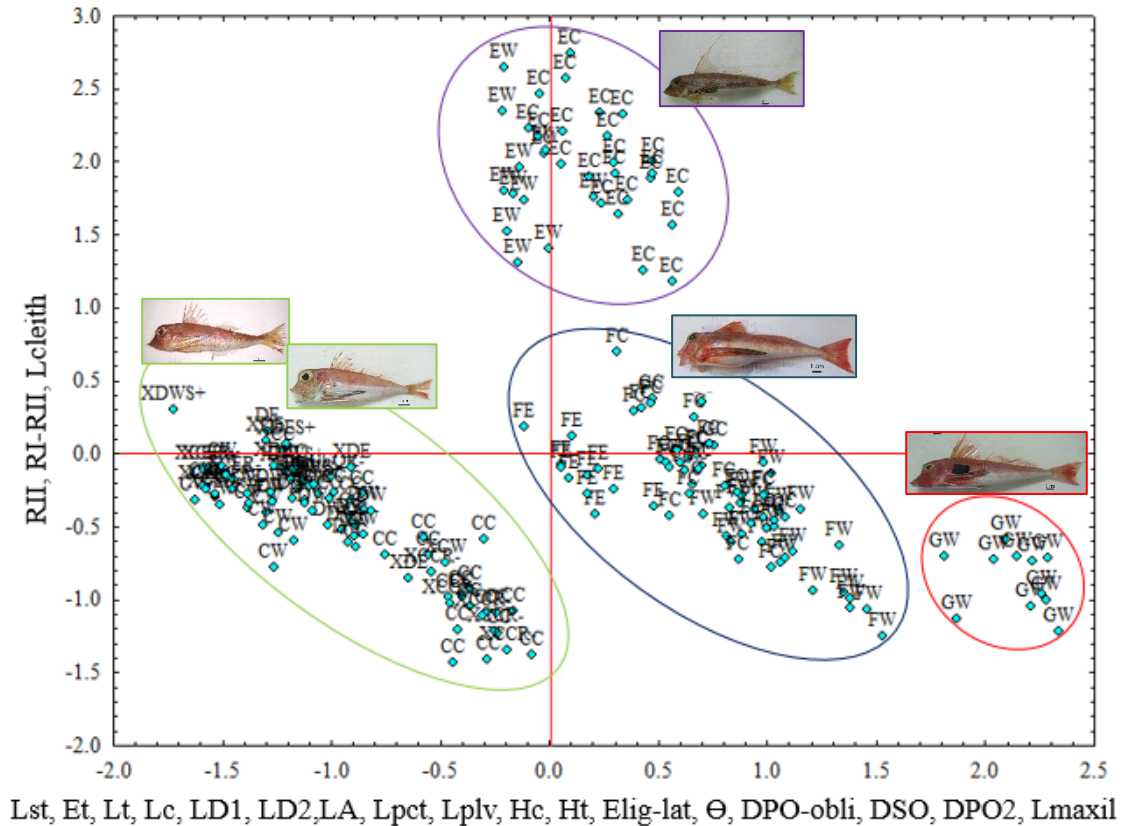


Figure III.15. Projection des individus dans le plan I-II

Nous pouvons, alors, affirmer, suite à ces analyses, l'absence de différences morphométriques entre *Lepidotrigla cavillone* et *Lepidotrigla dieuzeidei*, qui sont donc, sur le plan morphométrique, les mêmes.

Ce dernier point dirige notre curiosité vers un autre résultat de l'étude morphologique concernant le genre *Lepidotrigla*, à savoir, la discontinuité morphologique au sein des deux espèces lui appartenant. Nous entreprenons donc d'approfondir cette étude morphométrique en nous penchant sur les variations intraspécifiques pour *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801) et pour *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973).

2.2. Variations intraspécifiques

2.2.1. *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801)

Les trois composantes principales (tab.III.2) représentent 59.39% de la variation totale. C'est les deux premières, qui en représentent 52.09% qui ont été prises en considération.

Tableau III.4. Extraction des composantes principales et valeurs propres (*L. cavillone*).

Facteurs	Valeurs propres	Variation %	Variation % cum
Facteur 1	11.74	39.12	39.12
Facteur 2	3.89	12.97	52.09
Facteur 3	2.19	7.30	59.39

Les variables sont alors projetées sur le plan I-II (fig.III.16). L'axe F1 se corrélant positivement avec la longueur standard, les longueurs des nageoires dorsales, anale et pelviennes ainsi qu'avec les distances relatives à l'orbite, l'échancrure transversale et la longueur maxillaire. L'axe F2 se corrélant positivement avec la longueur de l'épine cleithrale.

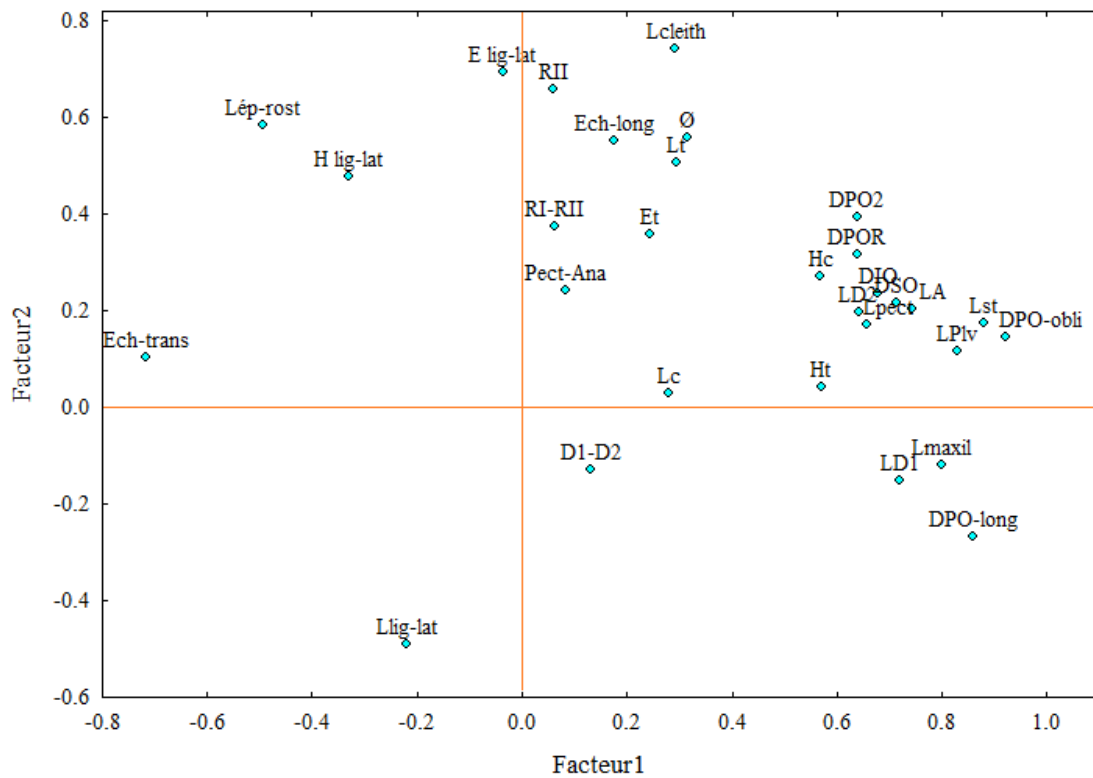


Figure III.16. Projection des variables dans le plan I-II (52.09 % de variation intraspécifique expliquée chez *L. cavillone*)

La projection des individus (Annexe, tab.III2) sur le plan I-II dans la figure III.17 forme deux nuages de points bien distincts, faisant détacher les individus de la région Centre de ceux de la région Ouest, montrant nettement une discontinuité morphologie entre ces deux groupes de *L. cavillone*.

Notons, que les individus présentant des dents rostrales subégales proviennent tous de la région Centre, et que l'on en retrouve quelques-uns dans le nuage opposé, Cela peut être dû à une confusion au niveau de la provenance des échantillons ou au fait que ces derniers proviennent de la région de Tizirt, proche de la région centre.

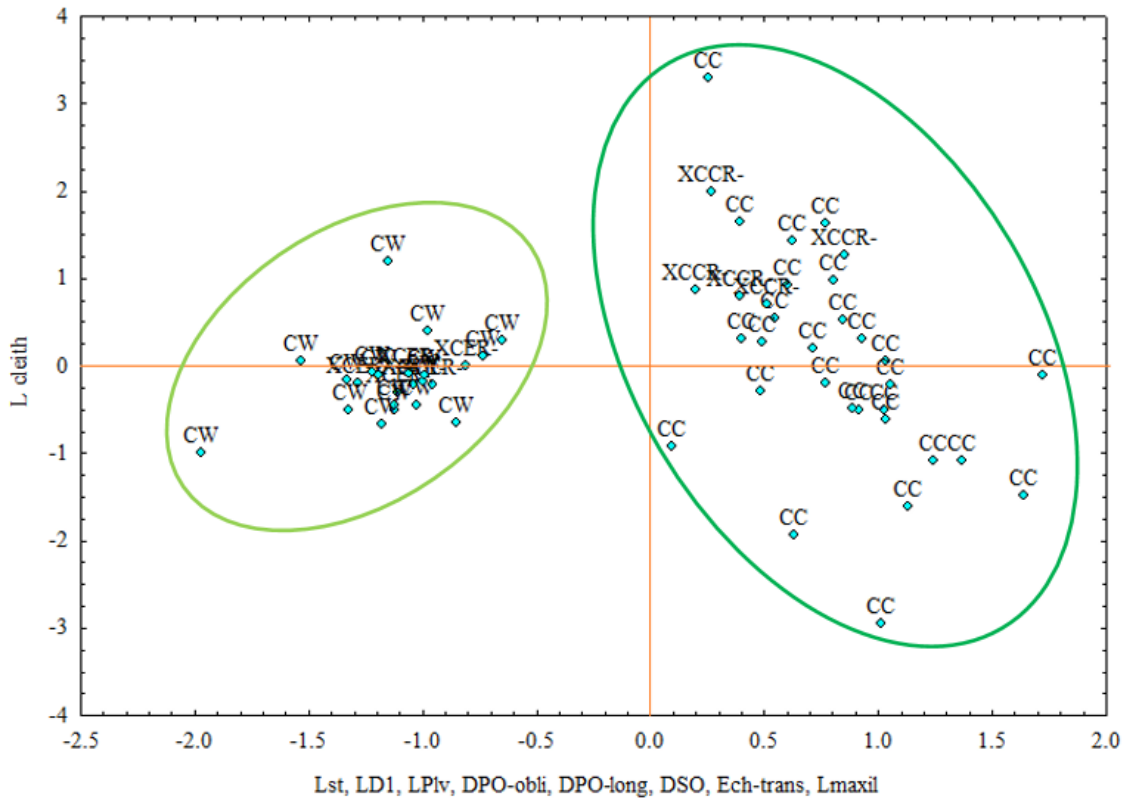


Figure III.17. Projection des individus dans le plan I-II (variation intraspécifique chez *L. cavillone*)

2.2.2. *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973)

L'ACP appliqué sur une matrice carré de 31 individus, provenant de deux régions seulement, a permis d'extraire les trois premières composantes qui expliquent 56.61% de la variation totale. Les deux premiers axes (tab.III.5) renseignent sur 44.5% de cette variation ont été retenus.

Tableau III.5. Extraction des composantes principales et valeurs propres (*L. dieuzeidei*).

Facteurs	Valeurs propres	Variation %	Variation % cum
Facteur 1	8.98	29.94	29.94
Facteur 2	4.37	14.56	44.50
Facteur 3	3.60	12.01	56.51

La projection des variables dans le plan I-II (fig.III.18) permet de constater que le premier axe F1 est construit par l'épaisseur de la tête, la largeur du corps, ainsi que par la longueur et l'épaisseur de la ligne latérale. Quant à l'axe F2, il est corrélé négativement avec la longueur de la nageoire pelvienne et les distances préorbitaires (longitudinale et oblique).

La position des individus sur les axes (Annexe, tab.III3) de ce même plan, met en évidence deux nuages (Fig.III.19), moins distincts que ceux de *L. cavillone* mais séparant, eux aussi, les individus de l'Ouest de ceux de l'Est. Il est à noter également qu'un individu de l'Ouest présentant un sillon occipital profond se détache du nuage sur le pôle négatif de l'axe 1 et s'opposant ainsi aux deux individus qui se détachent sur son pôle positif. Indiquant la possibilité que l'individu « XC?W » putatif, appartienne à l'espèce *L. cavillone* et non *L. dieuzeidei*.

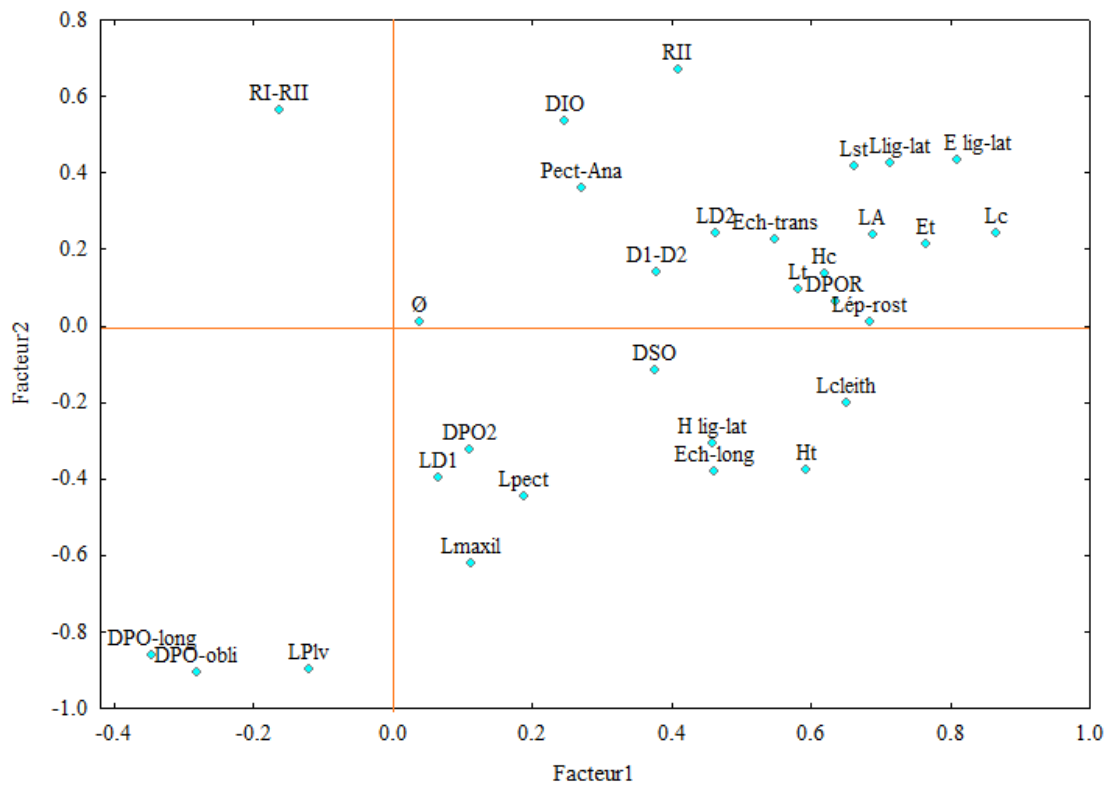


Figure III.18. Projection des variables dans le plan I-II (44.5 % de variation chez *L. dieuzeidei*)

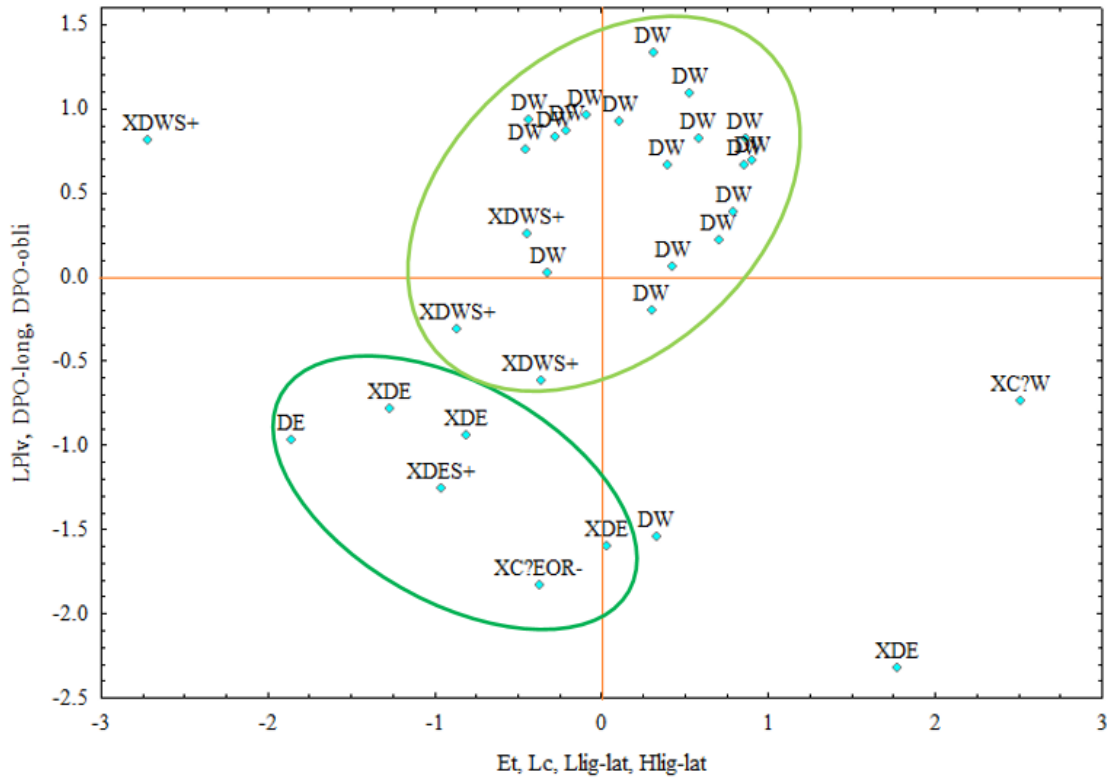


Figure III.19. Projection des individus de *L. dieuzeidei* dans le plan I-II

Par conséquent, les résultats des variations intraspécifiques au sein de *L. cavillone* (Lacepède, 1801) et *L. dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973), témoignent que pour chacune des deux espèces, il existe une discontinuité morphologique suivant la zone géographique, ce sont donc des espèces polymorphes. Le phénomène de vicariance -qui est un phénomène écologique, biologique et géologique causant la séparation d'une population ancestrale en plusieurs populations dérivées suite à un isolement géographique (Nelson, 1981)- pourrait être à l'origine de ce polymorphisme.

Les résultats de l'analyse morphométrique de ces deux espèces ont donc soulevé un nouveau problème, auquel nous tenterons d'apporter des réponses par l'étude ostéologique que nous effectuerons donc, exclusivement, sur les espèces du genre *Lepidotrigla*.

3. Ostéologie

3.1. Identification et description des pièces crâniennes du genre *Lepidotrigla*

3.1.1. Le squelette appendiculaire

3.1.1.1. La ceinture scapulaire

- Ceinture primaire

Chez les deux espèces du genre, la ceinture est formée de trois pièces (Planche III.3):

Scapulaire (pair) : pièce arrondie et percée d'un orifice en son centre, elle est reliée au coracoïde par du cartilage.

Coracoïde (pair) : pièce en forme de trapèze, dont la face supérieur est reliée au scapulaire et la face latérale reliée à la branche ventrale du cleithra.

Radiaux (pairs) : 4 petites pièces arrondies, collées les unes aux autres, formant une tige qui relie les lépidotriches au scapulaire.

- Ceinture secondaire

Supracleithra (pair) : lame osseuse plus longue que large, reliant la boîte crânienne à la ceinture scapulaire.

Cleithra (pair) : composé d'une partie supérieure en forme de plaque triangulaire aux bords dentelés et portant une longue épine, angle supérieur présentant une gouttière dans laquelle s'encastre le supracleithra ; et d'une partie inférieure plus étroite et plus longue, prenant l'allure d'un manche.

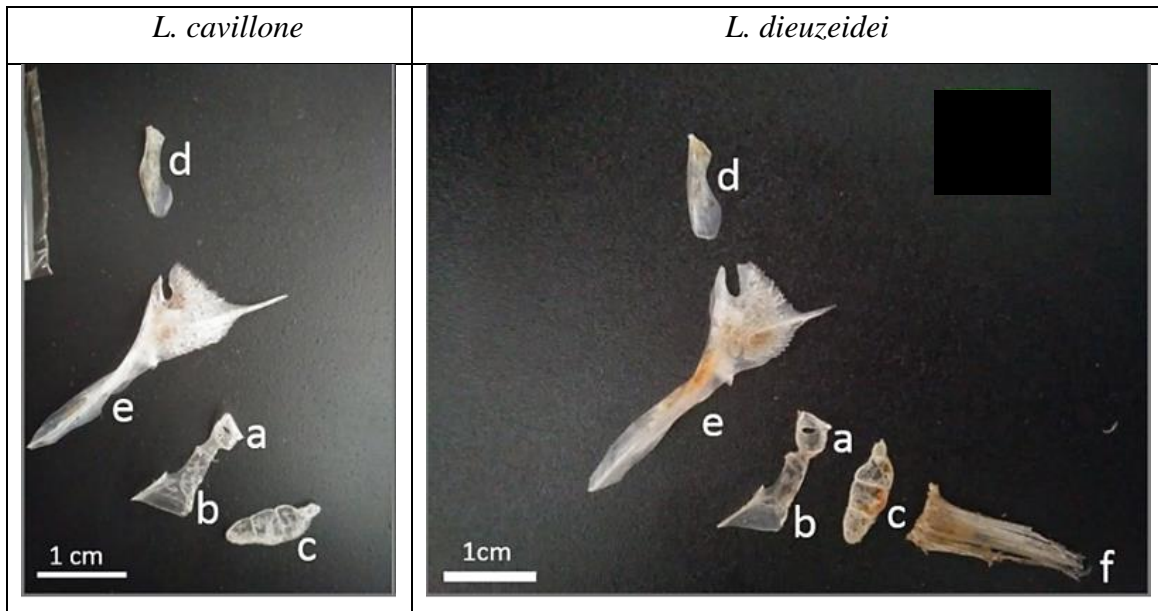


Planche III.3. Les différentes pièces de la ceinture pectorale chez les espèces du genre *Lepidotrigla* (a : scapulaire, b : coracoïde, c : radiaux, d : supracleithra, e : cleithra, f : lépidotriches)

3.1.1.2. La ceinture pelvienne

Constituée d'une paire d'os triangulaire, dont le bord postérieur est plus pointu que le bord antérieur (Planche III.4).

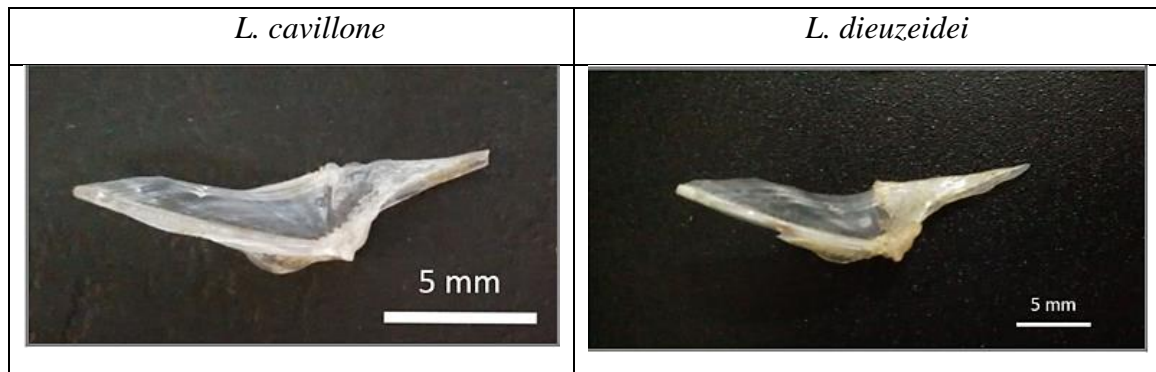


Planche III.4. Os pelvien chez les deux espèces du genre *Lepidotrigla*

3.1.2. Le splanchnocrâne

Chez les deux espèces du genre *Trigla*, nous avons pu avoir les quatre arcs ; mandibulaire, hyoïde, operculaires et les arcs branchiaux :

3.1.2.1. Arc mandibulaire

Constitué de 11 pièces : autopalatin, dermopalatin, métaptérygoïde, ectoptérygoïde, entoptérygoïde, carré, maxillaire, prémaxillaire, articulaire, angulaire et dentaire (Planche III.5).

- **Mâchoire supérieure**

Palatin (pair) : constitué de l'autopalatin de forme tubulaire et du dermopalatin de forme triangulaire, indissociables après cuisson, accolé à la face antérieure de l'ectoptérygoïde.

Complexe ptérygoïdes (pair) : Constitué de l'ectoptérygoïde, en forme de croissant, dont le bord antérieure est plus épais que le postérieur, et qui est relié à l'entoptérygoïde, petite pièce ovale accolée, elle, au métaptérygoïde. Ce dernier, de forme triangulaire relie le complexe au carré sur sa face inférieure et est lié à l'hyomandibulaire.

Carré (pair) : Pièce triangulaire, elle est inclinée vers l'arrière à 45° environ, avec une base épaissie unie à l'articulaire et traversée par le symplectique.

Maxillaire (pair) : peut être divisé en deux parties nettement distinctes : la partie antérieure présentant un processus articulaire étroit, permettant l'articulation avec le palatin, et une partie antérieure en forme de lame.

Prémaxillaire (pair) : S'insérant sur la partie antérieure du maxillaire, c'est une fine pièce arquée dont la base est munie de dents.

- **Mâchoire inférieure**

Angulo-articulaire (pair) : Complexe formé par l'angulaire et l'articulaire soudés, en forme de boomerang dans lequel vient s'insérer le dentaire.

Dentaire (pair) : En forme de V incliné à 90°, il s'emboîte dans l'angulo-articulaire, sa branche supérieure est porteuse de dents contrairement à l'inférieure qui est lisse.

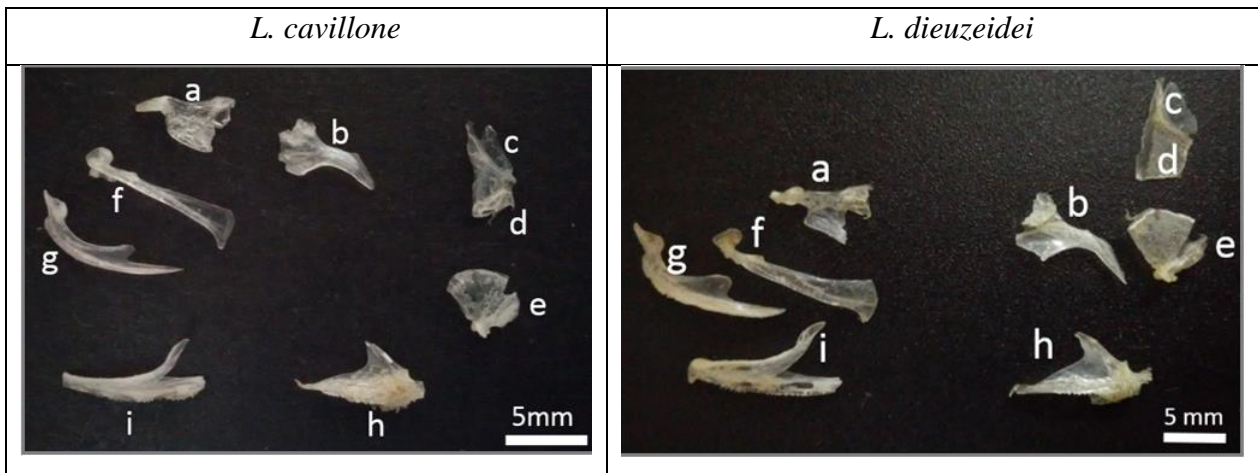


Planche III.5. Les différentes pièces de l'arc mandibulaire chez les espèces du genre *Lepidotrigla* (a : palatin, b : ectoptérygoïde, c : entoptérygoïde, d : métaptérygoïde, e : carré, f : maxillaire, g : prémaxillaire, h : angulo-articulaire, i : dentaire)

3.1.2.2. Arc hyoïde

Constitué de huit pièces et de rayons branchiostèges (Planche III.6).

Hyomandibulaire (pair) : en forme de croix, avec une branche ventrale s'affinant jusqu'au point de soudure avec le symplectique. Placé verticalement, il rattache la mâchoire supérieure au crâne, il s'insinue ainsi entre l'arc mandibulaire et le neurocrâne.

Symplectique (pair) : fine baguette osseuse traversant le carré, soudée à l'hyomandibulaire par son bout supérieur et relié à l'interhyal par l'inférieur.

Interhyal (pair) : petite pièce en forme de pyramide reliant l'hypohyal et le symplectique.

Hypohyal (pair) : pièce triangulaire soudée au cératohyal et portant les 2 derniers rayons branchiostèges.

Cératohyal (pair) : pièce triangulaire se trouvant entre l'hypohyal et l'épihyal, portant les 3^{ème} et 4^{ème} rayons branchiostèges.

Épihyal (pair) : soudée au cératohyal, elle est plus large et aplatie et porte les 3 premiers rayons branchiostèges.

Rayons branchiostèges (pair) : 7 rayons, épais à leur base et s'effilant à leur bout, les 3 antérieurs plus fins et arrondis que les 4 postérieurs.

Basihyal (pair) : pièce en forme de trapèze, accolée à l'épihyal.

Urohyal (impair) : en forme de V allongé, sur laquelle est accolée la ligne basibranchiale.

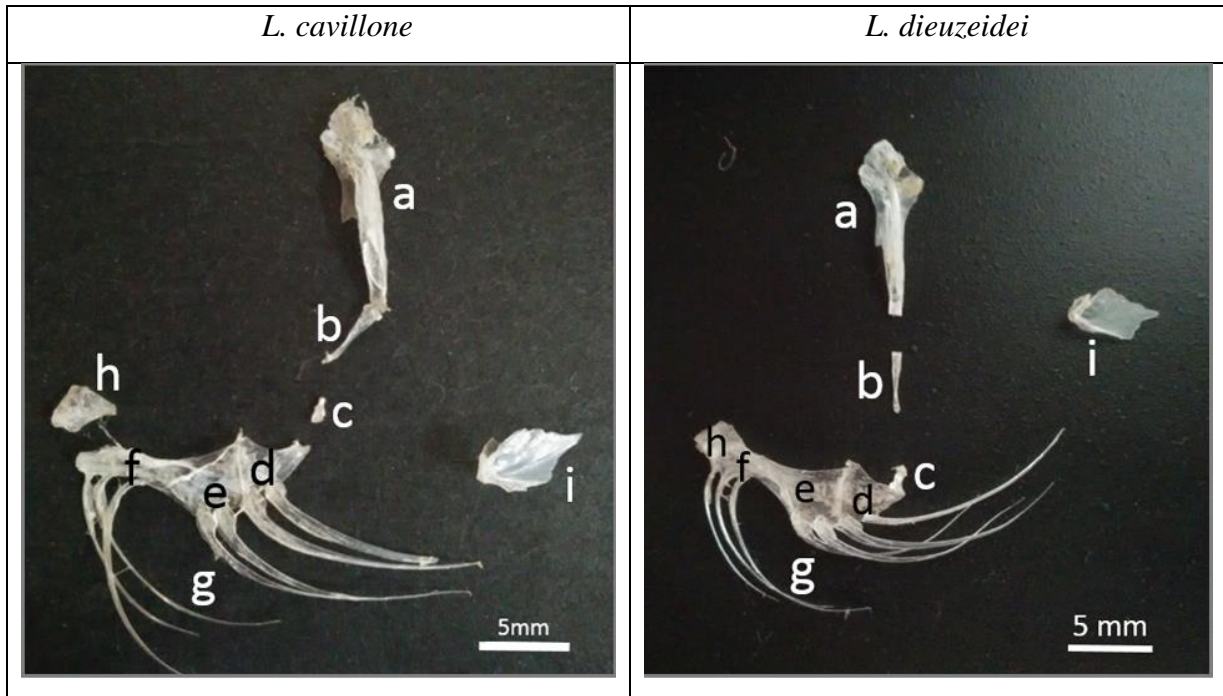


Planche III.6. Les différentes pièces de l'arc hyoïde chez les espèces du genre *Lepidotrigla* (a : hyomandibulaire, b : symplectique, c : interhyal, d : hypohyal, e : cératohyal, f : épihyal, g : branchiostèges, h : basihyal, i : urohyal)

3.1.2.3. Arcs branchiaux

La planche III.7 illustre les cinq arcs branchiaux, tous pairs, ces derniers se disposent verticalement, de haut en bas :

Pharyngobranchiaux (pairs) : 3 pièces arrondies, plus larges que longs, collées les unes aux autres en ligne, l'antérieure est petite, la médiane volumineuse et la postérieure moyennement grande. Toutes trois présentent une face concave lisse et une face convexe rugueuse munie de petites dents. Elles sont liées aux épibranchiaux sur leur face inférieure.

Épibranchiaux (pairs) : 4 pièces en forme de Y variables, elles relient les pharyngobranchiaux aux cératobranchiaux.

Cératobranchiaux (pairs) : 5 arcs, les quatre antérieurs portant des branchiospines qui se détache et le 5^{ème} plus épais et plus court que les autres présente une face concave lisse et une face convexe rugueuse rappelant les pharyngobranchiaux. Les 3 premiers arcs sont reliés par leurs bases aux hypobranchiaux.

Hypo branchiaux (pairs) : 3 pièces plus longues que larges, reliées par leur extrémité supérieure aux bouts des cératobranchiaux et par leur extrémité inférieure aux basibranchiaux.

Basibranchiaux (pairs) : 3 petites pièces soudées formant une ligne accolée aux hypobranchiaux sur sa face supérieure et à l'urohyal sur sa face inférieure.

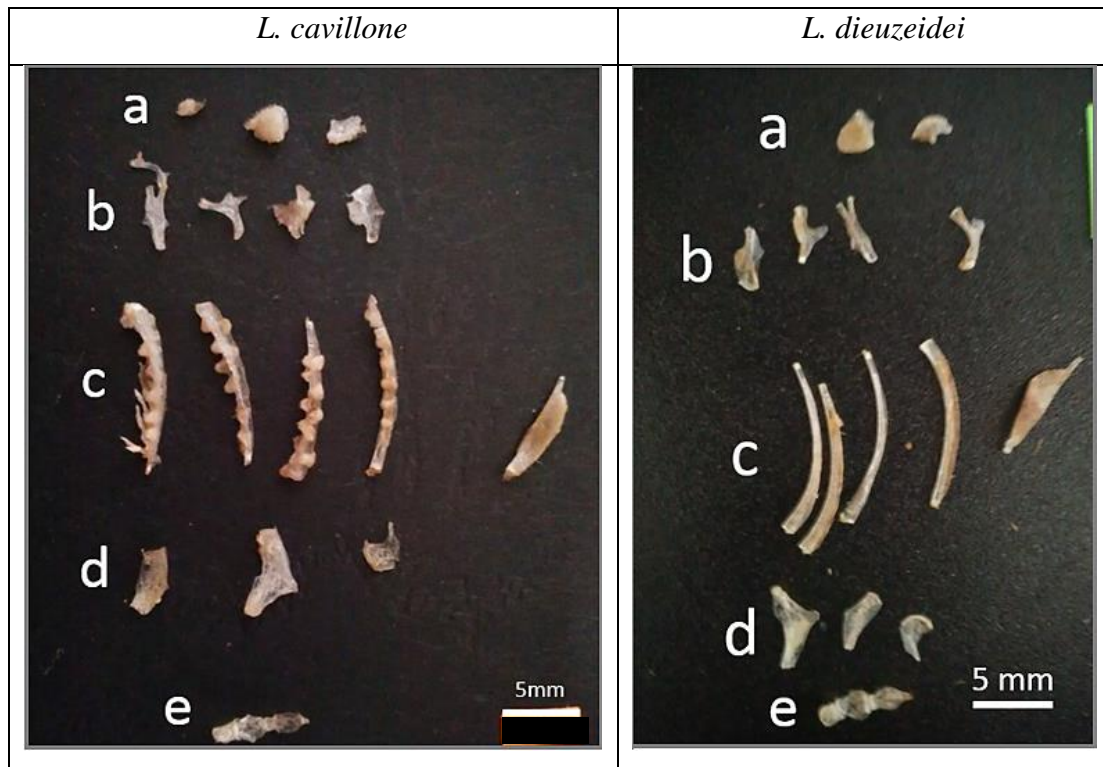


Planche III.7. Les différentes pièces de l'arc branchial chez les espèces du genre *Lepidotrigla* (a : pharyngobranchiaux, b : epibranchiaux, c : ceratobranchiaux, d : hypobranchiaux, e : basibranchiaux)

3.1.2.4. Arc operculaire

Illustré en planche III.8.

Sous-operculaire (pair) : une longue et fine lame de cartilage se terminant par une petite pièce osseuse de forme ovale en son extrémité inférieure, le tout s'insérant sous l'operculaire.

Operculaire (pair) : os plat de forme vaguement triangulaire, présente deux épines sur son bord postérieur. Il est accolé au préoperculaire par son bord antérieur.

Pré-operculaire (pair) : pièce en forme de boomerang très échancré, son bord antérieur est accolé au sous-orbitaires 3 et 5.

Inter-operculaire (pair) : petite pièce fine, interne, reliant les trois autres pièces par leurs extrémités inférieures.

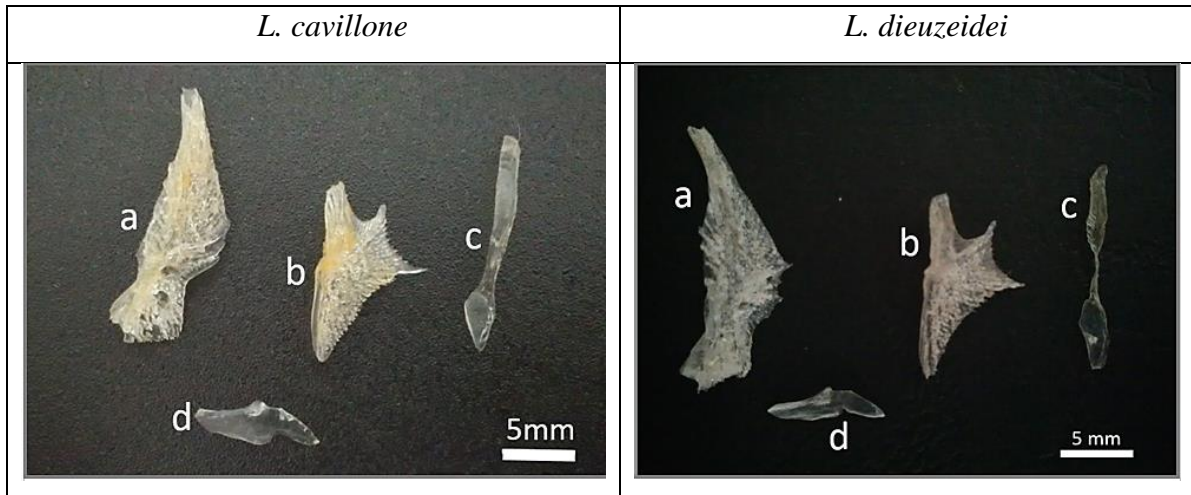


Planche III.8. Les différentes pièces de l'arc operculaire chez les espèces du genre *Lepidotrigla* (a : sous-operculaire, b : operculaire, c : pré-operculaire, d : inter-operculaire)

3.1.3. Os à canaux sensoriels de surface

Illustrés en Planche III.9 :

Sous-orbitaire 5 (pair) : petite pièce en forme de boomerang disposée verticalement, accolée au pré-operculaire sur sa face postérieure, elle est soudée au pré-orbitaire 4 à son extrémité inférieure.

Sous-orbitaire 4 (pair) : petite pièce en forme de boomerang, disposée quant à elle, horizontalement, elle s'insère dans un pli du sous-orbitaire 3.

Sous-orbitaire 3 (pair) : en forme de triangle inversé, elle est liée au sous-orbitaire 3 sur toute sa face inférieure.

Sous-orbitaire 2 (pair) : pièce plus large que haute reliant le sous-orbitaire 3 au lacrimo-rostrale.

Lacrimo-rostral ou sous-orbitaire 1 (pair) : formé du lacrymal qui est soudé aux dents rostrales, sa forme évoque vaguement un V incliné dans lequel s'insère le sous-orbitaire 2.

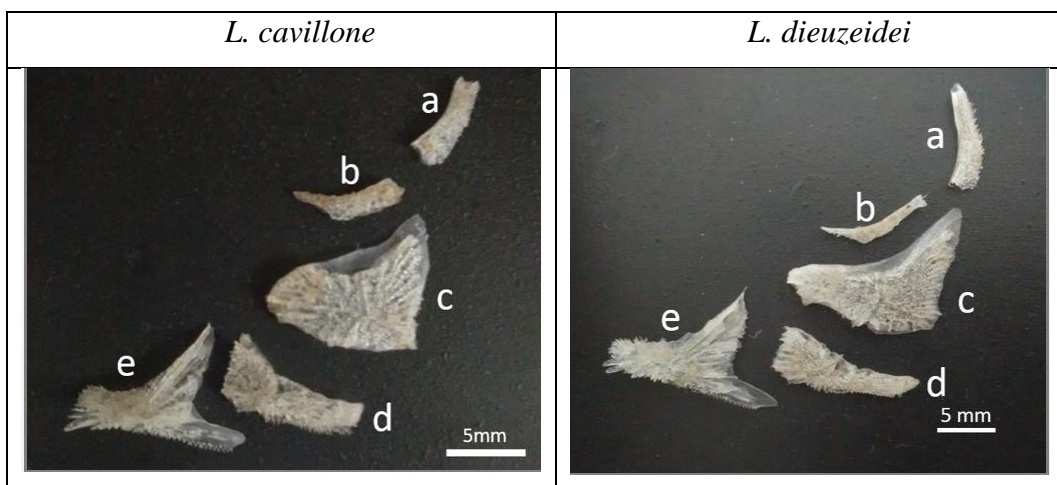


Planche III.9. Les os à canaux sensoriels de surface chez les espèces du genre *Lepidotrigla* (a : sous-orbitaire 5, b : sous-orbitaire 4, c : sous-orbitaire 3, d : sous-orbitaire 2, e : lacrimo-rostral)

3.1.4. Neurocrâne

3.1.4.1. Ostéocrâne

- **Plancher**

Constitué de trois pièces impaires (Planche III.10) :

Basisphénoïde (impair) : en forme de coquillage, il s'insère dans le parasphénoïde par son bord antérieur.

Parasphénoïde (impair) : en forme de chromosome, situé entre le basisphénoïde et le vomer.

Vomer (impair) : présente un secteur antérieur rétréci en une partie rostrale légèrement bilobée et un secteur postérieur à bords parallèles qui s'insère dans le parasphénoïde.

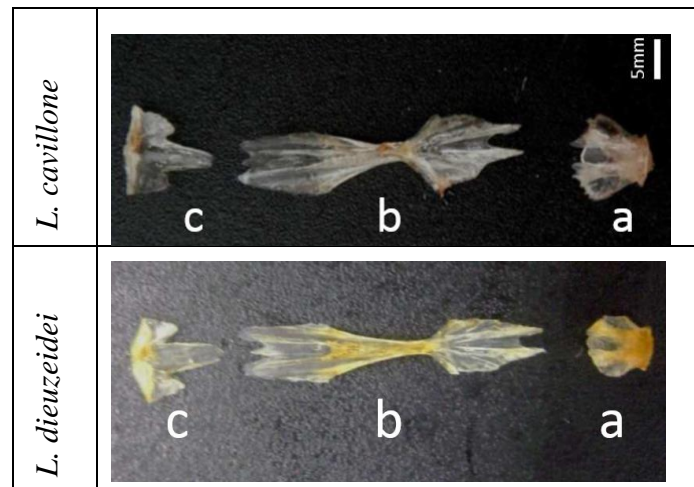


Planche III.10. Représentation des différentes pièces du plancher du neurocrâne chez les espèces du genre *Lepidotrigla* (a : Basisphénoïde, b : parasphénoïde, c : vomer)

- **Os à canaux sensoriels de surface** (attachés au neurocrâne) (Planche III.11)

Pariétal (pair) : pièce de forme trapézoïdale, soudée au frontal par sa face antérieure et au ptérotique et à l'exoccipital par sa face postérieure.

Frontal (pair) : pièce constituant le plafond de l'orbite. En forme de triangle droit, sa base, postérieurement, est accolée au pariétal et son bout antérieur lié au préfrontal.

Préfrontal (pair) : pièce en forme de ballon de rugby, sa face dorsale est convexe et peut être porteuse d'épines orbitaires. Il est accolé au méséthmoïde sur son extrémité antérieure.

3.1.4.2. Chondrocrâne

Les pièces internes de cette région, s'étant abîmées, et n'étant pas ciblées, elles n'ont pas toutes été trouvées. Seules les pièces observées seront décrites (Planche II.11).

- **Région occipitale**

Exoccipital (pair) : petite pièce arrondie insérée entre le pariétal et le ptérotique.

- **Région otique**

Ptérotique (pair) : os triangulaire, représentant l'épine nucale et l'extrémité postérieure du neurocrâne.

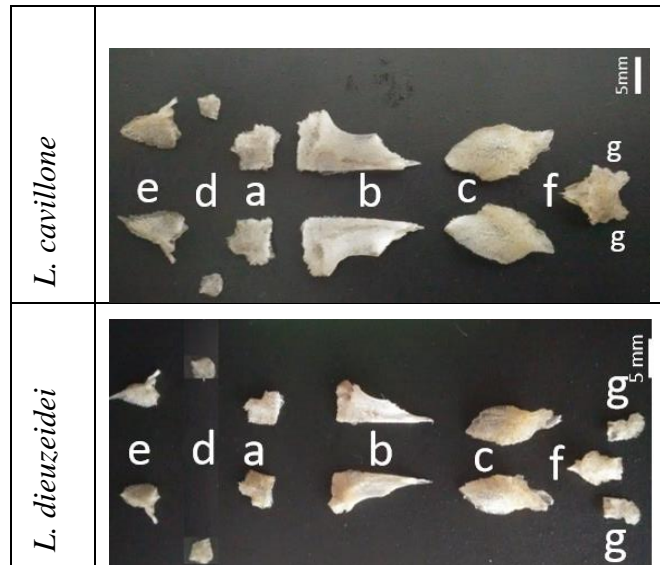


Planche III.11. Représentation des différentes pièces de la voûte du neurocrâne chez les espèces du genre *Lepidotrigla* (a : pariétaux, b : frontaux, c : préfrontaux, d : exoccipitaux, e : ptérotiques, f : mésethmoïde, g : éthmoïdes latéraux)

- **Région éthmoïdienne**

Ethmoïde latéral (pair): petite pièce en forme de chausson accolée de chaque côté de l'éthmoïde médian.

Mésethmoïde (impair) : Pièce en forme de sablier, présentant une pointe médiane sur sa face postérieure, y sont accolés aux côtés droit et gauche les éthmoïdes latéraux sur sa face antérieure, et les préfrontaux sur sa face postérieure.

3.2. Analyse comparative des pièces au sein du genre *Lepidotrigla*

3.2.1. Variation interspécifique

Le cleithra

Il a été remarqué que l'épine cleithrale est bien plus réduite chez les représentants de *L. dieuzeidei* que chez ceux de *L. cavillone* chez qui elle est plus longue (Planche III.13.a). Aussi, les bords de la partie supérieure du cleithra sont généralement plus arrondis chez *L. dieuzeidei* (Planche III.13.b). Quant à la partie inférieure que nous avons décrite comme un manche, elle est plus relativement plus fine chez *L. cavillone* que chez *L. dieuzeidei* (Planche III.12.c).

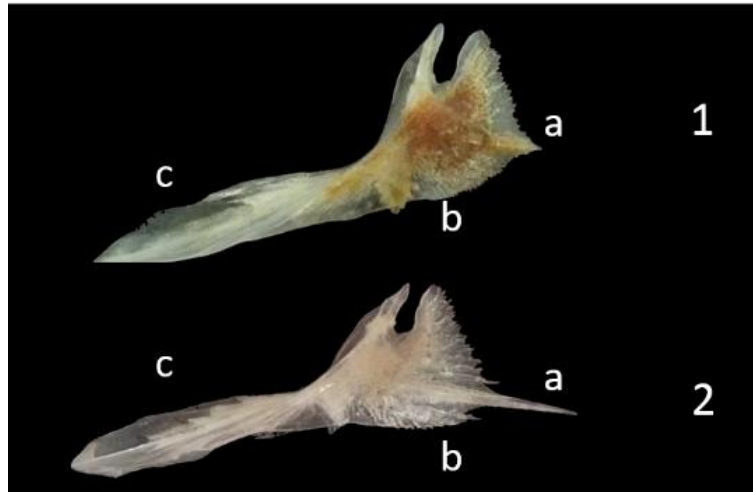


Planche III.12. Illustration comparative du cleithra entre *L. cavillone* et *L. dieuzeidei*
(1 : *L. cavillone*, 2 : *L. dieuzeidei*)

Le frontal (Face dorsale)

La variation qui apparaît sur cette pièce se trouve au niveau du sillon occipital, il est épineux chez *L. cavillone* et lisse chez *L. dieuzeidei* (Planche III.13)

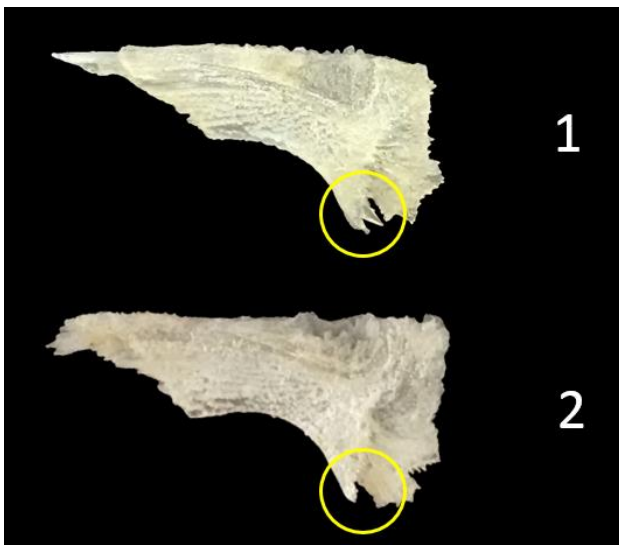


Planche III.13. Illustration comparative du frontal
(1 : *L. cavillone*, 2 : *L. dieuzeidei*)

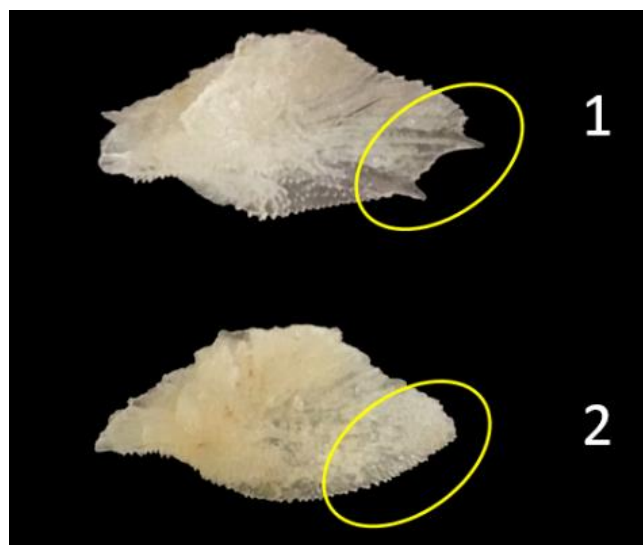


Planche III.14. Illustration comparative du préfrontal
(1 : *L. cavillone*, 2 : *L. dieuzeidei*)

Le préfrontal

Cette pièce présente elle aussi une variation de forme entre les deux espèces de *Lepidotrigla*, en effet le préfrontal porte généralement 1 ou 2 épines préorbitaires chez *L. cavillone* et en est dépourvu chez *L. dieuzeidei* (Planche III.14).

Le Lacrymo-rostral

Cette pièce étant formé du lacrymal et des dents rostrales, c'est au niveau de ces dernières qu'apparaît l'une des variations majeures entre les deux espèces. L'on retrouve chez *L. cavillone* une dent latérale plus développée que les autres sur chaque lobe, tandis que chez *L. dieuzeidei*, les deux lobes du rostre portent de petites dents subégales (Planche III.15).

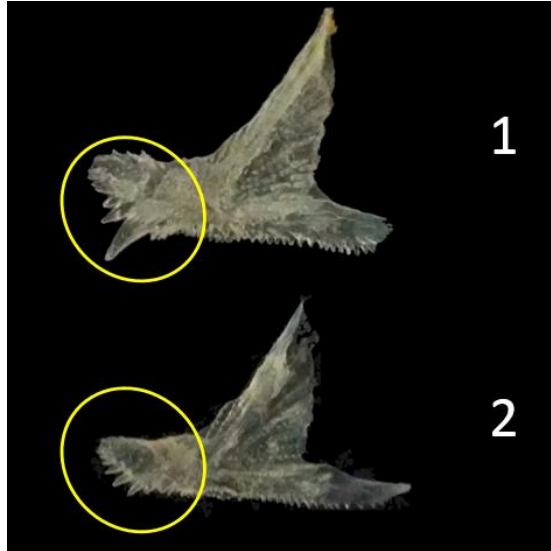


Planche III.15. Illustration comparative du lacrymo-rostral entre *L. cavillone* et *L. dieuzeidei*
(1 : *L. cavillone*, 2 : *L. dieuzeidei*)

3.2.2. Variation intraspécifique

- *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801)

Le cleithra

Au sein de *L. cavillone*, il a été remarqué que certains individus présentent un cleithra avec une gouttière relativement serrée en son ouverture puis qui s'élargit en son creux, tandis que d'autres présentent une gouttière dont l'ouverture et le creux sont à peu près de même diamètre. (Planche III.17.a). L'épine cleithrale est, elle aussi, sujette à des variations au sein de cette espèce. Elle peut être longue ou plus courte chez des individus de même de taille. (Planche III.16.b)

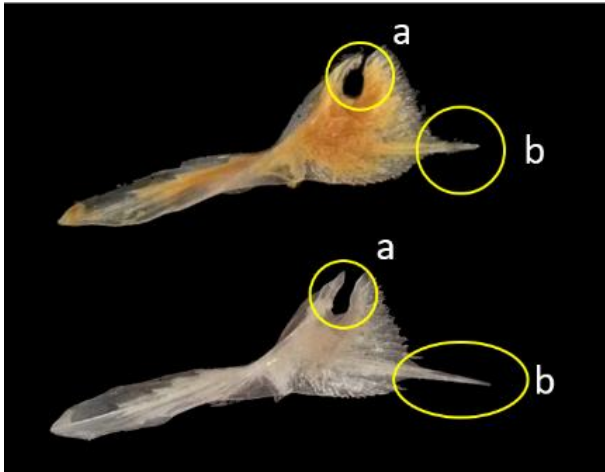


Planche III.16. Illustration comparative du cleithra chez *L. cavillone*

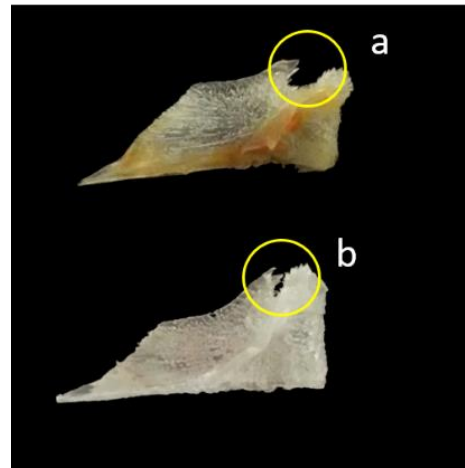


Planche III.17. Illustration comparative du frontal chez *L. cavillone*

Le frontal (Face ventrale)

Les frontaux de certains individus présentent un sillon occipital large et profond (Planche III.18.a) en opposition à d'autres qui en présentent un plus serré et moins profond. (Planche III.17.b)

Le préfrontal

Il a été distingué au niveau de cette pièce trois variations. En effet chez certains individus, le préfrontal présente trois épines préorbitaires (Planche III.18.a), chez d'autres seulement deux (Planche III.18.b), tandis que chez un troisième groupe il n'a été dénombré aucune épine (Planche III.18.c).



Planche III.18. Illustration comparative du préfrontal chez *L. cavillone*

Le Lacrymo-rostral

Cette pièce présente chez certains individus la même configuration que celle décrite par la bibliographie, à savoir une dent latérale plus développée que les autres sur chaque lobe (Planche III.19.a), tandis que chez d'autres, on retrouve des dents de tailles relativement égales sur les deux lobes (Planche III.19.b).

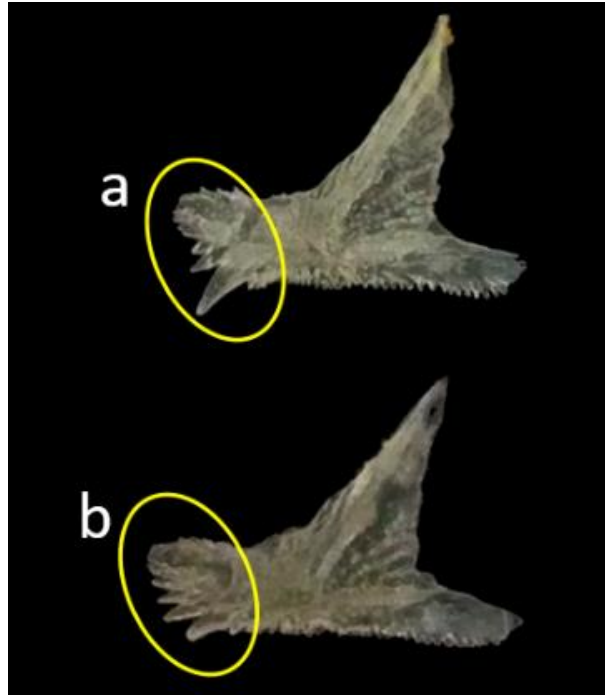


Planche III.19. Illustration comparative du Lacrymo-rostral chez *L. cavillone*

- *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973)

Le cleithra

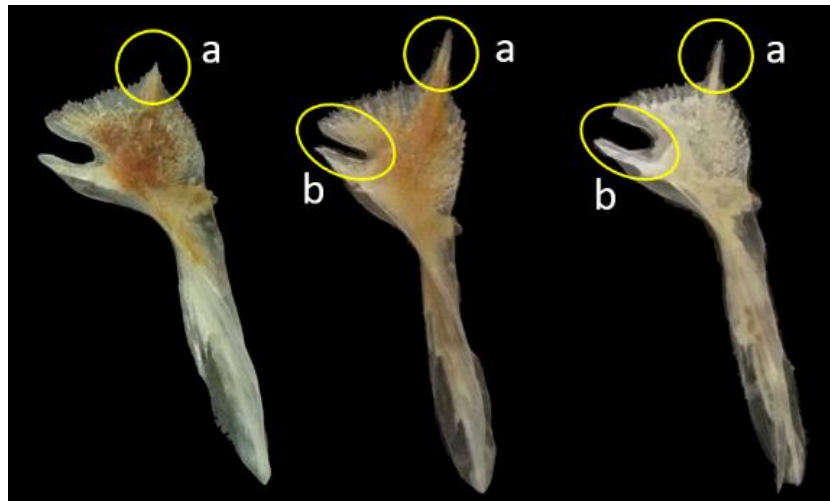


Planche III.20. Illustration comparative du cleithra chez *L. dieuzeidei*

Chez les individus de *L. dieuzeidei* de même taille à peu près, il a été observé qu'un groupe présente un cleithra avec une gouttière large tandis qu'autre groupe présente un cleithra avec une gouttière beaucoup plus serrée et fine (Planche III.20.a). Il a également été remarqué des variations au niveau de l'épine cleithrale, celle-ci peut être à peine visible ou au contraire assez bien développée chez des individus de même taille (Planche III.20.b).

Le frontal (face ventrale)

Les principales variations se trouvent au niveau du sillon occipital, il peut être complètement absent (Planche.III.21.a), relativement serré et peu profond (Planche III.21.b) ou large et profond (Planche III.21.c).

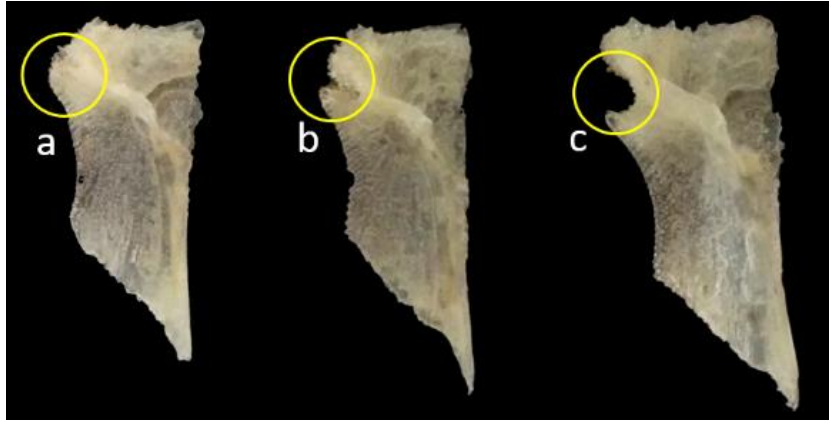


Planche III.21. Illustration comparative du frontal chez *L. dieuzeidei*

Le pré-frontal

Cette pièce, décrite par la bibliographie comme dépourvue d'épines préorbitaires chez *L. dieuzeidei* a présenté une légère variation (Planche III.22.a). En effet, il a été noté chez quelques individus de petites épines préorbitaires (Planche III.22.b).

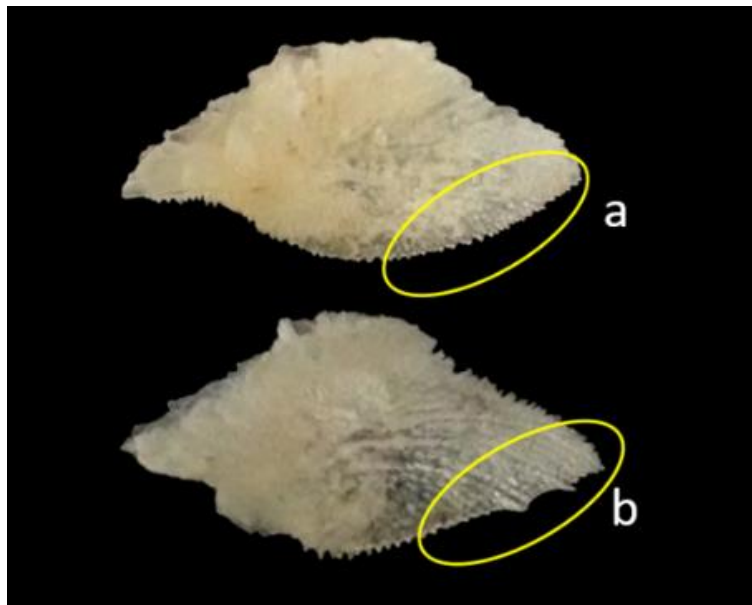


Planche III.22. Illustration comparative du préfrontal chez *L. dieuzeidei*

L'analyse comparative des pièces au niveau interspécifique a mis au premier plan des caractères qui divisent les deux espèces et qui viennent se calquer sur les descriptions de la bibliographie. Cependant l'analyse comparative au niveau intraspécifique a quant à elle mis en exergue la discontinuité

morphologique présente au sein même des deux espèces mais a également appuyé la confusion entre elles à cause de caractères censés être propres à une espèce et retrouvés chez l'autre, comme :

- L'absence d'épines préorbitaires et la présence de dents rostrales subégales chez certains individus de *L. cavillone*.

- Présence d'un sillon occipital profond et d'épines préorbitaires chez des individus de *L. dieuzeidei*.

Une analyse biométrique des pièces présentant des variations inter et intraspécifiques pourrait éventuellement apporter des réponses et expliquer les ressemblances entre les espèces et les dissemblances au sein de ces mêmes espèces.

4. Ostéométrie

Les résultats de l'étude ostéologique portant sur la variation de la forme des pièces crâniennes du genre *Lepidotrigla* ont mené la nécessité d'avoir recours à d'autres traitements afin d'expliquer les différences morphologiques de ces dernières.

Ainsi, l'étude morphométrique du cleithra, du frontal, du préfrontal et du Lacrymo-rostral par le biais de l'ACP est réalisée dans ce sens.

4.1. Variation interspécifique

L'ACP effectué sur 37 observations et 44 variables et l'extraction des composantes principales ont montré que les trois composantes principales (tab.III.6) représentent 67.47% de la variation totale. Les deux premières, renseignant sur 60.28% de la variation, ont été prises en considération.

Tableau III.6. Extraction des composantes principales et valeurs propres (ostéométrie).

Facteurs	Valeurs propres	Variation %	Variation % cum
Facteur 1	20.70	47.05	47.05
Facteur 2	5.82	13.23	60.28
Facteur 3	3.16	7.19	67.47

Les variables sont projetées sur le plan I-II (fig.III.20).

La projection des individus sur ce même plan (fig.III.21) ne semble pas montrer de discrimination entre les deux espèces *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801) et *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973). En effet, les individus se chevauchent et se confondent. Ce qui atteste de l'absence de différences ostéométriques entre les deux espèces. Les coordonnées des individus apparaissent en annexes (tab.III.5).

4.2. Variations intraspécifiques

- *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801)

Les trois composantes principales (tab.III.7) renseignent sur 68.06% de la variation totale. Les deux premières, renseignant sur 61.56 % de la variation, ont été prises en considération.

Tableau III.7. Extraction des composantes principales et valeurs propres.

Facteurs	Valeurs propres	Variation %	Variation % cum
Facteur 1	23.44	53.27	53.27
Facteur 2	3.65	8.29	61.56
Facteur 3	2.86	6.50	68.06

La projection des variables dans le plan I-II (fig.III.22) permet de constater que le premier axe F1 est construit par les variables CL(1,2,3,4,5,7,9) relatives au cleithra, FR (2,3,6,7,8,9) relatives au frontal et PFR (1,2,3,6) relatives au préfrontal. Le second axe F2, est construit par PFR (8,10) et RL8 relative au Lacrymo-rostral.

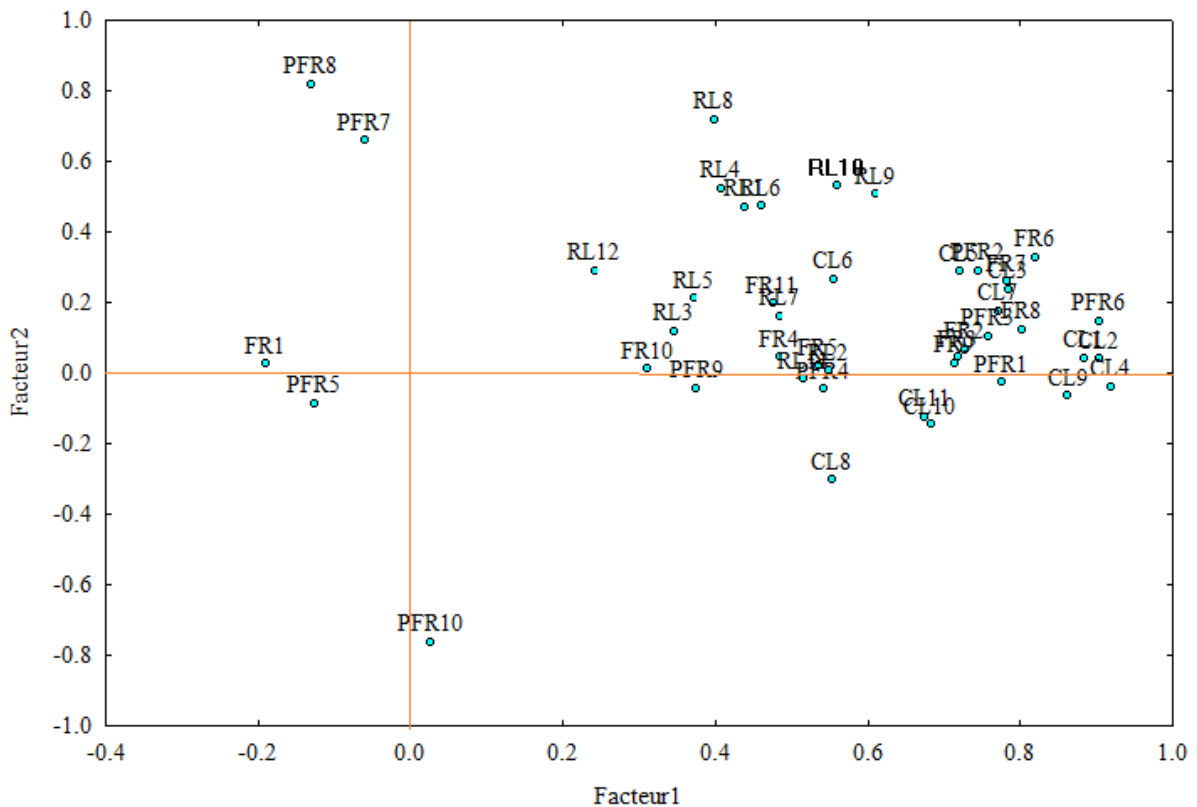


Figure III.22. Projection des variables dans le plan I-II

Sur l'espace individus (fig.III.23), on remarque que les individus du centre se rassemblent autour du centre de gravité, et ne semblent pas présenter de variabilité particulière. Les individus de la région Ouest quant à eux, sur les différents pôles des axes. Les individus se plaçant sur le pôle négatif de

l'axe 1 semblent présenter un cleithra à la gouttière serrée, en opposition aux individus situés sur le pôle positif qui, eux, se caractérisent par une gouttière cleithrale large et profonde. De la même manière, les individus se plaçant sur le pôle positif de l'axe 2 semblent présenter des épines préorbitaires et des dents rostrales développées contrairement aux individus qui se placent sur son pôle négatif et chez qui ces caractères semblent plus réduits.

Les coordonnées des points individus apparaissent en annexes (tab.III.6).

Il est à noter, que pour cette étude, nous avons vraisemblablement utilisé un un trop gros nombre de variables, qui sont, de plus, trop corrélées entre elle.

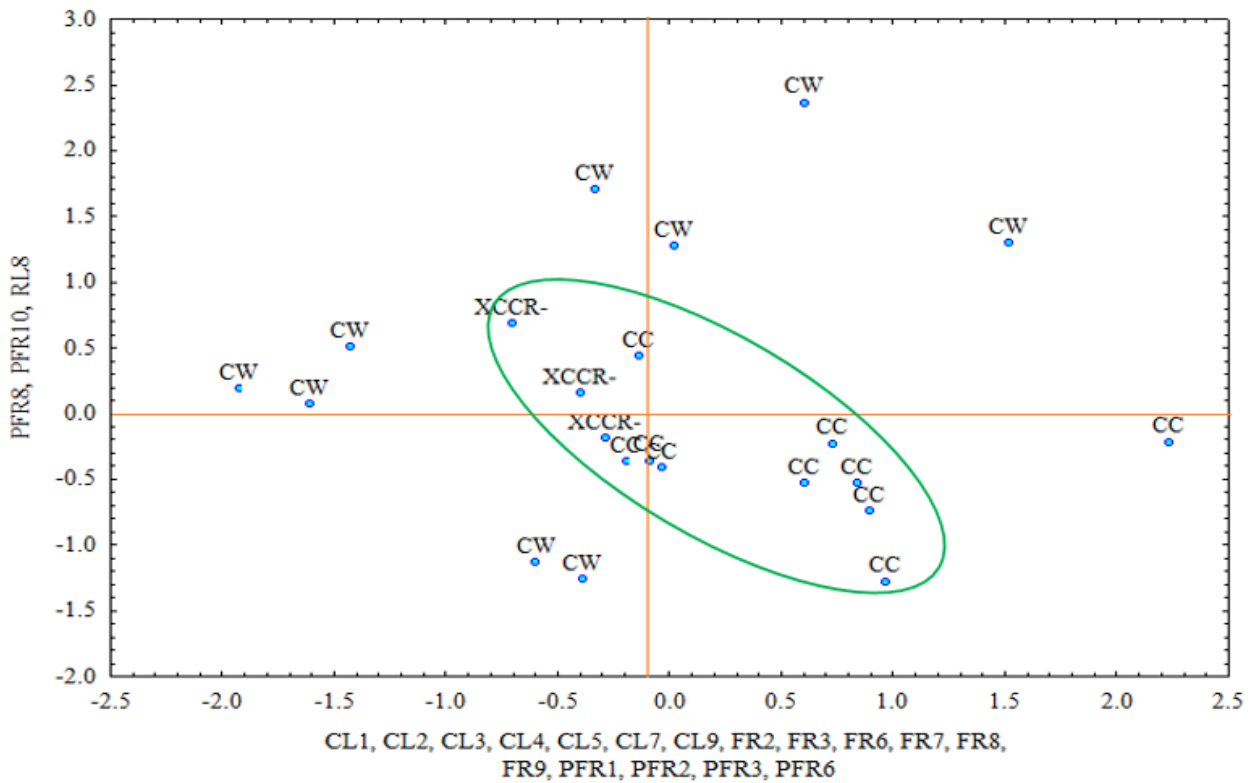


Figure III.23. Projection des individus de *L. cavillone* dans le plan I-II

- *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973)

Les trois composantes principales (tab.III.8) représentent 70.16 % de la variation totale. C'est les deux premières, qui en représentent 61.95% qui ont été prises en considération.

Tableau III.8. Extraction des composantes principales et valeurs propres (*L. dieuzeidei*)

Facteurs	Valeurs propres	Variation %	Variation % cum
Facteur 1	21.60	49.09	49.09
Facteur 2	5.66	12.87	61.95
Facteur 3	3.61	8.20	70.16

La projection des variables dans le plan I-II (fig.III.24) permet de constater que le premier axe F1 est construit par les variables CL4, FR (1, 2, 4, 7, 10, 11) et PFR (3, 7). Le deuxième axe F2, est construit par CL (8, 10), FR3 et RL (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11).

Les individus projetés sur le plan I-II (fig.III.25) ne montre pas de réel regroupement ni de discrimination selon les régions. Les individus présentant un sillon occipital profond se retrouvent au pôle négatif de l'axe 1. Les coordonnées des points apparaissent en annexes (tab.III.7).

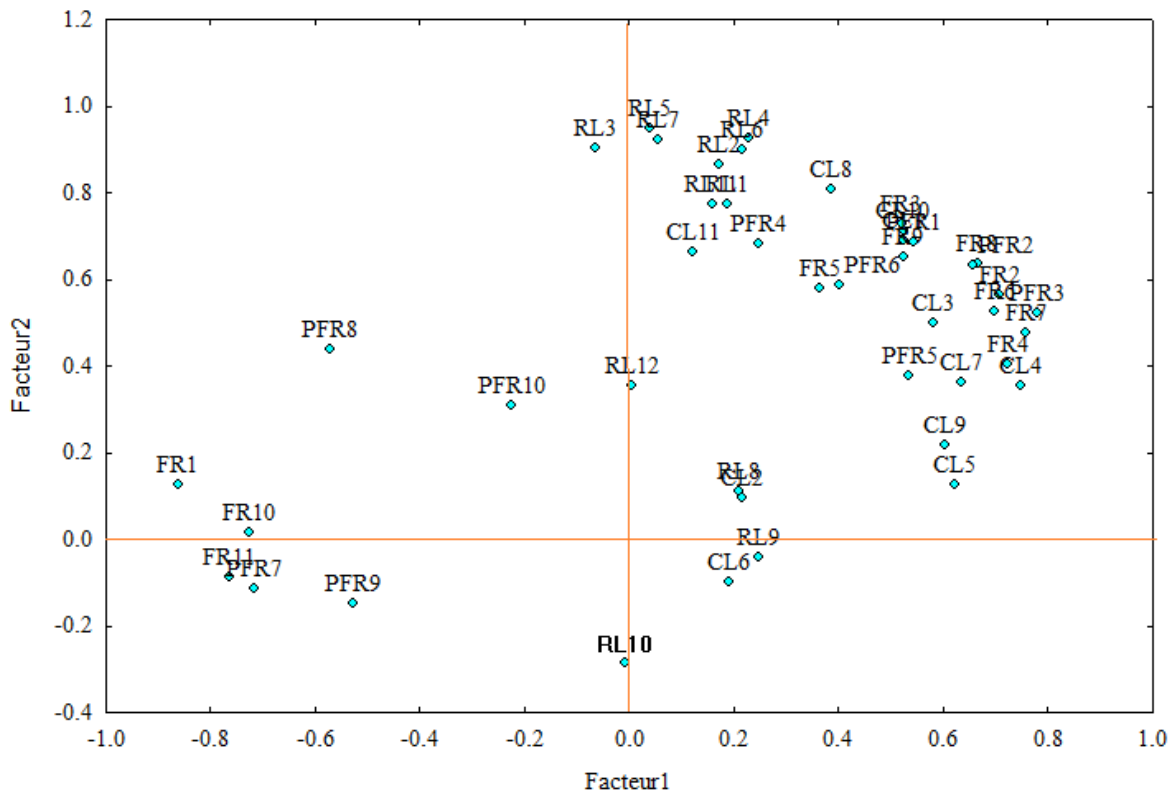


Figure III.24. Projection des variables dans le plan I-II

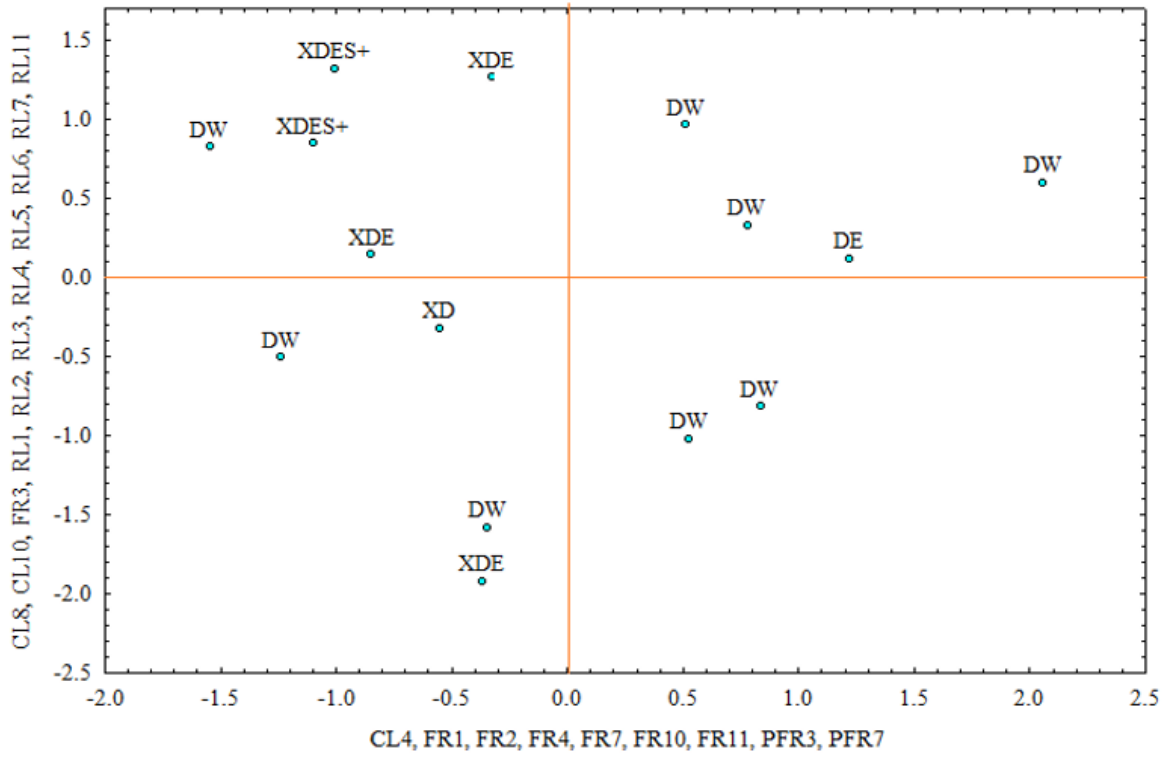


Figure III.25. Projection des individus de *L. dieuzeidei* dans le plan I-II

Conclusion

Les triglidés ont fait l'objet de peu d'études dans le bassin algérien, la systématique de cette famille pose de nombreux problèmes, notamment pour l'identification de certaines espèces présentant des variations morphologiques qui s'opposent aux clés d'identification (citées dans le premier chapitre). Nous avons tenté, d'apporter des éléments de réponse à la problématique posée en introduction.

L'étude morphologique a fait ressortir quelques points majeurs :

- Les variations intraspécifiques chez *Chelidonichtys lucerna* (Linnaeus, 1758) : le sillon occipital, censé être absent pour cette espèce selon les différentes clés (Dieuzeide *et al.*, 1955 ; Bauchot et Pras, 1980 ; Fischer *et al.*, 1987 ; Allali, 1991), a été signalé par Handjar (2009) chez quelques individus. Il semble, selon nos résultats, caractériser les jeunes individus et est absent chez les plus grands.
- La confusion entre les espèces du genre *Lepidotrigla* : Chacune des deux espèces, *L. cavillone* et *L. dieuzeidei* ont présenté des variations intraspécifiques chez quelques individus, rappelant à chaque fois les caractères de l'autre espèce. Confusion confirmée par l'analyse morphométrique, selon laquelle, ces deux espèces sont les mêmes.

L'étude morphométrique a également démontré que les espèces *Chelidonichtys lucerna*, *Lepidotrigla cavillone* et *Lepidotrigla dieuzeidei* sont des espèces polymorphes, confirmant de ce fait, l'hypothèse de Handjar (2009) sur les populations isolées géographiquement. Le phénomène de vicariance semble être à l'origine de ce polymorphisme.

Nous avons ensuite voulu, par le biais de l'ostéologie, d'une part, étayer les résultats des études précédentes, car un parallèle peut être fait entre les caractères morphologiques et certaines pièces céphaliques. Et d'autre part contribuer à la connaissance et à la description des différents systèmes ostéologiques de la tête des *Triglidae* en espérant que le développement bibliographique et l'apport photographique relatifs à ces systèmes auront un intérêt à la fois pédagogique et scientifique.

La première partie de l'étude ostéologique portant sur la forme des pièces osseuses a, en effet, renforcé les résultats de l'étude morphologique en attestant de la variabilité intraspécifique des espèces du genre *Lepidotrigla* qui amène à la confusion entre les deux espèces chez quelques individus.

La deuxième partie de l'analyse ostéologique, l'analyse ostéométrique, a, à son tour confirmé la confusion entre les deux espèces *L. cavillone* et *L. dieuzeidei* qui n'ont présenté aucune différence ostéométrique entre elles. Nous préconisons cependant, en perspectives à l'étude ostéologique, d'établir, sur un échantillon plus important et représentatif des différentes régions et sexes, des mensurations

ostéologiques qui permettraient de rendre compte de tous les aspects et configurations des pièces osseuses, et d'y joindre l'étude otolithométrique qui, selon Vallisneri *et al.* (2010) présente des variations intraspécifiques pour le genre.

Enfin, la synthèse de tous nos résultats nous amène à proposer une nouvelle clé de détermination concernant les 7 espèces qui ont fait l'objet de notre étude.

1. Absence de sillon occipital marqué.

1.a. Corps strié de plis cutanés.

Rostre court et édenté. *Trigloporus lastoviza* (Bonnaterre, 1788)

1.b. Corps non strié de plis cutanés.

2.a. Epine cleithrale très développée.

Rostre très échancré, présence d'épines nasales. *Trigla lyra* Linnaeus, 1758

2.b. Epine cleithrale réduite.

3.a. 2^{ème} rayon de la première nageoire dorsale très long et effilé.

Une seule dent développée de chaque côté du rostre. *Chelidonichtys obscurus* (Linnaeus, 1764)

3.b. 2^{ème} rayon non effilé.

4.a. Ecailles de la ligne latérale très hautes, en V. *Chelidonichtys cuculus* (Linnaeus, 1758)

4.b. Ecailles de la ligne latérale basses.

Nageoires pectorales très grandes. *Chelidonichtys lucerna* (Linnaeus, 1758)

2. Présence d'un sillon occipital.

2.a. Sillon occipital épineux et cavité branchiale non colorée en jaune.

Dent rostrale latérale plus développée que les autres sur les deux lobes. *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801)

2.b. Sillon occipital lisse et cavité branchiale jaune.

Dents rostrales subégales sur les deux lobes. *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973)

Ce travail n'étant en aucun cas une finalité, nous préconisons, pour d'éventuels travaux futurs d'agrandir l'échantillon et de prendre en compte le sexe et la période de reproduction, ces paramètres pouvant être à l'origine de discontinuités morphologiques intraspécifiques chez certaines espèces. Et de recourir, si possible à une étude phylogénétique, à l'échelle moléculaire.

Références bibliographiques

- ALLALI, K. (1991).** Etude systématique et écologique de la famille des Triglidae d'Algérie. Mémoire de D.E.S. Halieutique. Alger : U.S.T.H.B., 125 p.
- BAUCHOT, M. L. et Pras, A. (1980).** Guide de poissons marins d'Europe. Paris : Delachaux & Niestle. Neuchatel. 427 p.
- BEAUMONT, A. et Cassier, P. (1976).** Biologie animale : les cordés, anatomie comparée des vertébrés. 2^e édition revue et corrigée. Paris : Dunod. 600 p.
- BOUFERSAOULI, S. (2012).** Contribution à l'étude du Sparidé *Pagellus* (Risso, 1826) dans la région d'Alger : la structure des peuplements associés, les indices de reproduction, la croissance et exploitation. Mémoire de magister. Alger : U.S.T.H.B, 106 p.
- CHANET B., GUINTARD C., PICARD C., et al. (2009).** Atlas anatomique d'ichtyologie. CD-Rom.
- CHANET B., TERCERIE S. (2009).** Les systèmes ostéologiques du crâne. Paris : MHNP. [Consulté en Juillet 2016]. Disponible sur le Web : www.acanhoweb.fr.
- CHEMLI M., OUHAMOU N. (2010).** Contribution à l'étude des Crustacés Brachyours dans la région d'Alger : Inventaire, Systématique et Structure des Populations. Mémoire d'ingénieur. Halieutique. Alger : ENSSMAL, 66 p.
- COOLEY, W., LOHNES, P. (1971).** Multivariate data analysis. Michigan : Wiley. 364 p.
- COLLIGNON J. (1968).** Les trigles des eaux marocaines 1ère note : Généralités - *Trigla hirundo*. Bulletin.Casablanca : Inst. Pêches Marit, 34 p.
- COSTELLO, M.J. (2001).** European register of marine species: a checklist of the marine species in Europe and a bibliography of guides to their identification. Collection Patrimoines Naturels, 50. Paris : Muséum national d'Histoire naturelle. 463 p.
- CUVIER, M.L.B., VALENCIENNES, M.A. (1828).** Histoire naturelle des poissons, Tome 19. Paris : F.G. LEVRAULT. 542 p.
- DAGNELIE, P. (1975).** Analyse statistique à plusieurs variables. Gembloux : Les presses agronomiques de Gembloux. 362 p.
- DEBELIUS H., 1998.** Guide des poissons. Méditerranée et Atlantique. Paris : Plb Eds Fwi. 305 p.
- DIEUZEIDEI, R., NOVELLA, M. & ROLAND, J. (1955).** Catalogue des poissons des cotes Algériennes. III : Ostéoptérygéens (suite et fin). Bull. Trav. Stat. Aquic. Pêche castiglione, n 6, 384p.
- DJENAOUCINE, F. (2014).** Contribution à l'inventaire des espèces de la famille des labridés, dans la région Centre du bassin algérien. Mémoire Ingénieur. Halieutique. Alger : E.N.S.S.M.A.L., 47 p.

- DJENAOUCINE, F. (2014).** Contribution à la systématique des Labridés (Ostéichthyens, Perciformes) dans la région Centre du bassin algérien. Mémoire de master. Halieutique. Alger : E.N.S.S.M.A.L, 44 p.
- FILALI, T. (2014).** Contribution à l'étude du comportement, de la croissance et de l'exploitation de *Squalus blainvillei* (Chondrichthyens, Squalidae) dans le bassin algérien. Thèse de Magister. Halieutique. Alger : E.N.S.S.M.A.L, 114 p.
- FISCHER, W., SCHNEIDER, M. & BAUCHOT, M. L. (1987).** Fiches F.A.O. d'identification des espèces pour les besoins de la pêche (révision 1). Méditerranée et mer noire. Zone de pêche 37. Vol. II : Vertébrés. F.A.O. Vol. 2: 761-1530.
- FROESE, R., PAULY, D. (2015).** Fish Base. World Wide Web electronic publication. [Consulté en Avril 2016]. Disponible à l'adresse : www.fishbase.org.
- FRONTIER S., DAVOULT D., GENTILHOMME V., (2007).** Statistiques pour les sciences de la vie et de l'environnement. Paris : Dunod. 377 p
- GAUDANT M. (1978).** Recherche sur l'anatomie et la systématique des Cténothrissiformes et des Pattersonichthyiformes du Cénomaniens du Liban. Paris : Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle. Tome XLI. 124 p.
- GOIAN, A. (1769).** Histoire des poissons, la description anatomique de leurs parties externes et interne. Strasbourg : AMAND KÖNIG, 1770 p.
- GRASSE, P. (1958).** Traité de zoologie anatomie, systématique, biologie. Ed (1) Tome XIII. Lyon: Société linéenne de Lyon. 175 p.
- GREGORY, K. W. (1933).** Fish Skulls: A study of the evolution ok natural mechanisms. Floride : Eric Lundberg. 482 p.
- HANDJAR H., (2009).** Contribution à la systématique des Triglidae dans le bassin algérien. Mémoire d'ingénieur. Halieutique. Alger : ENSSMAL, 74 p.
- HANDJAR, H. (2013).** Contribution à la systématique des Scorpaenidae (Osteichthyens, Scorpaeniformes) et au comportement d'un représentant du genre Scorpaena dans le bassin algérien. Thèse de Magister. Halieutique. Alger : E.N.S.S.M.A.L, 105 p.
- HARCHOUCHE K., (2006).** Contribution à la systématique du genre Spicara, écologie, biologie et exploitation de *Spicara maena* (poisson, téléostéen) des côtes algériennes. Thèse Doctorat. Alger : USTHB, 230 p.
- HEMIDA F., (1987).** Contribution à l'étude de l'anchois *Engraulis encrasicolus* (Linne, 1758) dans la région d'Alger : biologie et Exploitation. Thèse de Magister. Alger : USTHB, 138 p.
- HEMIDA, F. (2005).** Les Sélaciens de la côte algérienne : Biosystématique des Requins et des Raies; Ecologie, Reproduction et Exploitation de quelques populations capturées. Thèse de doctorat. Alger : U.S.T.H.B., 272 p.

- IGLESIAS S. P., (2014).** Handbook of the marine fishes of Europe and adjacent waters. (A natural classification based on collection specimens, with DNA barcodes and standardized photographs). Volume II : Actinopterygians. Paris : MNHN. 246 p.
- LAVERGNE, J. et al. (1996).** Précis d'anatomie comparée cranio-faciale des vertébrés. France : Heure de France. 319 p.
- LECOINTRE G. et al.,** Acanthoweb site du « groupe acanthomorphes » au sein de l'équipe « phylogénomique et anatomie comparée » de l'UMR 7205, Institut de Systématique, Évolution, Biodiversité. [Consulté en Mai 2016]. Disponible sur le web : www.acanthoweb.fr.
- LE LOUARN, H. (1973).** Comparaison entre les écailles et d'autres structures osseuses pour la détermination de l'âge et de la croissance. France : Baglinière. 334 p.
- LIBOIS, R. M., LIBOIS-HALLET, C. et ROSOUX, R. (1987).** Fiches d'ostéologie animale pour l'archéologie. Paris : MNHN. 15 p.
- LOUISY P., (2002).** Guide d'identification des poissons marins. Europe de l'ouest et Méditerranée (2e édition mise à jour). Paris: ULMER. 430 p.
- MONOD, Th., HUREAU, J. C., BULLOCK, A. E. (1994).** Ostéologie Céphalique de deux poissons perroquets (Scaridae : Teleostei). Paris : MNHN, 168 p.
- MORRISON, D. F. (1967).** Multivariate statistical methods. USA: Duxbury Advanced. 338 p.
- NELSON J. S., 2006.** Fishes of the world, Fourth Edition. USA: John Wiley & Sons Inc. 601 p.
- NELSON J., Platnick N.I., (1981).** Systematics and Biogeography, Cladistics and Vicariance. New York : Columbia University Press. 582 p.
- PHILIPPEAU, G. (1986).** Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondances. France : Statitcf, 63 p.
- PINTON, A. (2008).** Anatomie, systématique et phylogénie des poissons Synodonti actuels et fossiles (Siluriformes, Mochokidae) : implications dans la paléobiogéographie intracontinentale néofène d'Afrique. Paris : MNHN, 185 p.
- REFES W., (2011).** Contribution à la connaissance de la biodiversité des fonds chalutables de la côte algérienne : les peuplements ichthyologiques des fonds chalutables du secteur oriental de la côte algérienne. Thèse de Doctorat. Annaba : UBMA, 280 p.
- STATSOFT France, 1997.** STATISTICA pour Windows. StatSoft France. Manuel en ligne. [Consulté en Aout 2016]. Disponible sur le web : www.statsoft.com.
- Vallisneri, M., Stagioni, S., Montanini, S., (2010).** COMPARATIVE MORPHOLOGY OF TRIGLIDAE OTOLITHS FROM THE NORTH-MIDDLE ADRIATIC SEA. Laboratory of Marine Biology and Fisheries. Italie : Université de Bologne. 187 p.
- Voskoboinikovaa, E. A., Chegodaevab, M. V., Nazarkina, V. (2010).** Comparative Osteology, Relationships, and Systematics of Fish of the Genus Zoarces. Russie : IBPN. 717 p.

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
 République Algérienne Démocratique et Populaire
 وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
 Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
 المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر وتهيئة الساحل
 Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral



**Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme
 d'Ingénieur en Sciences de la Mer**

Option : Halieutique

Thème :

**Contribution à l'étude de la systématique de la famille des
 Triglidae (Ostéichtyens, Actinoptérygiens) du bassin algérien :
 Morphologie, Morphométrie et Ostéologie du genre
 Lepidotrigla.**

Présenté par :

BENABDELMOUMEN Leïla Nadia

Soutenu le 12-11-2016 devant le jury composé de :

M. SEFIANE O.	Maître de Conférence	ENSSMAL	Président
M. HEMIDA F.	Professeur	ENSSMAL	Examinateur
Mme LADOUL S.	Maître-assistante	ENSSMAL	Examinatrice
M. FILALI T.	Attaché de recherche	CNRDPA	Promoteur

Promotion : 2015-2016

Remerciements

Je suis très heureuse de pouvoir exprimer ma gratitude à toute personne m'ayant soutenue et ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Mes plus vifs remerciements s'adressent à :

M. SEFIANE O., Professeur à l'ENSSMAL, qui me fait l'honneur de présider ce jury. Qu'il trouve dans ces lignes le témoignage de ma respectueuse reconnaissance ;

M. HEMIDA F. ; Professeur à l'ENSSMAL, pour avoir accepté d'examiner ce travail, mais surtout pour sa disponibilité, son aide précieuse et ses conseils avisés, et ce, jusqu'à la dernière minute. Je ne l'en remercierai jamais assez.

Mme LADOUL S. ; Maître-assistante à l'ENSSMAL, pour m'avoir fait l'honneur de juger ce mémoire. Je tiens également à la remercier pour tout ce qu'elle m'a apporté, non seulement au cours de ce travail mais aussi durant ces deux dernières années. Je vous en serai éternellement reconnaissante et souhaite sincèrement à tout étudiant en halieutique de vous avoir comme enseignante.

M. FILALI T., qui a encadré et dirigé cette étude par ses conseils et sa disponibilité. Je lui suis profondément reconnaissante pour l'implication et la patience dont il a fait preuve. Puisse-t-il trouver ici la marque de mon profond respect ainsi que mes remerciements les plus sincères.

Je tiens à exprimer ma reconnaissance à tous les professeurs qui m'ont enseigné et soutenue tout au long de mon cursus, ainsi qu'à tout le personnel du laboratoire de Sidi Fredj.

Merci à mes parents, à qui je dois tout, et à l'ensemble de ma famille qui, par ses prières et ses encouragements, m'a fait surmonter les obstacles ; à tous mes proches, amis et camarades.

A Anas, mon co-pilote, pour son aide inconditionnelle.

Enfin, je dédie ce travail à Sidou, notre petit ange. Puisse-tu être dans un monde meilleur.

Liste des abréviations

AC : *Chelidonichthys lucerna* (Linnaeus, 1758) de la région Centre.

AW : *Chelidonichthys lucerna* (Linnaeus, 1758) de la région Ouest.

AE : *Chelidonichthys lucerna* (Linnaeus, 1758) de la région Est.

ACS⁺ : *Chelidonichthys lucerna* (Linnaeus, 1758) de la région Centre avec sillon occipital.

AWS⁺ : *Chelidonichthys lucerna* (Linnaeus, 1758) de la région Ouest avec sillon occipital.

AES⁺ : *Chelidonichthys lucerna* (Linnaeus, 1758) de la région Est avec sillon occipital.

BC : *Trigla lyra* (Linnaeus, 1758) de la région Centre.

BW : *Trigla lyra* (Linnaeus, 1758) de la région Ouest.

BE : *Trigla lyra* (Linnaeus, 1758) de la région Est.

CC : *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801) de la région Centre.

CW : *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801) de la région Ouest.

XC : *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801) putative.

XCCR⁻ : *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801) putative avec dents rostrales subégales.

XC?W : Individu indéterminé de la région Ouest.

DW : *Lepidotrigla dieuzeide* (Blanc et Hureau, 1973) de la région Ouest.

DE : *Lepidotrigla dieuzeide* (Blanc et Hureau, 1973) de la région Est.

XD : *Lepidotrigla dieuzeide* (Blanc et Hureau, 1973) putative.

XDES⁺ : *Lepidotrigla dieuzeide* (Blanc et Hureau, 1973) putative de la région Est avec un sillon occipital marqué.

EC : *Chelidonichthys obscurus* (Walbaum, 1792) de la région Centre.

EW : *Chelidonichthys obscurus* (Walbaum, 1792) de la région Ouest.

EE : *Chelidonichthys obscurus* (Walbaum, 1792) de la région Est.

FC : *Trigloporus lastoviza* (Bonnaterre, 1788) de la région Centre.

FW : *Trigloporus lastoviza* (Bonnaterre, 1788) de la région Ouest.

GC : *Chelidonichthys cuculus* (Linnaeus, 1758) de la région Centre.

GW : *Chelidonichthys cuculus* (Linnaeus, 1758) de la région Ouest.

GE : *Chelidonichthys cuculus* (Linnaeus, 1758) de la région Est.

Listes des tableaux, des figures et des planches

Liste des tableaux

Tableau I.1. Comparaison des différentes clés de genres de la famille des Triglidae.....	5
Tableau II.1. Effectifs, codes et intervalles de tailles des espèces de trigles récoltées.....	10
Tableau III.1. Extraction des composantes principales et valeurs propres des trois premiers axes...	24
Tableau III.2. Extraction des composantes principales et valeurs propres des trois premiers axes...	26
Tableau III.3. Extraction des composantes principales et valeurs propres des trois premiers axes...	28
Tableau III.4. Extraction des composantes principales et valeurs propres des trois premiers axes...	30
Tableau III.5. Extraction des composantes principales et valeurs propres des trois premiers axes...	31
Tableau III.6. Extraction des composantes principales et valeurs propres des trois premiers axes...	47
Tableau III.7. Extraction des composantes principales et valeurs propres des trois premiers axes...	49
Tableau III.8. Extraction des composantes principales et valeurs propres des trois premiers axes...	50

Liste des figures

Figure I.1. Carte du bassin algérien.....	2
Figure I.2. Morphologie générale d'un Triglidae.....	3
Figure I.3. <i>Chelidonichtys cuculus</i> (Linnaeus, 1758).....	6
Figure I.4. <i>Chelidonichtys lucerna</i> (Linnaeus, 1758).....	7
Figure I.5. <i>Chelidonichtys obscurus</i> (Linnaeus, 1764).....	7
Figure I.6. <i>Eutrigla gurnardus</i> (Linnaeus, 1758).....	7
Figure I.7. <i>Lepidotrigla cavillone</i> (Lacepède, 1801).....	8
Figure I.8. <i>Lepidotrigla dieuzeidei</i> (Blanc & Hureau, 1973).....	8
Figure I.9. <i>Trigla lyra</i> (Linnaeus, 1758) (Fischer et al., 1987).....	8
Figure I.10. <i>Trigloporus lastoviza</i> (Bonnaterre, 1788) (Fischer et al., 1987).....	9
Figure III.1. <i>Chelidonichtys cuculus</i> (Linnaeus, 1758).....	19
Figure III.2. <i>Chelidonichtys lucerna</i> (Linnaeus, 1758).....	19
Figure III.3. <i>Chelidonichtys obscurus</i> (Linnaeus, 1758).....	21
Figure III.4. <i>Lepidotrigla cavillone</i> (Lacepède, 1801)	21
Figure III.5. <i>Lepidotrigla dieuzeidei</i> (Blanc et Hureau, 1973)	22
Figure III.6. Cavité branchiale de <i>L. dieuzeidei</i>	22
Figure III.7. Epines préorbitaires chez <i>L. dieuzeidei</i>	22
Figure III.8. <i>Trigla lyra</i> (Linnaeus, 1758)	23
Figure III.9. <i>Trigloporus lastoviza</i> (Bonnaterre, 1788)	23
Figure III.10. Projection des variables dans le plan I-II.....	25
Figure III.11. Projection des individus dans le plan I-II	25

Figure III.12. Projection des variables dans le plan I-II.....	27
Figure III.13. Projection des individus dans le plan I-II.....	27
Figure III.14. Projection des variables dans le plan I-II.....	28
Figure III.15. Projection des individus dans le plan I-II.....	29
Figure III.16. Projection des variables dans le plan I-II.....	30
Figure III.17. Projection des individus dans le plan I-II.....	31
Figure III.18. Projection des variables dans le plan I-II.....	32
Figure III.19. Projection des individus de <i>L. dieuzeidei</i> dans le plan I-II.....	33
Figure III.20. Projection des variables dans le plan I-II.....	48
Figure III.21. Projection des individus de <i>Lepidotrigla</i> dans le plan I-II.....	48
Figure III.22. Projection des variables dans le plan I-II.....	49
Figure III.23. Projection des individus de <i>L. cavillone</i> dans le plan I-II.....	50
Figure III.24. Projection des variables dans le plan I-II.....	51
Figure III.25. Projection des individus de <i>L. dieuzeidei</i> dans le plan I-II.....	52

Liste des planches

Planche II.1. Caractères biométriques mesurés.....	13
Planche II.2. Crâne d'un spécimen de Triglidae.....	15
Planche II.3. Neurocrâne d'un spécimen de Triglidae.....	16
Planche II.4. Caractères ostéo-métriques mesurés.....	18
Planche III.1. Variations morphologiques chez <i>C. lucerna</i>	20
Planche III.2. Livrées de <i>C. lucerna</i>	20
Planche III.3. Les différentes pièces de la ceinture pectorale chez les espèces du genre <i>Lepidotrigla</i>	34
Planche III.4. Os pelvien chez les deux espèces du genre <i>Lepidotrigla</i>	35
Planche III.5. Les différentes pièces de l'arc mandibulaire chez les espèces du genre <i>Lepidotrigla</i> ..	36
Planche III.6. Les différentes pièces de l'arc hyoïde chez les espèces du genre <i>Lepidotrigla</i>	37
Planche III.7. Les différentes pièces de l'arc branchial chez les espèces du genre <i>Lepidotrigla</i>	38
Planche III.8. Les différentes pièces de l'arc operculaire chez les espèces du genre <i>Lepidotrigla</i>	39
Planche III.9. Les os à canaux sensoriels de surface chez les espèces du genre <i>Lepidotrigla</i>	39
Planche III.10. Représentation des différentes pièces du plancher du neurocrâne.....	40
Planche III.11. Représentation des différentes pièces de la voûte du neurocrâne.....	41
Planche III.12. Illustration comparative du cleithra entre <i>L. cavillone</i> et <i>L. dieuzeidei</i>	42
Planche III.13. Illustration comparative du frontal.....	42
Planche III.14. Illustration comparative du préfrontal.....	42

Planche III.15. Illustration comparative du lacrimo-rostral entre <i>L. cavillone</i> et <i>L. dieuzeidei</i>	43
Planche III.16. Illustration comparative du cleithra chez <i>L. cavillone</i>	44
Planche III.17. Illustration comparative du frontal chez <i>L. cavillone</i>	44
Planche III.18. Illustration comparative du préfrontal chez <i>L. cavillone</i>	44
Planche III.19. Illustration comparative du Lacrymo-rostral chez <i>L. cavillone</i>	45
Planche III.20. Illustration comparative du cleithra chez <i>L. dieuzeidei</i>	45
Planche III.21. Illustration comparative du frontal chez <i>L. dieuzeidei</i>	46
Planche III.22. Illustration comparative du préfrontal chez <i>L. dieuzeidei</i>	46

Sommaire

Introduction.....	1
CHAPITRE I : GENERALITES	2
1. Présentation de la zone d'étude.....	2
2. Présentation de la famille des Triglidae.....	3
2.1. Caractères généraux.....	3
2.2. Position systématique des espèces de la famille.....	4
2.3. Clés d'identification des genres.....	5
2.4. Caractères d'identification des espèces.....	6
2.4.1. <i>Chelidonichthys cuculus</i> (Linnaeus, 1758)	6
2.4.2. <i>Chelidonichthys lucerna</i> (Linnaeus, 1758).....	7
2.4.3. <i>Chelidonichthys obscurus</i> (Walbaum, 1792).....	7
2.4.4. <i>Eutrigla gurnardus</i> (Linnaeus, 1758).....	7
2.4.5. <i>Lepidotrigla cavillone</i> (Lacepède, 1801).....	8
2.4.6. <i>Lepidotrigla dieuzeidei</i> (Blanc & Hureau, 1973).....	8
2.4.7. <i>Trigla lyra</i> (Linnaeus, 1758).....	8
2.4.8. <i>Trigloporus lastoviza</i> (Bonnaterre, 1788).....	9
CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES.....	10
1. Echantillonnage.....	10
2. Morphologie.....	11
3. Morphométrie.....	11
4. Ostéologie.....	14
4.1. Ostéologie du crâne des Triglidae.....	14
4.1.1. Le squelette appendiculaire.....	14
4.1.2. Le splanchnocrâne.....	15
4.1.3. Les os à canaux sensoriels de surface.....	15
4.1.4. Le neurocrâne.....	16
4.2. Traitement des pièces osseuses.....	17
4.3. Ostéométrie.....	17
CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION	19
1. Morphologie.....	19
1.1. Description des espèces observées.....	19
1.1.1. <i>Chelidonichtys cuculus</i> (Linnaeus, 1758)	19
1.1.2. <i>Chelidonichtys lucerna</i> (Linnaeus, 1758)	19

1.1.3. <i>Chelidonichtys obscurus</i> (Linnaeus, 1758)	21
1.1.4. <i>Lepidotrigla cavillone</i> (Lacepède, 1801)	21
1.1.5. <i>Lepidotrigla dieuzeidei</i> (Blanc et Hureau, 1973)	22
1.1.6. <i>Trigla lyra</i> (Linnaeus, 1758)	23
1.1.7. <i>Trigloporus lastoviza</i> (Bonnaterre, 1788).....	23
2. Morphométrie.....	24
2.1. Variation interspécifique.....	24
2.2. Variation intraspécifique.....	30
2.2.1. <i>Lepidotrigla cavillone</i> (Lacepède, 1801)	30
2.2.2. <i>Lepidotrigla dieuzeidei</i> (Blanc & Hureau, 1973)	31
3. Ostéologie.....	34
3.1. Identification et description des pièces crâniennes du genre <i>Lepidotrigla</i>	34
3.1.1. Le squelette appendiculaire.....	34
3.1.1.1. La ceinture scapulaire	34
3.1.1.2. La ceinture pelvienne	34
3.1.2. Le splanchnocrâne.....	35
3.1.2.1. Arc mandibulaire.....	35
3.1.2.2. Arc hyoïde	36
3.1.2.3. Arcs branchiaux	37
3.1.2.4. Arc operculaire	38
3.1.3. Os à canaux sensoriels de surface	39
3.1.4. Neurocrâne.....	40
3.1.4.1. Ostéocrâne.....	40
3.1.4.2. Chondrocrâne.....	40
3.2. Analyse comparative des pièces au sein du genre <i>Lepidotrigla</i>	41
3.2.1. Variation interspécifique.....	41
3.2.2. Variation intraspécifique.....	43
4. Ostéométrie.....	47
4.1. Variation interspécifique entre <i>L. cavillone</i> et <i>L. dieuzeidei</i>	47
4.2. Variation intraspécifique.....	49
Conclusion.....	53
Références bibliographiques.....	55

Introduction

La recherche en halieutique était, pendant longtemps, essentiellement biologique et centrée sur la phase d'exploitation, elle s'oriente actuellement de plus en plus vers une approche systémique.

Partant du principe que pour pouvoir gérer un stock, il faut d'abord le connaître, nous ne pouvons donc faire l'impasse sur les nombreuses questions relatives à la systématique de certaines familles de poissons, qui remettent en cause l'identification douteuse de certaines espèces, notamment en méditerranée où l'on semble assister à un processus évolutif accéléré.

En Algérie, certaines familles de poissons présentant des problèmes d'ordre systématique ont été étudiées, parmi elles la famille des Triglidés, qui a fait l'objet de travaux par Allali (1991) et Handjar (2009), a particulièrement retenu notre attention, et ce, pour deux raisons principales :

- La première repose sur l'hétérogénéité des clés et des descriptions des espèces de la famille dans la bibliographie. En effet, chaque espèce et chaque forme ont été décrites par plusieurs auteurs sous des noms différents. Ce qui nous amène à donner aux poissons de cette famille une synonymie assez confuse.

- La seconde raison, est que Handjar (2009), après avoir apporté des compléments à l'étude de Allali (1991), a encouragé l'initiative d'une analyse approfondie sur un échantillonnage plus important et représentatif des différentes régions, et qui viendrait compléter son travail. Posant l'hypothèse que les discontinuités morphologiques et ostéologiques, observées au sein des espèces, soient dues à l'existence de populations isolées géographiquement.

C'est donc aux questions soulevées par ces auteurs que nous allons tenter de répondre dans le présent travail comportera deux chapitres, le premier regroupant les généralités et méthodes d'étude, basés sur une synthèse bibliographique, et le second comportant les résultats et discussions relatifs à une étude morphologique, une analyse morphométrique traitée par une ACP, une étude ostéologique des pièces céphaliques du genre *Lepidotrigla* Günther, 1860 et d'une analyse ostéométrique.

Une comparaison interspécifique des espèces de trigles du bassin algérien fera donc l'objet de notre étude, ainsi qu'une comparaison intraspécifique pour les espèces présentant une variabilité sur le plan morphologique. Nous aurons comme objectif de déterminer et de mettre en exergue les éléments clés de ces discontinuités et d'en expliquer les causes probables.

CHAPITRE I : GENERALITES

1. Présentation de la zone d'étude

Se situant entre 2° Ouest et 9° Est, la côte algérienne s'étend sur 1283 km sur la rive sud du bassin occidental méditerranéen, elle forme avec les côtes baléares et sardes le bassin algérien.

Le littoral présente une succession de grandes échancrures plus ou moins ouvertes vers le nord où sont implantés les principaux ports du pays (Harchouche, 2006). La côte peut donc se diviser en trois régions : (d'Ouest en Est)

- A : Région Ouest : de la frontière algéro-marocaine à Cap Ténès.
- B : Région Centre : de Cap Ténès à Cap Djinet (Dellys).
- C : Région Est : de Cap Djinet (Dellys) jusqu'à la frontière algéro-tunisienne.

La juridiction nationale offre environ 10 milliards d'hectares aux activités de pêche, néanmoins, seul le plateau continental est exploité par la grande majorité de la flottille (Hemida, 2005), ce dernier réduit sur presque tout le bassin algérien à l'exception des régions d'extrême Ouest (Ghazaouet) et d'extrême Est (El Kala) du pays.

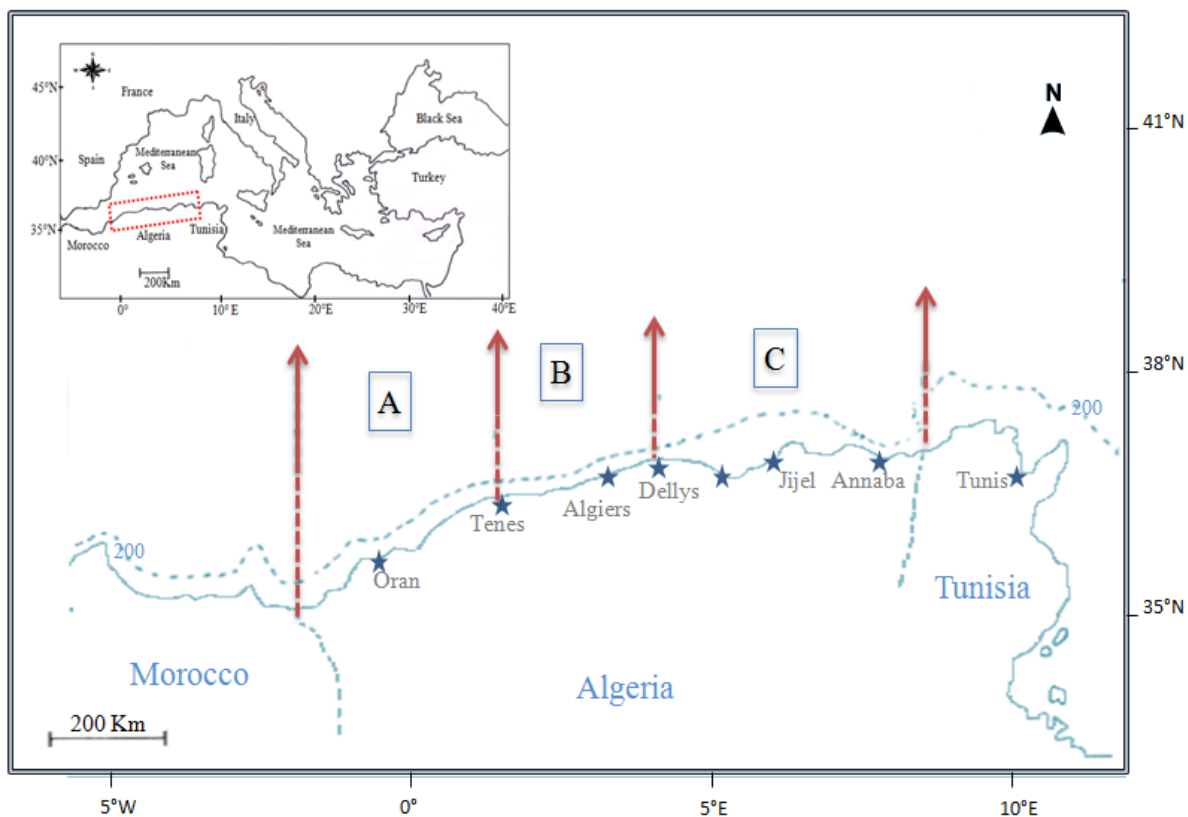


Figure I.1. Carte du bassin algérien (Filali, 2014) ; A : région Ouest ; B : région Centre ; C : région Est.

2. Présentation de la famille des Triglidae

2.1. Caractères généraux

La présente description se base sur la synthèse des travaux de Dieuzeide *et al.* (1955), Bauchot et Pras (1980), Fischer *et al.* (1987) et Handjar (2009).

Communément appelés Grondins, les triglidés sont des poissons à la tête forte, aplatie ventralement, cuirassée de plaques osseuses et armée de crêtes et d'épines. Museau abrupt, formant chez la plupart des espèces un rostre aplati partagé en deux lobes denticulés.

Le corps est allongé, trapu en avant, s'effilant vers l'arrière et recouverts d'écailles élargies en scutelles sur la ligne latérale chez quelques espèces.

Deux nageoires dorsales séparées, l'antérieure épineuse est plus courte que la postérieure molle, bordées à la base de scutelles acérées. Pectorales généralement développées avec les trois rayons inférieurs libres leur servant d'organes locomoteurs et, grâce à leurs nombreux récepteurs sensoriels, de détecteurs de proies.

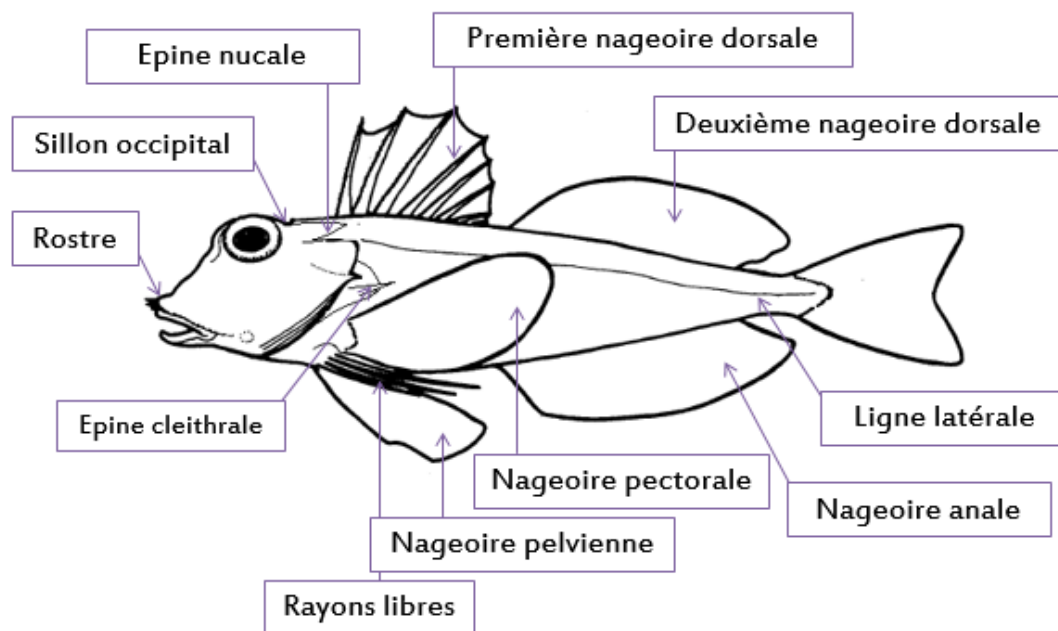


Figure I.2. Morphologie générale d'un Triglidae (Nelson, 2006 ; modifié)

Généralement grégaires, ils habitent le plateau continental surtout de 80 à 200m, sur fonds sableux, vaseux ou détritiques. Ils émettent des grognements - d'où le nom de Grondins - en contractant leurs muscles intercostaux qui agissent sur leur vessie gazeuse. Après une phase pélagique, les juvéniles migrent vers le fond et vers les eaux plus littorales (Fischer *et al.*, 1987), (Bauchot et Pras, 1980).

2.2. Position systématique des espèces de la famille

La systématique des *Triglidae* présentée ci-dessous est empreintée à Costello *et al.* (2001).

Règne : Animalia

Organismes eucaryotes pluricellulaires généralement mobiles et hétérotrophes (Fisher *et al.*, 1987)

Embranchement : Chordata

Animaux à organisation complexe caractérisés par la présence d'une corde (tige cartilagineuse rigide) qui sert de squelette axial. Elle est située entre le tube digestif, côté ventral, et le tube neural, côté dorsal.

Sous-Embranchement : Vertebrata

Chordés possédant une colonne vertébrale et une boîte crânienne contenant la partie antérieure du système nerveux et dont le tube neural a évolué pour devenir la moelle épinière.

Super classe : Gnathostoma

Sont compris les animaux avec des mâchoires mobiles et soutenues par un squelette, ils présentent généralement 2 narines externes (organes olfactifs).

Classe : Actinopterygii

Les actinoptérygiens sont les poissons à nageoires rayonnées.

Ordre : Scorpaeniformes

Tête cuirassée d'os dermiques, hérissée de crêtes et d'épines, lame osseuse sous orbitaire reliée au pré opercule.

Sous ordre : Platycephaloidei (Imamura, 1996)

Corps allongé et tête comprimée, se caractérisent par deux nageoires dorsales ainsi que des nageoires pelviennes largement séparées.

Famille : *Triglidae* (Rafinesque, 1815)

Genres : *Chelidonichthys* Kaup, 1873

cuculus Linnaeus, 1758

lucerna Linnaeus, 1758

obscurus Walbaum, 1792

Eutrigla Fraser-Brunner, 1938

gurnardus Linnaeus, 1758

Lepidotrigla Günther, 1860

dieuzeidei Blanc et Hureau, 1973

cavillone Lacepède, 1801

Trigla Linnaeus, 1758

lyra Linnaeus, 1758

Trigloporus Smith, 1934

lastoviza Bonnaterre, 1788

2.3. Clés d'identification des genres de Triglidae

Les noms de genres cités dans le tableau ci-dessous ont depuis, pour certains, été actualisés et ne sont plus en vigueur. Il est donc à noter que :

- Les deux espèces du genre *Aspitrigla* et l'espèce *Chelidonichtys lucerna* (Linnaeus, 1758) ont été regroupées dans le genre *Chelidonichtys*.
- Dieuzeide ne cite que trois genres, *Lepidotrigla* dont la seule espèce est *Lepidotrigla cavillone*, (*Lepidotrigla dieuzedei* (Blanc et Hureau, 1973) n'ayant pas encore été nommée et considérée comme une espèce), *Trigla*, regroupant les sept autres espèces et *Peristidion*, considérée aujourd'hui comme une famille à part.

Tableau I.1. Comparaison des différentes clés de genres de la famille des Triglidae

Dieuzeide <i>et al.</i> (1955)	Bauchot et Pras (1980)	Fischer <i>et al.</i> (1987)	Allali (1991)	Handjar (2009)	Genres
-	<p>Pas de sillon occipital ; petites écailles</p> <p>↓</p> <p>Corps non strié de plis dermiques</p> <p>↓</p> <p>Ecailles de la ligne latérale très hautes ou 2^{ème} rayon de la première dorsale très allongé</p>	<p>Pas de sillon occipital ; petites écailles</p> <p>↓</p> <p>Corps non strié de plis cutanés</p> <p>↓</p> <p>Ecailles de la ligne latérale en plaques sans épines</p>	<p>Mâchoire inférieure lisse</p> <p>↓</p> <p>Pectorales ne dépassant pas le 5^{ème} rayon de l'anale</p> <p>↓</p> <p>Corps non strié</p>	<p>Ecailles de la ligne latérale plus hautes que larges</p> <p>↓</p> <p>Absence de sillon transversal</p>	<i>Aspitrigla</i>
-	<p>Pas de sillon occipital ; petites écailles</p> <p>↓</p> <p>Corps non strié de plis cutanés</p> <p>↓</p> <p>Pectorales n'atteint pas l'anale ; écailles de la ligne armées d'une épine médiane</p>	<p>Pas de sillon occipital ; petites écailles</p> <p>↓</p> <p>Corps non strié de plis cutanés</p> <p>↓</p> <p>Ecailles de la ligne latérale plus grandes que les autres ; pectorales n'atteint pas l'anale</p>	-	-	<i>Eutrigla</i>
Grandes écailles ; Sillon occipital profond ; Pectorales plus petites que celles des trigles	Un sillon transversal formant une dépression sur la nuque en arrière des yeux ; Ecailles du corps grandes	Un sillon occipital en arrière des yeux ; écailles relativement grandes	<p>Mâchoire inférieure rugueuse ;</p> <p>↓</p> <p>2épines orbitaires ; dents rostrale latérales développées</p>	<p>Ecailles de la ligne latérale plus hautes que larges</p> <p>↓</p> <p>Présence d'un sillon occipital</p>	<i>Lepidotrigla</i>

Petites écailles ; Absence de sillon ; Grandes pectorales	Pas de sillon occipital, petites écailles. ↓ Corps non strié de plis dermiques. ↓ Pectorales dépassant l'anale, écailles de la ligne lisses.	Pas de sillon occipital ; petites écailles ↓ Corps non strié de plis cutanés ↓ Écailles de la ligne latérale à peine plus grandes que les autres ; pectorales dépassant l'origine de l'anale	Mâchoire inférieure rugueuse ; grandes écailles ↓ Pectorales dépassant le 5 ^{ème} rayon de l'anale.	Écailles de la ligne basses ↓ Corps non strié de plis cutanés	<i>Trigla</i>
	Pas de sillon occipital ; petites écailles ↓ Corps strié de plis cutanés	Pas de sillon occipital ; petites écailles ↓ Corps strié de plis transversaux	Mâchoire inférieure lisse ↓ Pectorales ne dépassant pas le 5 ^{ème} rayon de l'anale ↓ Corps strié de plis cutanés ↓ Pas de sillon occipital	Écailles de la ligne basse H/L ≤ 1 ↓ Corps strié de plis cutanés	<i>Trigloporus</i>

2.4. Caractères d'identification des espèces

2.4.1. *Chelidonichtys cuculus* (Linnaeus, 1758)

Synonymes :

Trigla cuculus (Linnaeus, 1758),

Aspitrigla cuculus (Linnaeus, 1758),

Trigla pini (Bloch, 1793),

Trigla grunniens (Lacepède, 1801)

Noms locaux :

Galinette (Centre, Est), Borraco (Ouest)

Diagnose : Rostre peu développé et faiblement échancré, épine cleithrale courte, écailles de la ligne latérale en plaques très hautes et étroites, remontant presque jusqu'à la base des dorsales.

Taille commune : 10 – 25 cm

Coloration : dos rouge vif, ventre pâle, pectorales et dorsale jaunâtres.

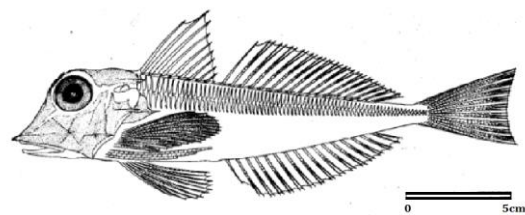


Figure I.3. *Chelidonichtys cuculus* (Linnaeus, 1758). (Fischer et al., 1987)

2.4.2. *Chelidonichtys lucerna* (Linnaeus, 1758)

Synonymes :

Trigla lucerna (Linnaeus, 1758),

Trigla hirundo (Linnaeus, 1758),

Trigla corvus (Rafinesque, 1810),

Trigla corax (Bonaparte, 1834).

Noms locaux : Galinette (Centre, Est), Garneo (Ouest)

Diagnose : Rostre à peine échancré et faiblement denticulé, écailles de la ligne latérale petites et lisses au touché, épine cléithrale réduite, nageoires pectorales dépassant largement les premiers rayons de l'anale. Taille commune : 20 - 40 cm.

Coloration : Rose à brun rougeâtre, parfois marbré sur le dos, ventre clair; face interne des pectorales bleue nuit tachetée de sombre et de blanc.

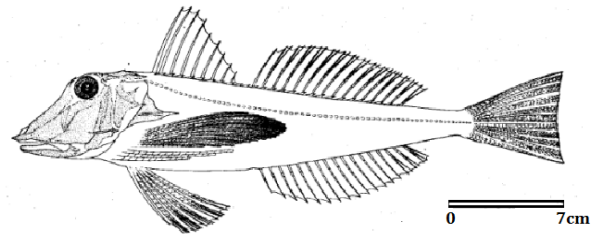


Figure I.4. *Chelidonichtys lucerna* (Linnaeus, 1758). (Fischer et al., 1987)

2.4.3. *Chelidonichtys obscurus* (Linnaeus, 1764)

Synonymes :

Trigla obscura (Linnaeus, 1764),

Aspitrigla obscura (Linnaeus, 1764)

Noms locaux : Galinette (Centre, Est), Borraco (Ouest)

Diagnose : Rostre peu échancré, épine cléithrale courte, deuxième rayon de la première dorsale nettement plus allongé que les autres et se terminant en filament, écailles de la ligne latérale relativement basses et sans épines.

Taille commune : 15 - 20 cm

Coloration : Dos rouge, flancs rose irisé, ventre pâle, pectorales de couleur bleu foncé.

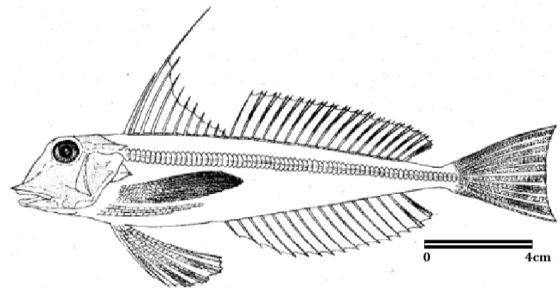


Figure I.5. *Chelidonichtys obscurus* (Linnaeus, 1764). (Fischer et al., 1987)

2.4.4. *Eutrigla gurnardus* (Linnaeus, 1758)

Synonymes :

Trigla gurnardus (Linnaeus, 1758),

Trigla milvus (Lacepède, 1801)

Diagnose : Museau long, rostre peu échancré à petites denticules, écailles de la ligne latérale grandes munies d'épines, pectorales n'atteignant pas l'origine de l'anale.

Taille commune : 15 - 40 cm.

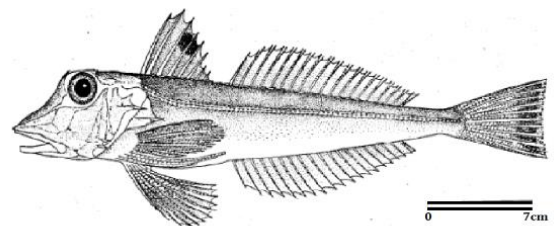


Figure I.6. *Eutrigla gurnardus* (Linnaeus, 1758) (Fischer et al., 1987)

Coloration : Le plus souvent brun grisâtre plus ou moins rougeâtre sur le dos et les flancs, ventre crème, ligne latérale blanchâtre, tache noire sur la première dorsale.

2.4.5. *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801)

Synonymes : *Trigla aspera* (Viviani, 1805)

Noms locaux : Galinette (Centre, Est), Borraco (Ouest)

Diagnose : Sillon occipital bien marqué, corps plus haut qu'épais, rostre moyennement échancré muni sur chaque lobe d'une dent latérale plus longue que les autres, épine cléithrale développée, ligne latérale recouverte d'écailles lisses sans épines. Taille commune : 8 - 15 cm

Coloration : rosé ou gris rosé; pectorales bleu noirâtre.

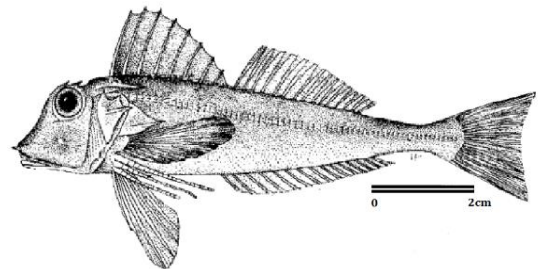


Figure I.7. *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801). (Fischer *et al.*, 1987)

2.4.6. *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973)

Synonymes : Aucun

Noms locaux : Galinette (Centre, Est), Borraco (Ouest)

Diagnose : Sillon occipital peu marqué, pas d'épines en avant de l'œil, dents rostrales subégales sur chaque lobe, cavité branchiale jaune.

Taille commune : 8 - 15 cm

Coloration : Dos rouge, ventre pâle, pectorales noirâtres.

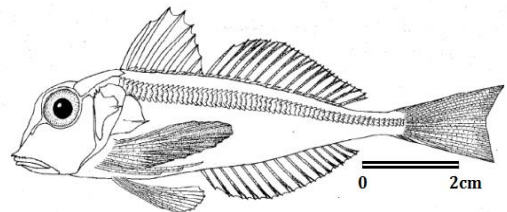


Figure I.8. *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973). (Fischer *et al.*, 1987)

2.4.7. *Trigla lyra* (Linnaeus, 1758)

Synonymes : Aucun.

Noms locaux : Galinette (Centre, Est), Borraco, Garneo (Ouest)

Diagnose : Rostre très échancré à lobes dentelés, épine cléithrale forte et très longue, Ecailles de la ligne latérale à peine plus grandes que celles qui recouvrent le corps.

Taille commune : 10 - 40 cm

Coloration : Dos rouge, ventre pâle, tache sombre au milieu de la queue.

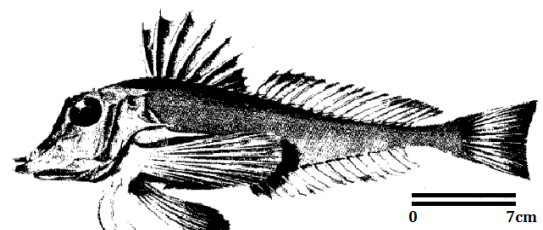


Figure I.9. *Trigla lyra* (Linnaeus, 1758). (Fischer *et al.*, 1987)

2.4.8. *Trigloporus lastoviza* (Bonnaterre, 1788)

Synonymes :

Trigla lastoviza (Bonnaterre, 1788),

Cuculus lineatus (Pennant, 1769),

Trigla lineata (Gmelin, 1789),

Trigla gonotus (Rafinesque, 1810),

Trigla africana (Smith, 1934)

Noms locaux : Galinette (Centre, Est), Borraco,

Garneo (Ouest)

Diagnose : Rostre arrondi sans dents, épine cléithrale courte, corps couvert de plis cutanés transversaux entourant presque entièrement le corps. Taille commune : 10 - 20 cm

Coloration : Dos rouge, ventre clair, taches sombres sur la tête et le dos, pectorales grisâtres avec des points bleu foncé.

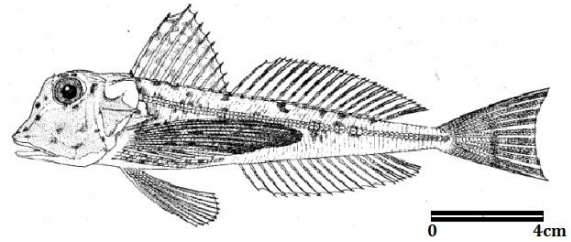


Figure I.10. *Trigloporus lastoviza* (Bonnaterre, 1788). (Fischer *et al.*, 1987)

CHAPITRE II. Matériel et Méthodes

1. Échantillonnage

Le matériel biologique utilisé dans le cadre de ce travail provient majoritairement des campagnes d'évaluation des ressources démersales ALDEM (2015) et ALDEM (2016) effectuées par le Centre National de Recherche et de Développement de la Pêche et de l'Aquaculture (CNRDPA), ce qui nous a permis de disposer de spécimens provenant de l'ensemble de la côte algérienne.

Des échantillons du laboratoire CVRM de Sidi Fredj datant de 2014 ont également été mis à notre disposition. En plus de ces apports, des prélèvements ont été effectués lors de sorties vers les ports d'Alger, Cherchell, Tipaza, Bouharoun, Oran et Beni Saf entre Mars et Mai 2016.

Au total, 256 individus (Tab.II.1), frais ou congelés, ont été traités au laboratoire. Une détermination poussée de chaque espèce est nécessaire avant la manipulation, pour se faire, plusieurs documents nous ont servi de base pour l'identification : Bauchot et Pras (1980), Dieuzeide *et al.* (1955), Fisher *et al.* (1987) et Metral et Brisset (2015).

Le traitement consistait ensuite, dans un premier temps, à prendre les mensurations (caractères biométriques) choisies sur les différentes parties du corps des poissons, destinés à l'étude morphométrique des sept espèces, puis à extraire, dans un second temps, les différentes pièces squelettiques destinées à l'étude ostéologique. En parallèle, des observations transcrites sur des fiches ainsi que des photos numérisées ont été prises tout au long du travail au laboratoire.

Tableau II.1. Effectifs, codes et intervalles de tailles des espèces de trigles récoltées.

Espèces	Codes	Effectifs	Tailles (cm)	Sexe		
				Femelles	Mâles	Indéterminés
<i>Chelidonichtys lucerna</i>	A	32	9,21 - 66,5	17	8	7
<i>Trigla lyra</i>	B	16	13,4 – 30,0	2	9	5
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	C	56	9,38 – 16,3	24	23	9
<i>Lepidotrigla dieuzeidei</i>	D	31	9,6 – 14,32	12	10	9
<i>Chelidonichtys obscurus</i>	E	37	13,87 – 24,4	21	13	3
<i>Trigloporus lastoviza</i>	F	65	10,88 – 28,7	27	21	17
<i>Chelidonichtys cuculus</i>	G	19	14,5 – 23,37	11	4	4
Total		256	9,21 – 66,5	114	88	54

2. Morphologie

Un certain nombre de caractères décrits par Allali (1991) et Handjar (2009) comme principales bases de description des trigles ont été considérés, auxquels ont été rajoutés d'autres particularités, dans un but de complément d'étude. Au total, une douzaine de caractères ont été retenus :

- Sillon occipital
- Rostre
- Dents vomériennes
- Face externe de la mâchoire inférieure
- Nageoires pectorales
- Position des pectorales par rapport aux nageoires dorsale et anale
- Tâches sur les nageoires dorsale et caudale
- Trois premiers rayons de la dorsale
- Épines pré orbitaires
- Épine cléithrale
- Cavité branchiale

3. Morphométrie

En complément à l'analyse morphologique, une analyse morphométrique a été entreprise. Suite à une synthèse bibliographique (Handjar, 2009 et Del Cerro, 1997), 31 variables ont été retenues et relevées sur l'ensemble des 256 individus. Les diverses mensurations ont été effectuées au millimètre près à l'aide d'un pied à coulisse électronique (Planche II.1).

LT : longueur totale, du bout du rostre à l'extrémité du lobe le plus long de la nageoire caudale.

Lst : longueur standard, de l'extrémité du rostre à la base du rayon caudal.

Et : épaisseur de la tête, la plus grande distance entre le côté droit et gauche de la tête.

Lt : longueur de la tête, de l'extrémité prémaxillaire au bord postérieur de la membrane operculaire.

Lc : largeur du corps, la plus grande distance entre les flancs.

LDI : longueur de la première dorsale, de la base du premier rayon épineux jusqu'au dernier.

LDII : longueur de la deuxième dorsale, de la base du premier rayon mou jusqu'au dernier.

DI – DII : espace inter dorsal, distance entre les deux nageoires dorsales, de la base du dernier rayon de la première nageoire dorsale à la base du premier rayon de la deuxième nageoire dorsale.

LA : longueur de la nageoire anale, de la base du premier rayon mou jusqu'au dernier.

Lpect : longueur de la nageoire pectorale, de la base à l'extrémité.

Lpelv : longueur de la nageoire pelvienne, de la base à l'extrémité.

Pect-An : distance pectorale-anale, longueur de la portion de la pectorale dépassant l'origine de l'anale

HC : hauteur du corps, distance maximale entre le bord dorsal et le bord ventral du poisson.

HT : hauteur de la tête, distance maximale entre le bord supérieur et inférieur de la tête.

RII : longueur du deuxième rayon de la première dorsale, de sa base à son extrémité.

RI-RII : distance entre le premier et le deuxième rayon de la première dorsale.

L lig-lat (LL) : largeur de la ligne latérale juste au-dessous de l'insertion de la première nageoire dorsale.

H lig-lat (HL) : hauteur de la ligne latérale.

E lig-lat (EL) : distance entre les lignes latérales droite et gauche.

Ø : diamètre de l'œil, la distance horizontale entre les deux bords de l'œil.

DIO : distance inter orbitaire, distance séparant dorsalement les deux yeux.

DPO-long (DPO-) : distance pré orbitaire longitudinale, distance de la dépression pré rostrale au bord antérieur de l'œil.

DPO-obli (DPO\) : distance pré orbitaire oblique mesurée de la dépression pré rostrale au bord antérieur de l'œil.

DSO : distance sous orbitaire, du bord inférieur de l'orbite à la base de la mâchoire.

DPO2 : distance pré orbitaire, de l'extrémité du rostre au bord postérieur de l'orbite.

DPOR : distance post orbitaire, allant de l'extrémité postérieure de l'œil au bout de l'épine nucale.

Ech-long (Ech -) : échancrure longitudinale.

Ech-trans (Ech |) : échancrure transversale.

Lcleith : longueur de l'épine cleithrale, de sa base à son extrémité.

Lrost : longueur de l'épine rostrale latérale.

Lmax : longueur maxillaire.

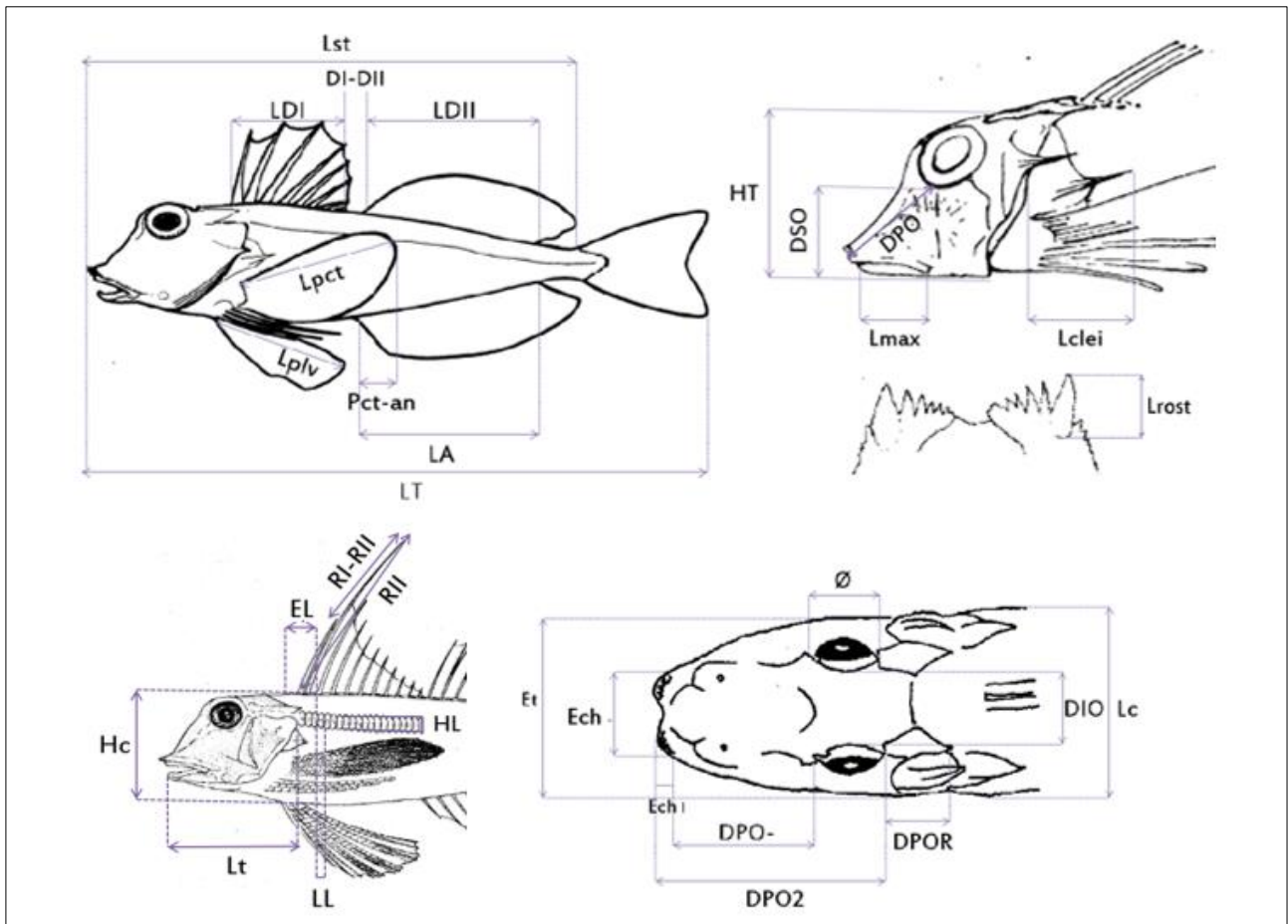


Planche II.1. Illustration des caractères biométriques mesurés (Nelson, 2006 et Fischer *et al*, 1987 ; modifiés).

Une Analyse en Composantes Principales (ACP) a été réalisée sur ces données à l'aide du logiciel Statistica version 5.1 (Stat Soft, 1997), dans le but de réduire les 31 variables pour faciliter leur analyse. Rappelons que l'idée de cette méthode essentiellement exploratoire, a été initialement entrevue par Pearson (1901) et que sa mise au point définitive a été accomplie par Hotelling (1933). Elle permet de traduire, en graphiques, l'information essentielle que contient un large tableau de données. De tels tableaux sont constitués de variables quantitatives disposées en colonnes, qui ont été mesurées sur des individus disposés, eux, en lignes. Le principe de l'ACP consiste à transformer les p variables initiales, corrélées entre elles, en p composantes principales non corrélées entre elles et de variance maximale. Il s'agit donc d'obtenir le résumé le plus pertinent possible des données initiales.

Chaque composante principale est une combinaison linéaire des variables initiales qui explique une part de la variance et qui peut être interprétée en fonction des coefficients de pondération attribués à chaque variable initiale au sein de la composante principale (Dagnelie (1973 et 1975) ; Philipeau, 1986 ; Dervin, 1988 et Tenhaus, 2007 *in* Filali, 2014).

Nous avons choisi de standardiser nos variables, à l'aide du programme de standardisation 'Sizestd' créé par Lombarte et Leonart (1993) et amélioré par Senar *et al* (1994). Le logiciel élimine l'effet des gros

intervalles de tailles des individus et de la croissance relative à partir d'une matrice de données morphométriques multivariée. Le but est atteint en transformant chaque individu (par augmentation ou réduction) par rapport à une taille standard déterminée par l'utilisateur, en tenant compte de la croissance relative, et qui, dans le cas présent se trouve être la longueur totale.

4. Ostéologie

L'étude ostéologique a été menée sur les deux espèces *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801) et *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973), ce choix résulte de la difficulté rencontrée particulièrement lors de l'identification des représentants du genre *Lepidotrigla*.

Pour la présente étude, seul le squelette céphalique a été pris en considération, la boîte crânienne étant composée d'un grand nombre de structures osseuses elle présente donc plus d'intérêt que le squelette axial.

Chez les poissons osseux, tout comme chez l'ensemble des vertébrés, le crâne est formé de deux parties distinctes, le neurocrâne, enveloppant et protégeant l'encéphale ; et le splanchnocrâne, regroupant les pièces osseuses entourant la partie antérieure du tube digestif. Le splanchnocrâne est rattaché au neurocrâne par le biais de ligaments.

Chez les téléostéens, on associe en plus, le squelette appendiculaire (soutien des nageoires paires) qui est attaché au crâne (Chanet et Tercerie, 2009).

4.1. Ostéologie du crâne

La présente description du crâne se base sur une synthèse des travaux de Gregory *et al.*, (1937), Tixier et Gaillard (1969), Beaumont *et al.*, (1987), Chanet *et al.*, (2009), et Bakail et Kherbache (2015). Elle s'est faite suivant la position, l'origine et la fonction des pièces osseuses.

4.1.1. Squelette appendiculaire

Il se compose de la ceinture scapulaire (ou ceinture pectorale) et de la ceinture pelvienne, qui sont toutes deux, paires et attachées au crâne.

- **Ceinture scapulaire**

Représente le dispositif osseux qui permet de rattacher les membres antérieurs (ou nageoires pectorales) à la colonne vertébrale. La ceinture scapulaire est libre, c'est-à-dire qu'elle n'est reliée au squelette axial que par l'intermédiaire des muscles.

Elle est constituée d'une ceinture primaire d'origine enchondrale formée des coracoïdes, scapulaires et radiaux et d'une ceinture secondaire d'origine dermique portant le cleithra et le supracleithra.

- **Ceinture pelvienne**

Constituée d'une paire d'os pelviens symétriques, elle permet de relier et d'articuler les membres postérieurs (nageoires pelviennes) au corps. Elle est également indépendante de la colonne vertébrale.

4.1.2. Le splanchnocrâne

Il est constitué de pièces squelettiques protégeant et soutenant la cavité buco pharyngienne, on y rencontre côte à côte, des os de cartilage et des os de recouvrement ; le tout forme ainsi une succession d'arcs osseux (Planche II.2).

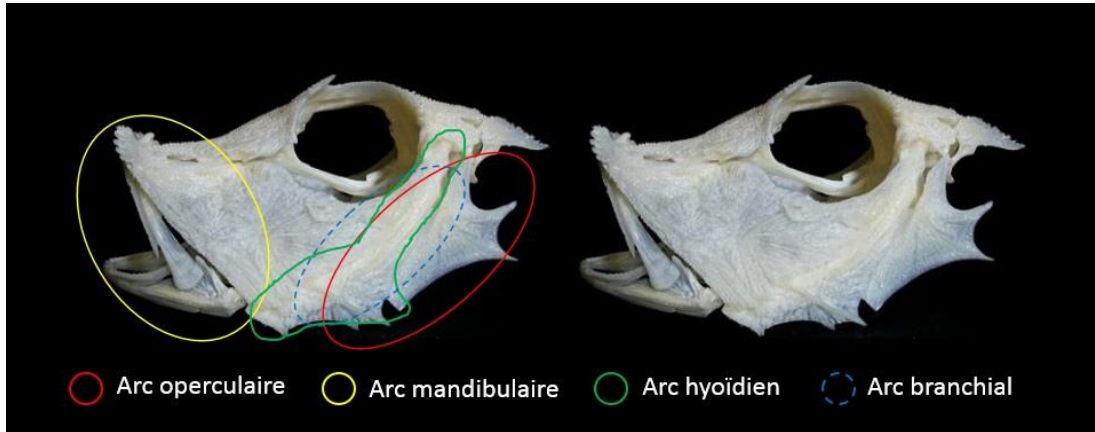


Planche II.2. Crâne d'un spécimen de Triglidae (Theil, 2012 ; modifié)

- **Arc mandibulaire**

Constitué du prémaxillaire porteur de dents qui s'articule avec le maxillaire qui en est dépourvu, formant ainsi la mâchoire supérieure qui s'organise autour du cartilage ptérygo-palato-carré. Sur la partie inférieure se trouve le dentaire porteur de dents attaché à l'angulo-articulaire, formant la mâchoire inférieure organisée autour du cartilage de Meckel.

- **Arc hyoïde**

Formé de l'hyomandibulaire en relation avec la capsule auditive, du symplectique, de l'épihyal (qui est relié au symplectique par l'interhyal), du cératohyal (il porte des rayons branchiostèges soutenant les filaments branchiaux), de l'hypohyal et du basihyal.

- **Arcs branchiaux**

Généralement au nombre de cinq, se constituant chacun de quatre pièces : le pharyngobranchial, l'épibranchial, le cératobranchial et l'hypobranchial. Les hypobranchiaux des trois premiers arcs branchiaux sont liés au basibranchial.

- **Arc operculaire**

Constitué de quatre pièces ; le sous-operculaire s'insérant sous l'operculaire, lui-même rattaché au post-operculaire, le tout recouvrant l'inter-operculaire.

4.1.3. Os à canaux sensoriels de surface

Ces os dermiques, bien qu'accollés au neurocrâne, n'en font pas partie. On en dénombre cinq : les sous-orbitaires 2, 3, 4 et 5 et le lacrymo-rostral (sous-orbitaire 1).

4.1.4. Le neurocrâne

Le neurocrâne entoure et protège l'encéphale et les organes sensoriels, il se compose de deux parties s'ossifiant selon 2 processus différents, rappelons que, comme cité par Tixier et Gaillard (1969), il y a chez les poissons osseux une double ossification : ossification enchondrale du crâne primordial et apparition d'os dermiques formant en particulier la voûte du crâne.

Sur la Planche II.3 l'ostéocrâne est encerclé en différentes teintes de rouge, et le chondrocrâne en différentes teintes de bleu.

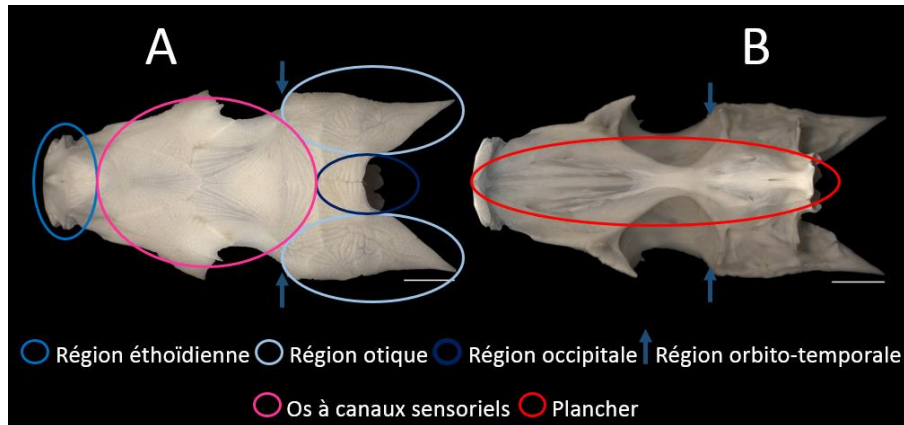


Planche II.3. Neurocrâne d'un spécimen de Triglidae (Tercerie *et al*, 2015)

A : face dorsale ; B : face ventrale.

- **L'endosquelette d'origine dermique ou Ostéocrâne**

Constitués des os à canaux sensoriels attachés au neurocrâne, les frontaux, préfrontaux et pariétaux. Ainsi que du plancher, formé par le vomer, le parasphénoïde et le basisphénoïde.

- **L'endosquelette d'origine enchondrale ou Chondrocrâne**

Divisé en quatre régions :

- **Région occipitale**

Elle est perforée par le foramen magnum, lequel laisse passer la moelle épinière. Elle se constitue du basioccipital, des exoccipitaux et du supraoccipital.

- **Région otique**

Elle contient à la fois les otolithes et la partie de l'encéphale intégrant les informations relatives à la position du corps dans l'espace. Les pièces la constituant sont les sphénotiques, les prootiques, les épitotiques, les ptérotiques et les opisthotiques.

- **Région orbito-temporale**

Correspond à la région otique, et se constituant des pleurosphénoïdes.

- **Région éthmoïdienne**

Correspond au museau et est constituée du mésethmoïde ou éthmoïde médian et des éthmoïdes latéraux.

4.2. Traitement des pièces osseuses

La technique utilisée consiste à faire cuire les têtes, préalablement séparée du corps, à la vapeur dans un couscoussier pendant 7 à 10 minutes, suivant la taille de l'animal. Une fois tiédies, elles sont posées sur leur côté droit afin de procéder au prélèvement à l'aide d'une pince fine et à l'identification des pièces, en commençant de préférence par le splanchnocrâne, allant de l'opercule vers le prémaxillaire, ainsi le neurocrâne sera récupéré entier.

Les pièces nécessitent d'être nettoyée au fur et à mesure du prélèvement, à l'aide d'eau javellisée faiblement concentrée et d'une fine brosse, pour les éléments les plus petits, il est conseillé de les couvrir d'une fine couche de bicarbonate de sodium et de quelques gouttes de citrate de bétaïne, la réaction chimique devrait nettoyer la pièce sans l'abîmer. Notons également que pour certains prélèvements le recours à une solution saturée en bicarbonate de sodium pendant quelques heures, permet leur blanchissement.

Une fois rincées, les pièces osseuses sont séchées et déposées sur un support noir. Des montages ont ainsi été réalisés suivant les différents arcs et régions du crâne puis photographiés à l'aide d'un appareil photo numérique (Canon ; 14 mégapixels). Pour la description des pièces, l'observation sous la loupe binoculaire s'est avérée nécessaire afin de mettre en évidence les moindres détails pouvant éventuellement apporter des réponses à la problématique posée. Enfin, une fois traitées, les pièces squelettiques sont mises dans des piluliers étiquetés et recouvertes de formol à 5%.

4.3. Ostéométrie

En complément à l'étude ostéologique, portant essentiellement sur l'examen morphologique et descriptif des pièces osseuses, une analyse morphométrique est effectuée afin de vérifier les résultats de l'étude précédente et éventuellement répondre à la problématique posée, celle de mettre en évidence les homologues et les divergences entre les deux espèces du genre *Lepidotrigla*.

Ainsi quatre pièces ont fait l'objet de traitements biométriques. Le choix des pièces s'est fait suivant les résultats de l'examen morphologique de ces dernières ainsi que des résultats de la partie ostéologie de Handjar (2009) sur les Triglidae. Les caractères biométriques ont été mesurés à partir de photos à l'aide du logiciel TSview.

Illustrées en Planche II.4, les mensurations prises sont codées comme suit :

LC (1 à 11) : relatives au cleithra, FR (1 à 11) : relatives au frontal, PFR (1 à 10) : relatives au préfrontal, RL (1 à 12) : relatives au Lacrymo-rostral. Les détails de chaque mensuration sont illustrés en annexe (Fig.II.1, Fig.II.2, Fig.II.3, Fig.II.4)

Une Analyse en Composantes Principales a également été réalisée sur ces données, dans le but de synthétiser les 44 variables en variables synthétiques et faciliter leur analyse sur Statistica version 5.1 (Stat Soft, 1997), sans standardisation préalable des données.

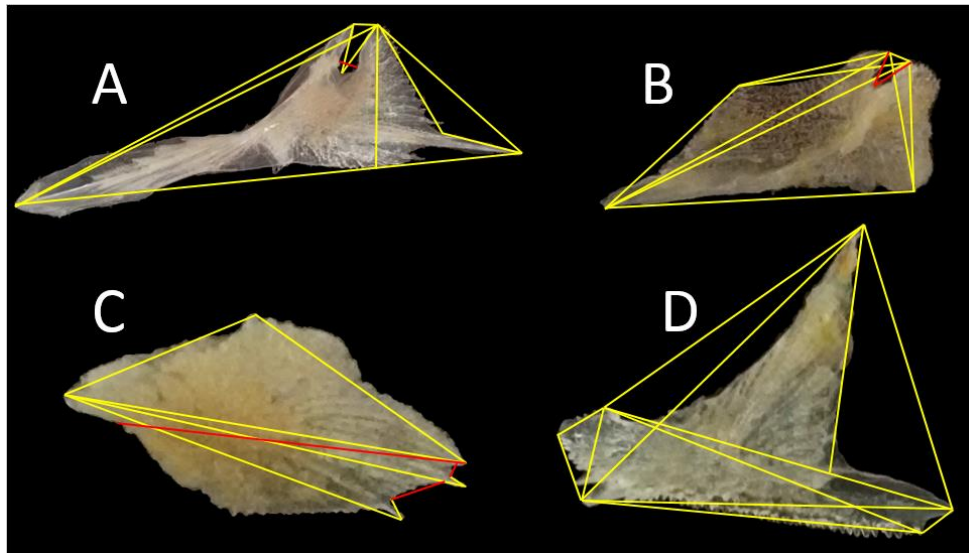


Planche II.4. Caractères ostéo-métriques mesurés

A : Cleithra B : Frontal C : Préfrontal D : Lacrymo-rostral

CHAPITRE III. Résultats et Discussion

1. Morphologie

1.1. Description des espèces observées

L'approche morphologique, traitée sur la base des travaux préétablis (Dieuzeide *et al.*, 1955 ; Bauchot et Pras, 1980 ; Fischer *et al.*, 1987 ; Allali, 1991 ; Handjar, 2009 ; Metral et Brisset, 2015) et sur l'ensemble des caractères choisis, a abouti à la distinction de sept espèces de Triglidae.

1.1.1. *Chelidonichtys cuculus* (Linnaeus, 1758)

L'analyse morphologique effectuée sur 19 individus identifiés comme *C. cuculus* (Fig III.1) de tailles comprises entre 14,5 et 23,37 cm, atteste de la conformité des caractères observés à ceux décrits par la bibliographie. Pouvant être ajouté à cela, selon nos observations, le nombre d'épines préorbitaires, variant de 2 à 4 de chaque côté selon les individus, ainsi que le nombre de dents rostrales allant de 2 à 5 sur chaque lobes.



Figure III.1. *Chelidonichtys cuculus* (Linnaeus, 1758)

1.1.2. *Chelidonichtys lucerna* (Linnaeus, 1758)

Les caractères observés suite à l'analyse morphologique des 32 individus, de 9,2 à 66,5 cm de longueur, identifiés comme *C. lucerna* (Fig III.2) correspondent pour la plupart à ceux décrits par les auteurs cités précédemment, seuls deux caractères contredisent la bibliographie :



Figure III.2. *Chelidonichtys lucerna* (Linnaeus, 1758)

- Un sillon occipital peu profond, décrit comme absent par Dieuzeide *et al.* (1955), Bauchot et Pras (1980), Fischer *et al.* (1987) et Allali (1991) a été observé chez tous les jeunes individus, il est cependant absent chez les plus grands (Planche III.1. a). Seule Handjar (2009) relève la présence de sillon occipital chez quelques représentants de cette espèce.

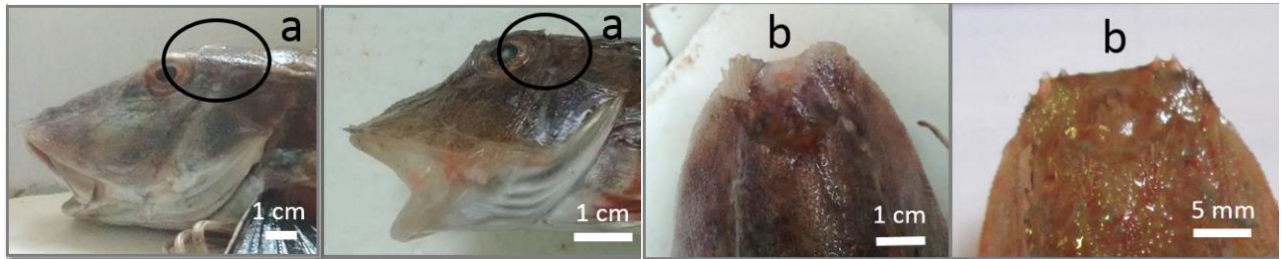


Planche III.1. Variations morphologiques chez *C. lucerna* entre un grand individu (à gauche) et un petit individu (à droite) ; (a) : sillon occipital, (b) : dents rostrales.

- Les dents rostrales, fines selon Bauchot et Pras (1980) et Fischer *et al.* (1987), ont en effet été observées chez les jeunes individus. Chez les plus grands, cependant, elles semblent émoussées et amalgamées formant ainsi des plaques (Planche III.1. b), cette variation a néanmoins été signalée par Dieuzeide *et al.* (1955) et Allali (1991).

Aussi, trois livrées ont été observées : gris verdâtre, rosée et gris marbré (Planche III.2.)



Planche III.2. Livrées de *C. lucerna* (a : livrée gris verdâtre, b : livrée rosée, c : livrée gris marbré).

1.1.3. *Chelidonichtys obscurus* (Linnaeus, 1758)

37 individus appartenant à cette espèce (Fig. III.3), de tailles comprises entre 13,87 et 24,4 cm, ont fait l'objet d'une analyse morphologique, tous présentent les caractères décrits par la bibliographie, cependant certains caractères n'ayant pas été cités par tous les auteurs peuvent être ajoutés :

- Une dent rostrale proéminente sur chaque lobe a été observée chez la plupart des représentants de l'espèce, conformément aux résultats de Allali (1991).
- 2 à 4 épines préorbitaires apparaissent de chaque côté selon les individus.



Figure III.3. *Chelidonichtys obscurus* (Linnaeus, 1758)

1.1.4. *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801)

56 individus ont été identifiés comme *L. cavillone* (Fig III.4), de tailles comprises entre 9,38 et 16,3 cm. La majorité d'entre eux présente des caractères correspondants à ceux des auteurs référents, il a cependant été noté chez quelques individus des variations non négligeables :



Figure III.4. *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801)

- Les épines préorbitaires citées au nombre de deux par la bibliographie, n'ont pas toujours été observées, certains individus s'en sont avéré dépourvus, d'autres n'en présentant qu'une seule de chaque côté ont également été observés.

- Des dents rostrales subégales ont été observées chez un petit nombre d'individus, s'opposant à la configuration décrite par la bibliographie qui cite une dent latérale plus développée que les autres sur chaque lobe.

Ces variations au sein de l'espèce ont rendu l'identification très difficile car les caractères cités ci-dessus s'apparentent à ceux de *L. dieuzeidei*.

1.1.5. *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973)



Figure III.5. *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973)

L'analyse morphologique a été effectuée sur 31 individus, de 9,6 à 14,32 cm de long, identifiés comme *L. dieuzeidei* (Fig III.5). Quelques caractères observés ne se conforment pas à la bibliographie :

- La cavité branchiale a, comme décrit par Metral et Brisset (2015), systématiquement été observée de couleur jaune, quel que soit l'état de fraîcheur du poisson (Fig.III.6.).

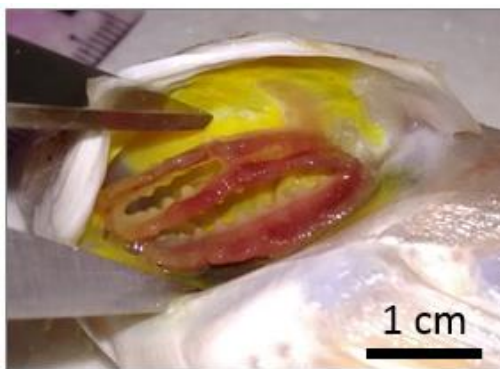


Figure III.6. Cavité branchiale (*L. dieuzeidei*)

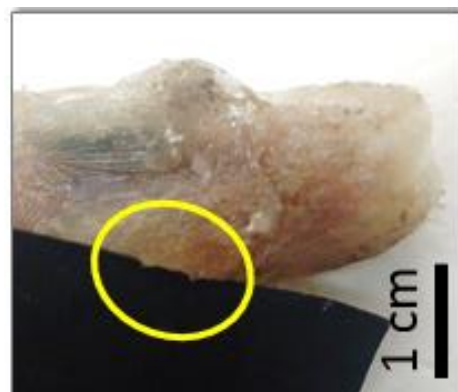


Figure III.7. Épines préorbitaires (*L. dieuzeidei*)

- Deux petites épines préorbitaires ont été observées chez un petit nombre d'individus (Fig.III.7.). Ce caractère, que tous les auteurs citent comme absent chez cette espèce, est un caractère distinctif de *L. cavillone*.

- L'absence de sillon occipital a également été signalée chez quelques représentants de l'espèce (toutes tailles confondues), s'opposant donc à la bibliographie.

1.1.6. *Trigla lyra* (Linnaeus, 1758)

L'analyse morphologique des 16 individus identifiés comme *T. lyra* (Fig III.8), de tailles allant de 13,4 à 30 cm, atteste de la correspondance totale des caractères observés à ceux cités dans la bibliographie. Il est à noter que la tâche sombre au milieu de la caudale, observée chez les 16 individus traités n'a été signalée que par Metral et Brisset (2015).

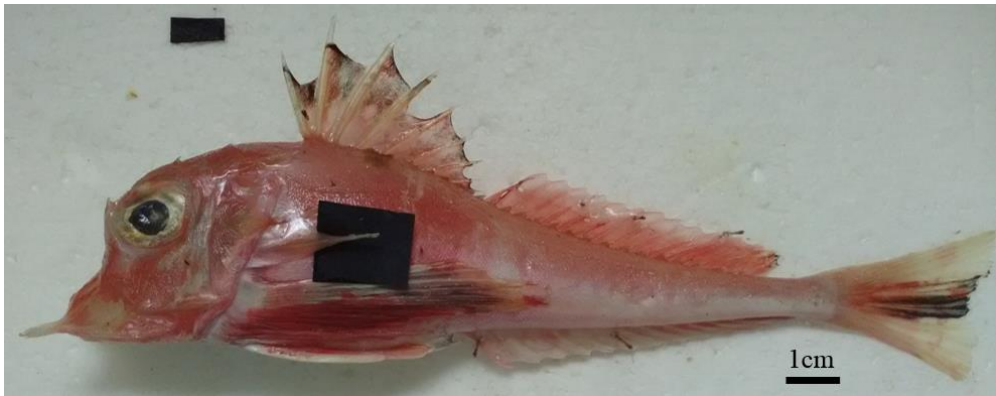


Figure III.8. *Trigla lyra* (Linnaeus, 1758)

1.1.7. *Trigloporus lastoviza* (Bonnaterre, 1788)

Les 65 individus de *T. lastoviza* (Fig. III.9), espèce caractérisée par des plis dermiques entourant le corps et l'absence de denticulation du rostre, présentent tous la totalité des caractères décrits par les auteurs référents. La taille des individus traités était entre 10,88 et 28,7 cm.



Figure III.9. *Trigloporus lastoviza* (Bonnaterre, 1788)

La présente étude morphologique des espèces de Triglidae, nous amène à dire qu'il existe une hétérogénéité au sein des espèces de *Chelidonichtys lucerna*, de *Lepidotrigla cavillone* et de *Lepidotrigla dieuzeidei*, ainsi que de nombreuses confusions entre ces deux dernières.

2. Morphométrie

Afin de compléter l'étude morphologique et tenter d'en expliquer les résultats, une Analyse factorielle en Composantes Principales (ACP) a été réalisée sur une matrice de données biométriques standardisées de 256 individus et 31 variables à l'aide du logiciel Statistica version 5.1.

2.1. Variation interspécifique

L'analyse en composantes principales effectuée sur une matrice de 254 individus et 31 variables, a permis d'extraire les composantes principales (tab.III.1). Les trois composantes représentent 83.40% de la variation totale. Les deux premières, renseignant sur 76.10% de la variation totale, ont été prises en considération.

Tableau III.1. Extraction des composantes principales et valeurs propres (variation interspécifique).

Facteurs	Valeurs propres	Variation %	Variation % cum
Facteur 1	19.75	65.83	65.83
Facteur 2	3.08	10.28	76.10
Facteur 3	2.19	7.29	83.40

L'organisation des différentes variables sur le nouveau plan I-II, représentée par la figure III.10, montre que l'axe factoriel F1 est fortement corrélé positivement avec la longueur standard et la hauteur du corps (Lst et Hc), les longueurs des nageoires pectorales, anale, 1ère et 2ème dorsales, (Lpct, LA, LD1 et LD2 respectivement) et les différentes mensurations propres à la tête (DIO, DPO, DSO, Ech long, Lmax, Ht).

Le deuxième axe factoriel F2 est corrélé positivement avec les variables Ech-trans, L cleith et Léprost, il est donc déterminé par l'échancrure transversale, la longueur de l'épine cleithrale et celle de l'épine rostrale latérale.

L'espace individus (fig.III.11) met en évidence cinq nuages de points, trois d'entre eux séparent nettement les espèces qui présentent des dissemblances morphométriques (A : *C. lucerna*, B : *T. lyra*, G : *C. cuculus*), le quatrième nuage regroupe les espèces du genre *Lepidotrigla* (C : *L. cavillone* et D : *L. dieuzeidei*) et enfin les deux autres espèces (E : *C. obscurus* et F : *T. lastoviza*) se regroupent dans un cinquième nuage, présentant vraisemblablement des similarités morphométriques entre elles. Les coordonnées des individus apparaissent en annexe (tab.III.1).

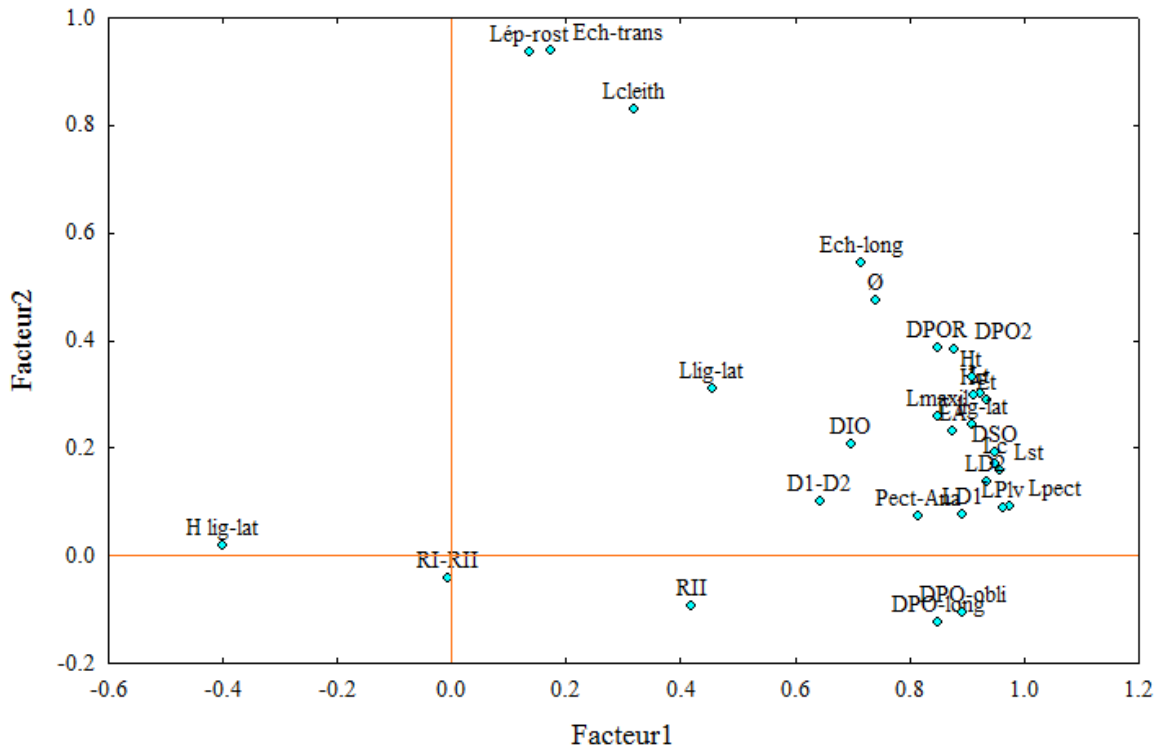


Figure III.10. Projection des variables dans le plan I-II (76.10% de variation)

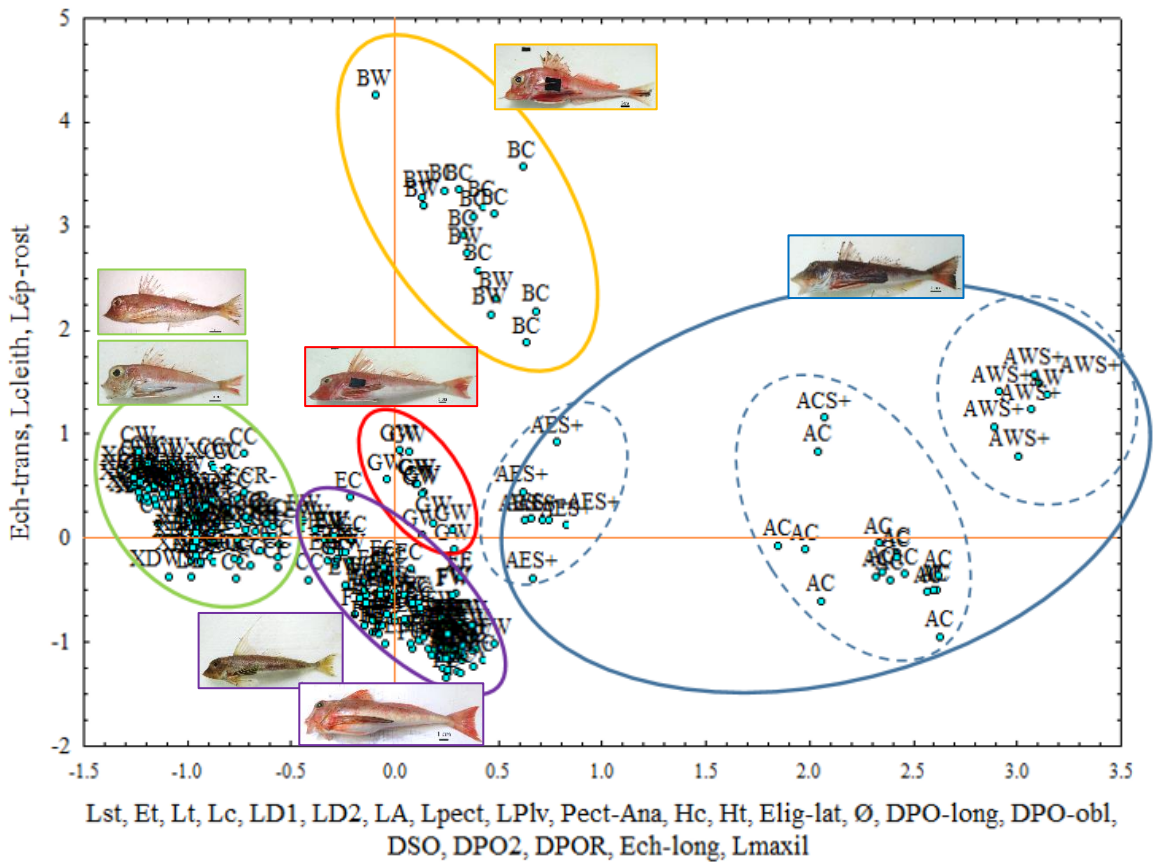


Figure III.11. Projection des individus dans le plan I-II (76.10% de variation)

Les résultats obtenus à partir de cette étude permettent d'identifier certaines espèces grâce à quelques paramètres les caractérisant :

- Les longueurs de l'épine cleithrale, de l'échancrure transversale et de l'épine rostrale latérale permettent de séparer nettement *T. lyra*.
- Les longueurs des nageoires pectorales et pelviennes et la distance pectorale-anale permettent quant à elles de séparer *C. lucerna*.

Notons que les individus de cette dernière espèce se séparent en trois populations très écartées, correspondant aux trois régions (Ouest, Centre et Est). Ainsi, afin d'avoir une meilleure représentation des espèces C, D, E, et F qui ne se sont pas détachées, nous décidons de les projeter une nouvelle fois en excluant les individus A correspondant à *C. lucerna*.

Les trois composantes représentent 76.57% de la variation totale. Les deux premières sont considérées, renseignant sur 67.27% de la variation totale. (tab.III.2)

Tableau.III.2. Extraction des composantes principales et valeurs propres

Facteurs	Valeurs propres	Variation %	Variation % cum
Facteur 1	15.88	52.93	52.93
Facteur 2	4.30	14.34	67.27
Facteur 3	2.79	9.30	76.57

Les variables projetées sur le plan I-II (fig.III.12). L'axe F1 se corrèle positivement avec la longueur standard, l'épaisseur de la tête, la largeur du corps, les longueurs des nageoires dorsales, anale, pectorales et pelviennes, la hauteur du corps et de la tête ainsi qu'avec les distances relatives à l'orbite. L'axe F2 corrélé positivement avec l'échancrure transversale, la longueur de l'épine cleithrale et celle de l'épine rostrale latérale.

La projection des individus sur ce même plan (fig.III.15) permet l'apparition de quatre nuages de points, faisant se chevaucher, là encore, les deux espèces C et D du genre *Lepidotrigla* dans un même nuage, tandis que les trois autres se détachent dans trois nuages différents.

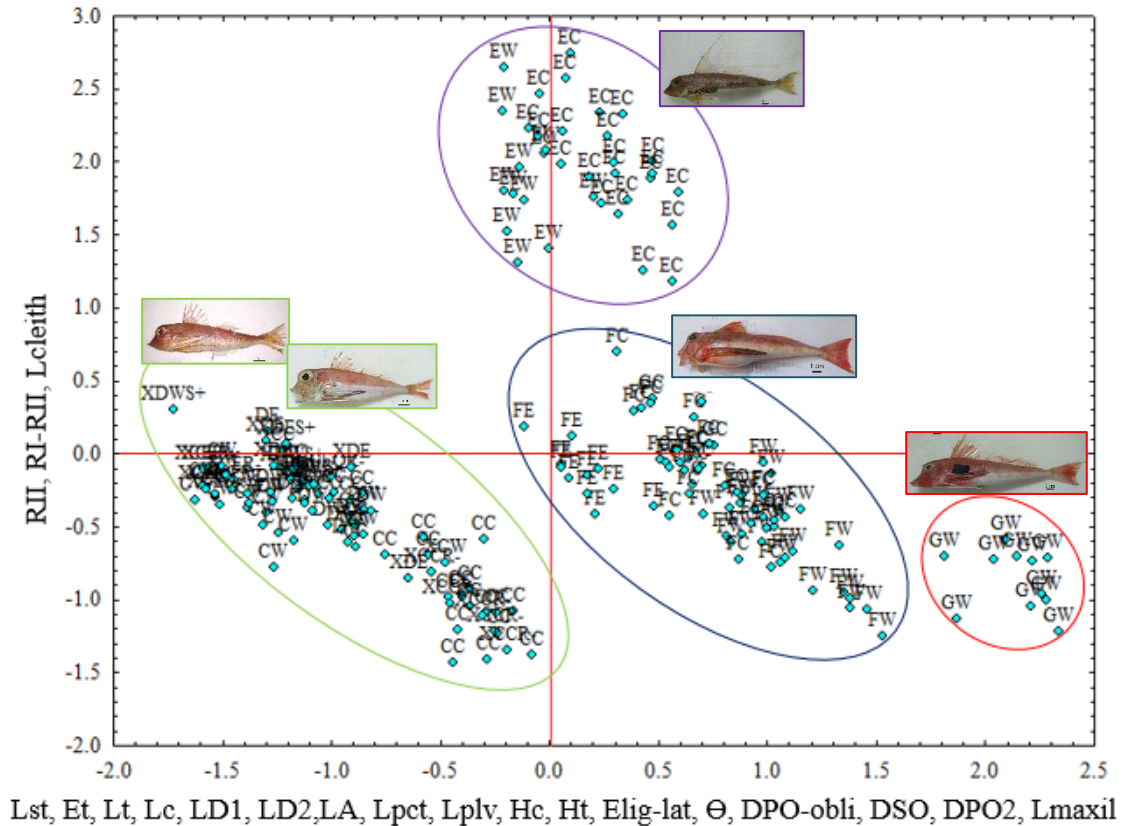


Figure III.15. Projection des individus dans le plan I-II

Nous pouvons, alors, affirmer, suite à ces analyses, l'absence de différences morphométriques entre *Lepidotrigla cavillone* et *Lepidotrigla dieuzeidei*, qui sont donc, sur le plan morphométrique, les mêmes.

Ce dernier point dirige notre curiosité vers un autre résultat de l'étude morphologique concernant le genre *Lepidotrigla*, à savoir, la discontinuité morphologique au sein des deux espèces lui appartenant. Nous entreprenons donc d'approfondir cette étude morphométrique en nous penchant sur les variations intraspécifiques pour *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801) et pour *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973).

2.2. Variations intraspécifiques

2.2.1. *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801)

Les trois composantes principales (tab.III.2) représentent 59.39% de la variation totale. C'est les deux premières, qui en représentent 52.09% qui ont été prises en considération.

Tableau III.4. Extraction des composantes principales et valeurs propres (*L. cavillone*).

Facteurs	Valeurs propres	Variation %	Variation % cum
Facteur 1	11.74	39.12	39.12
Facteur 2	3.89	12.97	52.09
Facteur 3	2.19	7.30	59.39

Les variables sont alors projetées sur le plan I-II (fig.III.16). L'axe F1 se corrélant positivement avec la longueur standard, les longueurs des nageoires dorsales, anale et pelviennes ainsi qu'avec les distances relatives à l'orbite, l'échancrure transversale et la longueur maxillaire. L'axe F2 se corrélant positivement avec la longueur de l'épine cleithrale.

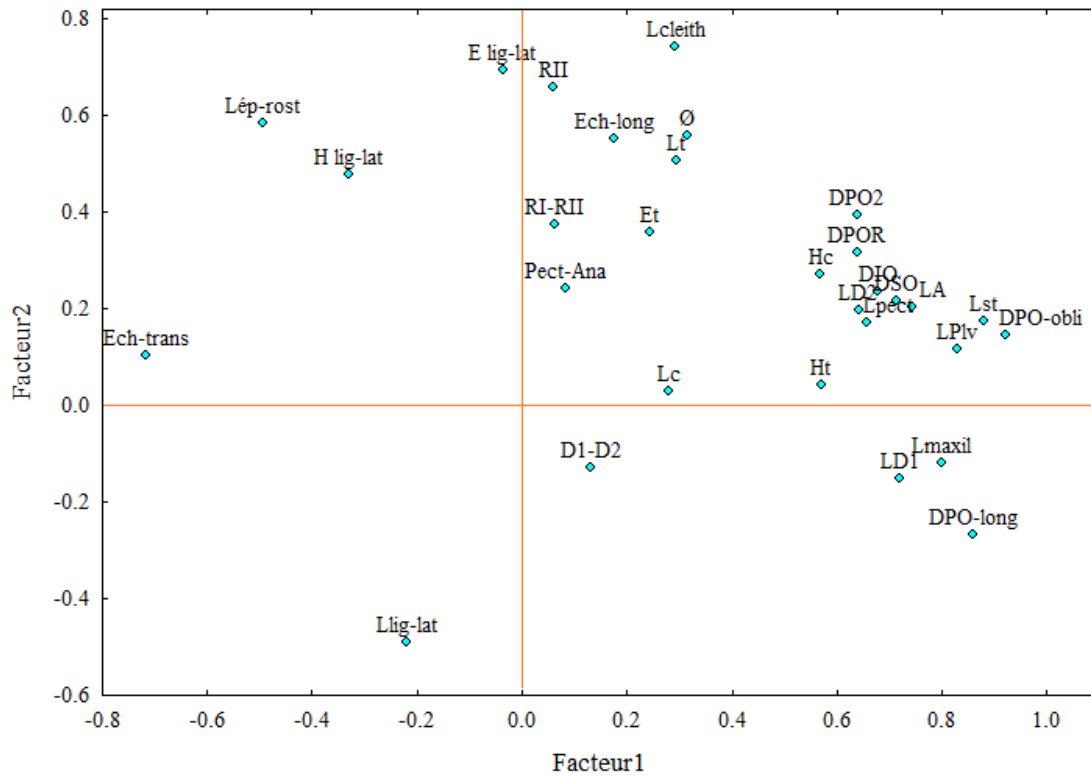


Figure III.16. Projection des variables dans le plan I-II (52.09 % de variation intraspécifique expliquée chez *L. cavillone*)

La projection des individus (Annexe, tab.III2) sur le plan I-II dans la figure III.17 forme deux nuages de points bien distincts, faisant détacher les individus de la région Centre de ceux de la région Ouest, montrant nettement une discontinuité morphologie entre ces deux groupes de *L. cavillone*.

Notons, que les individus présentant des dents rostrales subégales proviennent tous de la région Centre, et que l'on en retrouve quelques-uns dans le nuage opposé, Cela peut être dû à une confusion au niveau de la provenance des échantillons ou au fait que ces derniers proviennent de la région de Tizirt, proche de la région centre.

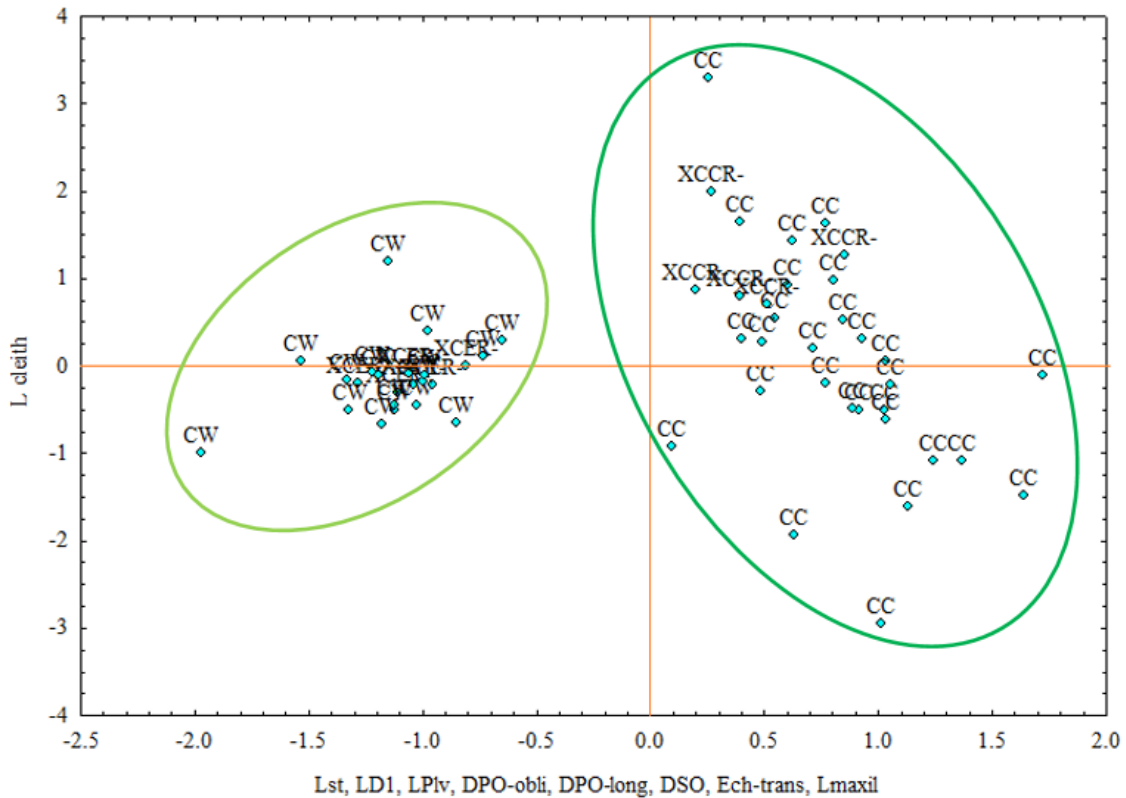


Figure III.17. Projection des individus dans le plan I-II (variation intraspécifique chez *L. cavillone*)

2.2.2. *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973)

L'ACP appliqué sur une matrice carré de 31 individus, provenant de deux régions seulement, a permis d'extraire les trois premières composantes qui expliquent 56.61% de la variation totale. Les deux premiers axes (tab.III.5) renseignent sur 44.5% de cette variation ont été retenus.

Tableau III.5. Extraction des composantes principales et valeurs propres (*L. dieuzeidei*).

Facteurs	Valeurs propres	Variation %	Variation % cum
Facteur 1	8.98	29.94	29.94
Facteur 2	4.37	14.56	44.50
Facteur 3	3.60	12.01	56.51

La projection des variables dans le plan I-II (fig.III.18) permet de constater que le premier axe F1 est construit par l'épaisseur de la tête, la largeur du corps, ainsi que par la longueur et l'épaisseur de la ligne latérale. Quant à l'axe F2, il est corrélé négativement avec la longueur de la nageoire pelvienne et les distances préorbitaires (longitudinale et oblique).

La position des individus sur les axes (Annexe, tab.III3) de ce même plan, met en évidence deux nuages (Fig.III.19), moins distincts que ceux de *L. cavillone* mais séparant, eux aussi, les individus de l'Ouest de ceux de l'Est. Il est à noter également qu'un individu de l'Ouest présentant un sillon occipital profond se détache du nuage sur le pôle négatif de l'axe 1 et s'opposant ainsi aux deux individus qui se détachent sur son pôle positif. Indiquant la possibilité que l'individu « XC?W » putatif, appartienne à l'espèce *L. cavillone* et non *L. dieuzeidei*.

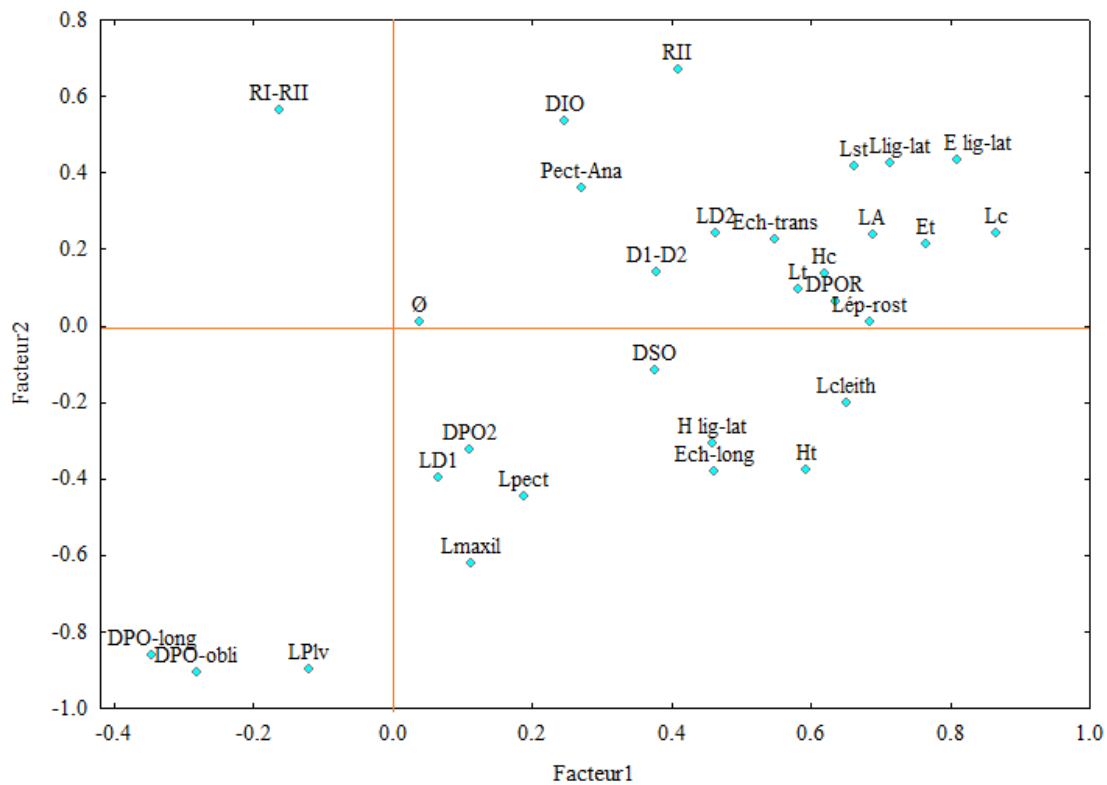


Figure III.18. Projection des variables dans le plan I-II (44.5 % de variation chez *L. dieuzeidei*)

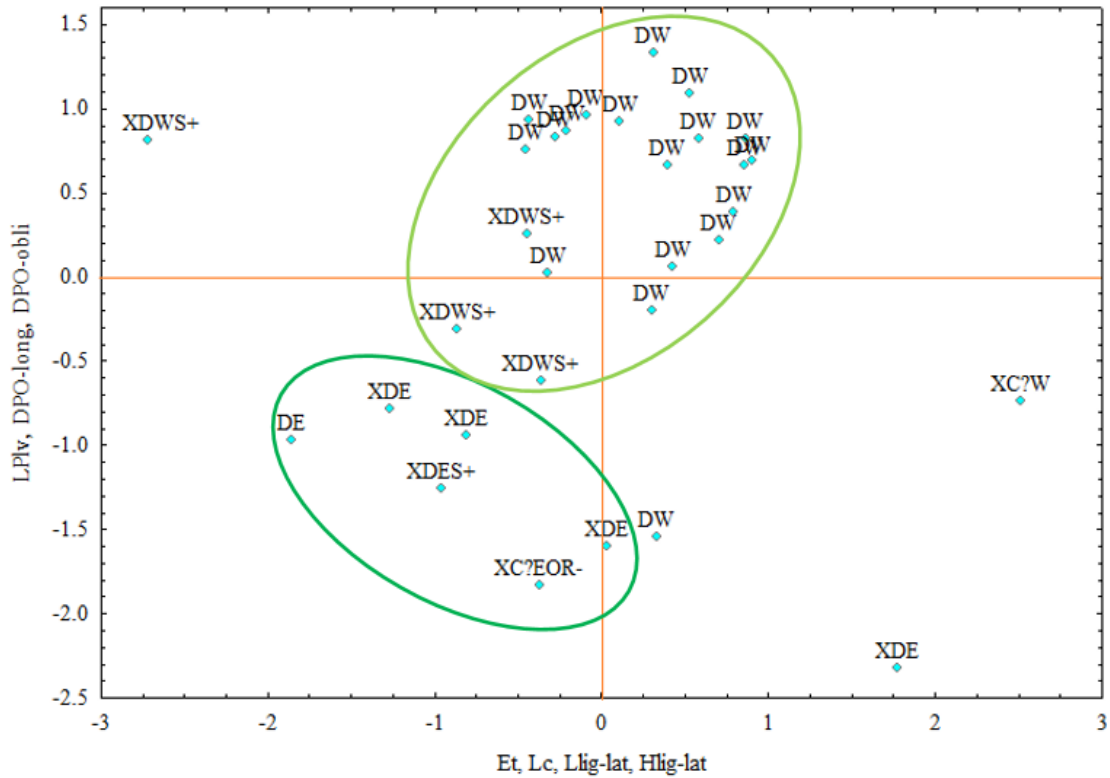


Figure III.19. Projection des individus de *L. dieuzeidei* dans le plan I-II

Par conséquent, les résultats des variations intraspécifiques au sein de *L. cavillone* (Lacepède, 1801) et *L. dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973), témoignent que pour chacune des deux espèces, il existe une discontinuité morphologique suivant la zone géographique, ce sont donc des espèces polymorphes. Le phénomène de vicariance -qui est un phénomène écologique, biologique et géologique causant la séparation d'une population ancestrale en plusieurs populations dérivées suite à un isolement géographique (Nelson, 1981)- pourrait être à l'origine de ce polymorphisme. Les résultats de l'analyse morphométrique de ces deux espèces ont donc soulevé un nouveau problème, auquel nous tenterons d'apporter des réponses par l'étude ostéologique que nous effectuerons donc, exclusivement, sur les espèces du genre *Lepidotrigla*.

3. Ostéologie

3.1. Identification et description des pièces crâniennes du genre *Lepidotrigla*

3.1.1. Le squelette appendiculaire

3.1.1.1. La ceinture scapulaire

- Ceinture primaire

Chez les deux espèces du genre, la ceinture est formée de trois pièces (Planche III.3):

Scapulaire (pair) : pièce arrondie et percée d'un orifice en son centre, elle est reliée au coracoïde par du cartilage.

Coracoïde (pair) : pièce en forme de trapèze, dont la face supérieur est reliée au scapulaire et la face latérale reliée à la branche ventrale du cleithra.

Radiaux (pairs) : 4 petites pièces arrondies, collées les unes aux autres, formant une tige qui relie les lépidotriches au scapulaire.

- Ceinture secondaire

Supracleithra (pair) : lame osseuse plus longue que large, reliant la boîte crânienne à la ceinture scapulaire.

Cleithra (pair) : composé d'une partie supérieure en forme de plaque triangulaire aux bords dentelés et portant une longue épine, angle supérieur présentant une gouttière dans laquelle s'encastre le supracleithra ; et d'une partie inférieure plus étroite et plus longue, prenant l'allure d'un manche.

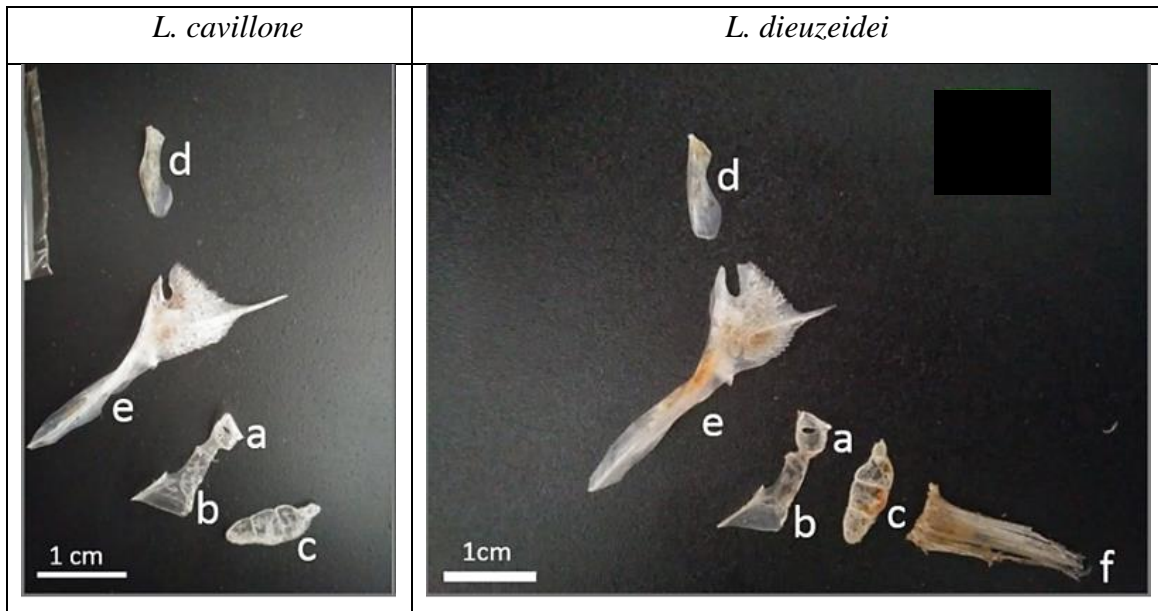


Planche III.3. Les différentes pièces de la ceinture pectorale chez les espèces du genre *Lepidotrigla* (a : scapulaire, b : coracoïde, c : radiaux, d : supracleithra, e : cleithra, f : lépidotriches)

3.1.1.2. La ceinture pelvienne

Constituée d'une paire d'os triangulaire, dont le bord postérieur est plus pointu que le bord antérieur (Planche III.4).

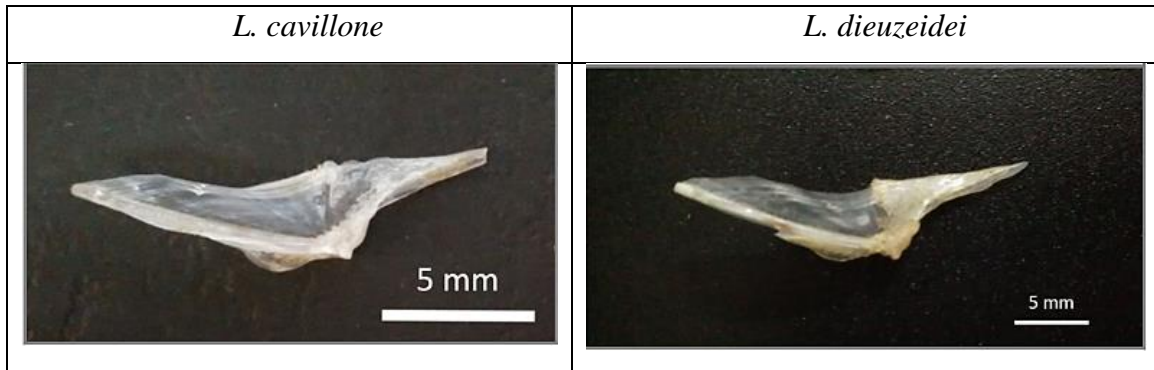


Planche III.4. Os pelvien chez les deux espèces du genre *Lepidotrigla*

3.1.2. Le splanchnocrâne

Chez les deux espèces du genre *Trigla*, nous avons pu avoir les quatre arcs ; mandibulaire, hyoïde, operculaires et les arcs branchiaux :

3.1.2.1. Arc mandibulaire

Constitué de 11 pièces : autopalatin, dermopalatin, métaptérygoïde, ectoptérygoïde, entoptérygoïde, carré, maxillaire, prémaxillaire, articulaire, angulaire et dentaire (Planche III.5).

- **Mâchoire supérieure**

Palatin (pair) : constitué de l'autopalatin de forme tubulaire et du dermopalatin de forme triangulaire, indissociables après cuisson, accolé à la face antérieure de l'ectoptérygoïde.

Complexe ptérygoïdes (pair) : Constitué de l'ectoptérygoïde, en forme de croissant, dont le bord antérieure est plus épais que le postérieur, et qui est relié à l'entoptérygoïde, petite pièce ovale accolée, elle, au métaptérygoïde. Ce dernier, de forme triangulaire relie le complexe au carré sur sa face inférieure et est lié à l'hyomandibulaire.

Carré (pair) : Pièce triangulaire, elle est inclinée vers l'arrière à 45° environ, avec une base épaissie unie à l'articulaire et traversée par le symplectique.

Maxillaire (pair) : peut être divisé en deux parties nettement distinctes : la partie antérieure présentant un processus articulaire étroit, permettant l'articulation avec le palatin, et une partie antérieure en forme de lame.

Prémaxillaire (pair) : S'insérant sur la partie antérieure du maxillaire, c'est une fine pièce arquée dont la base est munie de dents.

- **Mâchoire inférieure**

Angulo-articulaire (pair) : Complexe formé par l'angulaire et l'articulaire soudés, en forme de boomerang dans lequel vient s'insérer le dentaire.

Dentaire (pair) : En forme de V incliné à 90°, il s'emboîte dans l'angulo-articulaire, sa branche supérieure est porteuse de dents contrairement à l'inférieure qui est lisse.

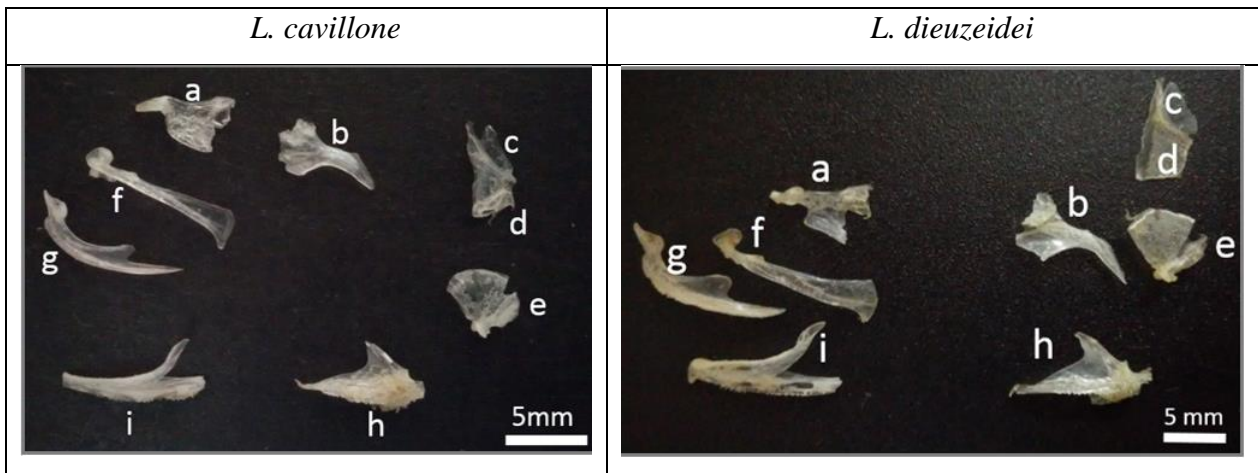


Planche III.5. Les différentes pièces de l'arc mandibulaire chez les espèces du genre *Lepidotrigla* (a : palatin, b : ectoptérygoïde, c : entoptérygoïde, d : métaptérygoïde, e : carré, f : maxillaire, g : prémaxillaire, h : angulo-articulaire, i : dentaire)

3.1.2.2. Arc hyoïde

Constitué de huit pièces et de rayons branchiostèges (Planche III.6).

Hyomandibulaire (pair) : en forme de croix, avec une branche ventrale s'affinant jusqu'au point de soudure avec le symplectique. Placé verticalement, il rattache la mâchoire supérieure au crâne, il s'insinue ainsi entre l'arc mandibulaire et le neurocrâne.

Symplectique (pair) : fine baguette osseuse traversant le carré, soudée à l'hyomandibulaire par son bout supérieur et relié à l'interhyal par l'inférieur.

Interhyal (pair) : petite pièce en forme de pyramide reliant l'hypohyal et le symplectique.

Hypohyal (pair) : pièce triangulaire soudée au cératohyal et portant les 2 derniers rayons branchiostèges.

Cératohyal (pair) : pièce triangulaire se trouvant entre l'hypohyal et l'épihyal, portant les 3^{ème} et 4^{ème} rayons branchiostèges.

Épihyal (pair) : soudée au cératohyal, elle est plus large et aplatie et porte les 3 premiers rayons branchiostèges.

Rayons branchiostèges (pair) : 7 rayons, épais à leur base et s'effilant à leur bout, les 3 antérieurs plus fins et arrondis que les 4 postérieurs.

Basihyal (pair) : pièce en forme de trapèze, accolée à l'épihyal.

Urohyal (impair) : en forme de V allongé, sur laquelle est accolée la ligne basibranchiale.

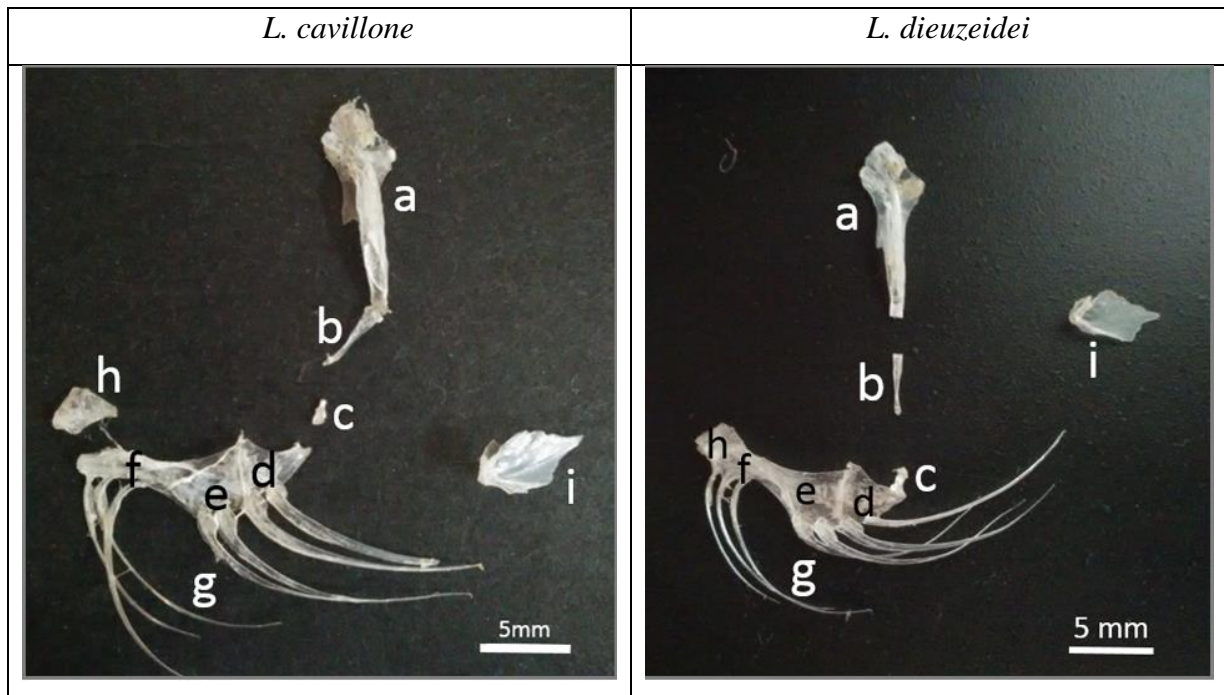


Planche III.6. Les différentes pièces de l'arc hyoïde chez les espèces du genre *Lepidotrigla* (a : hyomandibulaire, b : symplectique, c : interhyal, d : hypohyal, e : cératohyal, f : épihyal, g : branchiostèges, h : basihyal, i : urohyal)

3.1.2.3. Arcs branchiaux

La planche III.7 illustre les cinq arcs branchiaux, tous pairs, ces derniers se disposent verticalement, de haut en bas :

Pharyngobranchiaux (pairs) : 3 pièces arrondies, plus larges que longs, collées les unes aux autres en ligne, l'antérieure est petite, la médiane volumineuse et la postérieure moyennement grande. Toutes trois présentent une face concave lisse et une face convexe rugueuse munie de petites dents. Elles sont liées aux épibranchiaux sur leur face inférieure.

Épibranchiaux (pairs) : 4 pièces en forme de Y variables, elles relient les pharyngobranchiaux aux cératobranchiaux.

Cératobranchiaux (pairs) : 5 arcs, les quatre antérieurs portant des branchiospines qui se détache et le 5^{ème} plus épais et plus court que les autres présente une face concave lisse et une face convexe rugueuse rappelant les pharyngobranchiaux. Les 3 premiers arcs sont reliés par leurs bases aux hypobranchiaux.

Hypo branchiaux (pairs) : 3 pièces plus longues que larges, reliées par leur extrémité supérieure aux bouts des cératobranchiaux et par leur extrémité inférieure aux basibranchiaux.

Basibranchiaux (pairs) : 3 petites pièces soudées formant une ligne accolée aux hypobranchiaux sur sa face supérieure et à l'urohyal sur sa face inférieure.

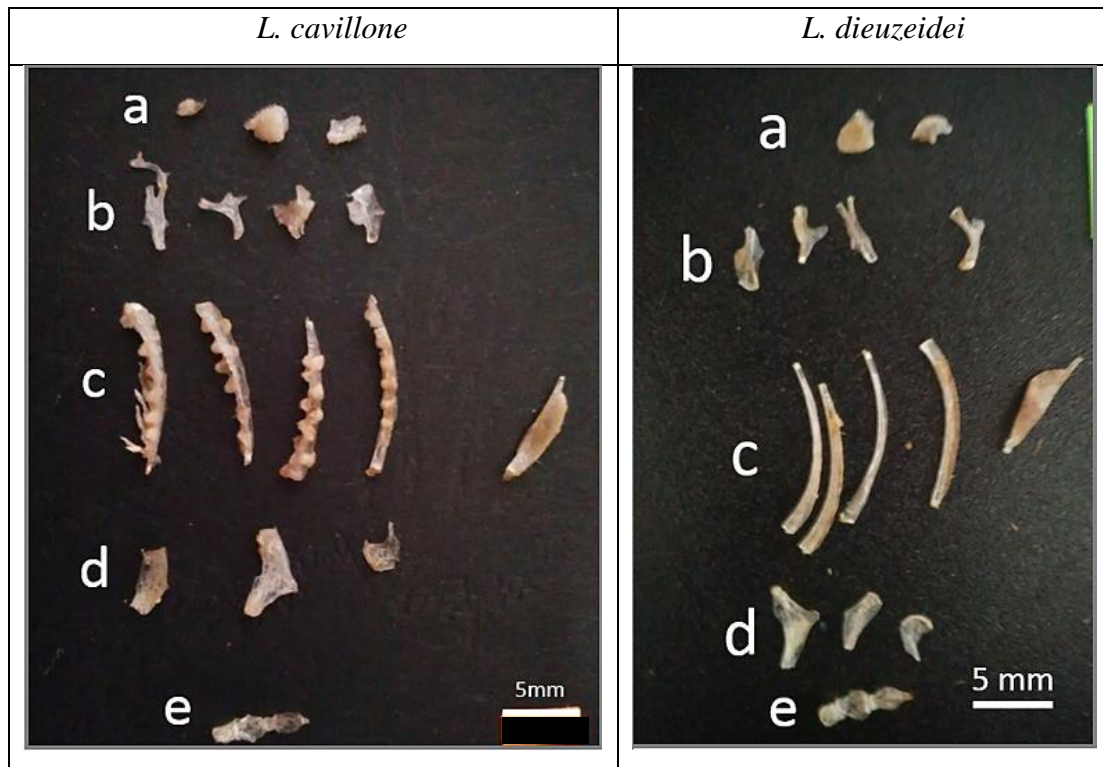


Planche III.7. Les différentes pièces de l'arc branchial chez les espèces du genre *Lepidotrigla* (a : pharyngobranchiaux, b : epibranchiaux, c : ceratobranchiaux, d : hypobranchiaux, e : basibranchiaux)

3.1.2.4. Arc operculaire

Illustré en planche III.8.

Sous-operculaire (pair) : une longue et fine lame de cartilage se terminant par une petite pièce osseuse de forme ovale en son extrémité inférieure, le tout s'insérant sous l'operculaire.

Operculaire (pair) : os plat de forme vaguement triangulaire, présente deux épines sur son bord postérieur. Il est accolé au préoperculaire par son bord antérieur.

Pré-operculaire (pair) : pièce en forme de boomerang très échancré, son bord antérieur est accolé au sous-orbitaires 3 et 5.

Inter-operculaire (pair) : petite pièce fine, interne, reliant les trois autres pièces par leurs extrémités inférieures.

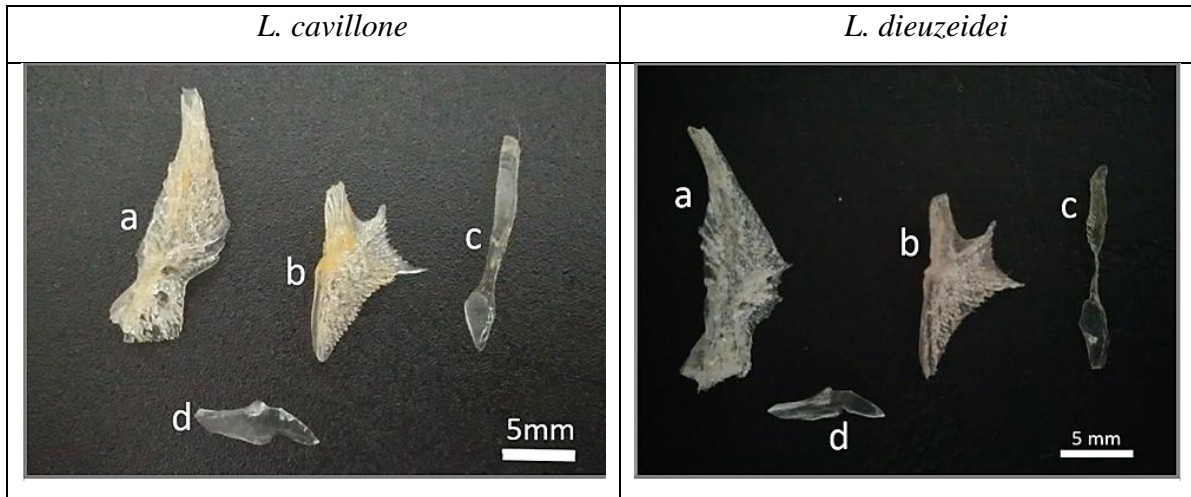


Planche III.8. Les différentes pièces de l'arc operculaire chez les espèces du genre *Lepidotrigla* (a : sous-operculaire, b : operculaire, c : pré-operculaire, d : inter-operculaire)

3.1.3. Os à canaux sensoriels de surface

Illustrés en Planche III.9 :

Sous-orbitaire 5 (pair) : petite pièce en forme de boomerang disposée verticalement, accolée au pré-operculaire sur sa face postérieure, elle est soudée au pré-orbitaire 4 à son extrémité inférieure.

Sous-orbitaire 4 (pair) : petite pièce en forme de boomerang, disposée quant à elle, horizontalement, elle s'insère dans un pli du sous-orbitaire 3.

Sous-orbitaire 3 (pair) : en forme de triangle inversé, elle est liée au sous-orbitaire 3 sur toute sa face inférieure.

Sous-orbitaire 2 (pair) : pièce plus large que haute reliant le sous-orbitaire 3 au lacrimo-rostrale.

Lacrimo-rostral ou sous-orbitaire 1 (pair) : formé du lacrymal qui est soudé aux dents rostrales, sa forme évoque vaguement un V incliné dans lequel s'insère le sous-orbitaire 2.

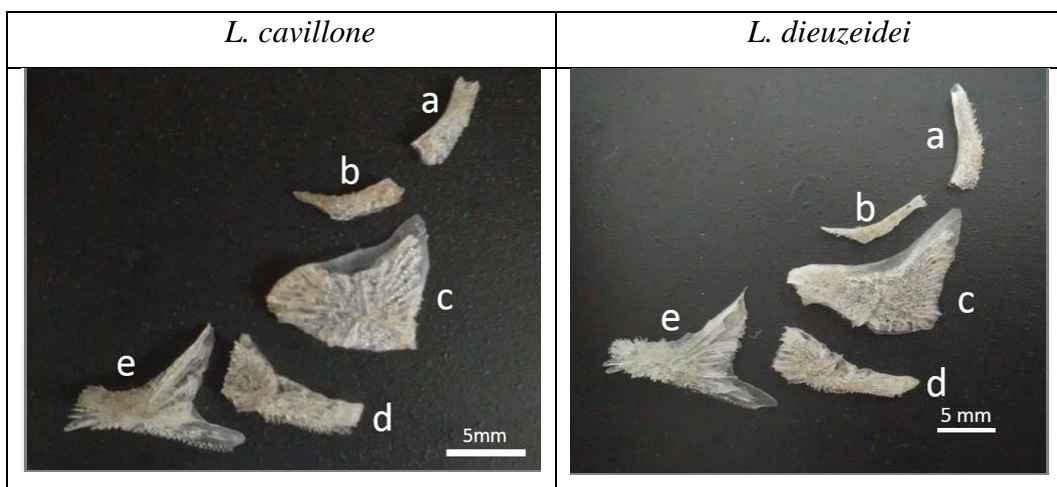


Planche III.9. Les os à canaux sensoriels de surface chez les espèces du genre *Lepidotrigla* (a : sous-orbitaire 5, b : sous-orbitaire 4, c : sous-orbitaire 3, d : sous-orbitaire 2, e : lacrimo-rostral)

3.1.4. Neurocrâne

3.1.4.1. Ostéocrâne

- **Plancher**

Constitué de trois pièces impaires (Planche III.10) :

Basisphénoïde (impair) : en forme de coquillage, il s'insère dans le parasphénoïde par son bord antérieur.

Parasphénoïde (impair) : en forme de chromosome, situé entre le basisphénoïde et le vomer.

Vomer (impair) : présente un secteur antérieur rétréci en une partie rostrale légèrement bilobée et un secteur postérieur à bords parallèles qui s'insère dans le parasphénoïde.

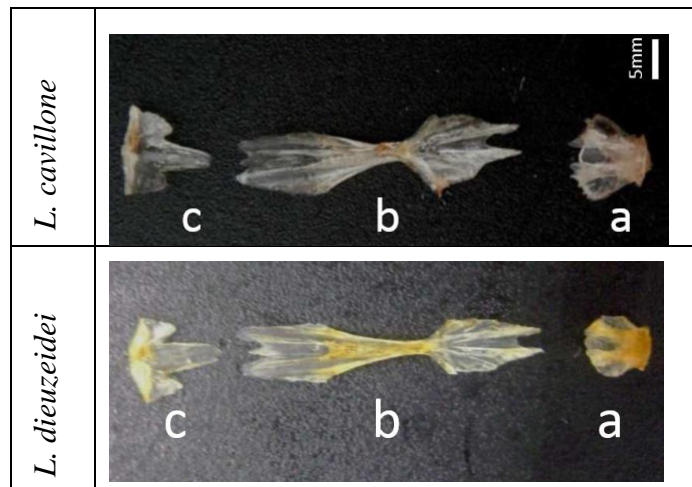


Planche III.10. Représentation des différentes pièces du plancher du neurocrâne chez les espèces du genre *Lepidotrigla* (a : Basisphénoïde, b : parasphénoïde, c : vomer)

- **Os à canaux sensoriels de surface** (attachés au neurocrâne) (Planche III.11)

Pariétal (pair) : pièce de forme trapézoïdale, soudée au frontal par sa face antérieure et au ptérotique et à l'exoccipital par sa face postérieure.

Frontal (pair) : pièce constituant le plafond de l'orbite. En forme de triangle droit, sa base, postérieurement, est accolée au pariétal et son bout antérieur lié au préfrontal.

Préfrontal (pair) : pièce en forme de ballon de rugby, sa face dorsale est convexe et peut être porteuse d'épines orbitaires. Il est accolé au méséthmoïde sur son extrémité antérieure.

3.1.4.2. Chondrocrâne

Les pièces internes de cette région, s'étant abîmées, et n'étant pas ciblées, elles n'ont pas toutes été trouvées. Seules les pièces observées seront décrites (Planche II.11).

- **Région occipitale**

Exoccipital (pair) : petite pièce arrondie insérée entre le pariétal et le ptérotique.

- **Région otique**

Ptérotique (pair) : os triangulaire, représentant l'épine nucale et l'extrémité postérieure du neurocrâne.

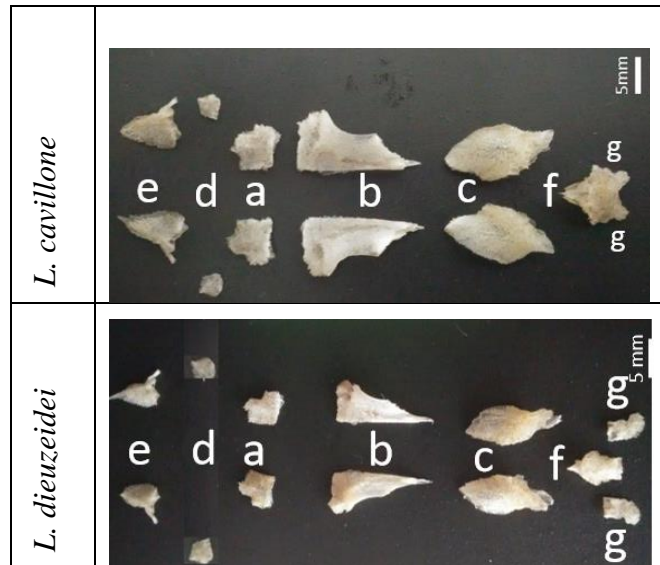


Planche III.11. Représentation des différentes pièces de la voûte du neurocrâne chez les espèces du genre *Lepidotrigla* (a : pariétaux, b : frontaux, c : préfrontaux, d : exoccipitaux, e : ptérotiques, f : mésethmoïde, g : éthmoïdes latéraux)

- **Région éthmoïdienne**

Ethmoïde latéral (pair): petite pièce en forme de chausson accolée de chaque côté de l'éthmoïde médian.

Mésethmoïde (impair) : Pièce en forme de sablier, présentant une pointe médiane sur sa face postérieure, y sont accolés aux côtés droit et gauche les éthmoïdes latéraux sur sa face antérieure, et les préfrontaux sur sa face postérieure.

3.2. Analyse comparative des pièces au sein du genre *Lepidotrigla*

3.2.1. Variation interspécifique

Le cleithra

Il a été remarqué que l'épine cleithrale est bien plus réduite chez les représentants de *L. dieuzeidei* que chez ceux de *L. cavillone* chez qui elle est plus longue (Planche III.13.a). Aussi, les bords de la partie supérieure du cleithra sont généralement plus arrondis chez *L. dieuzeidei* (Planche III.13.b). Quant à la partie inférieure que nous avons décrite comme un manche, elle est plus relativement plus fine chez *L. cavillone* que chez *L. dieuzeidei* (Planche III.12.c).

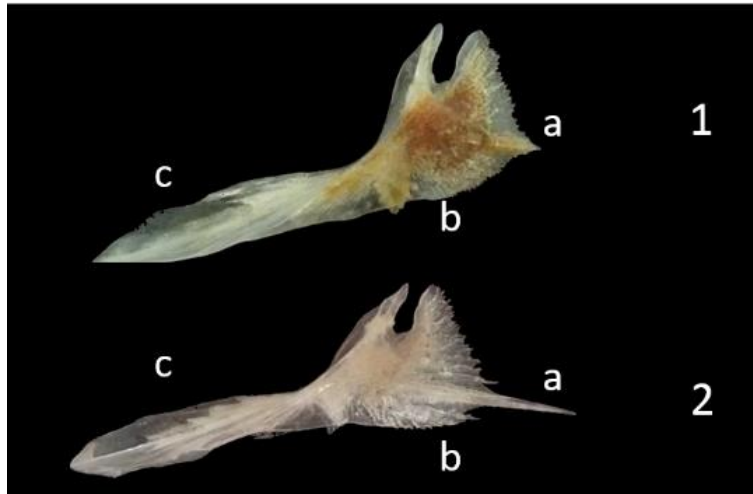


Planche III.12. Illustration comparative du cleithra entre *L. cavillone* et *L. dieuzeidei*
(1 : *L. cavillone*, 2 : *L. dieuzeidei*)

Le frontal (Face dorsale)

La variation qui apparaît sur cette pièce se trouve au niveau du sillon occipital, il est épineux chez *L. cavillone* et lisse chez *L. dieuzeidei* (Planche III.13)

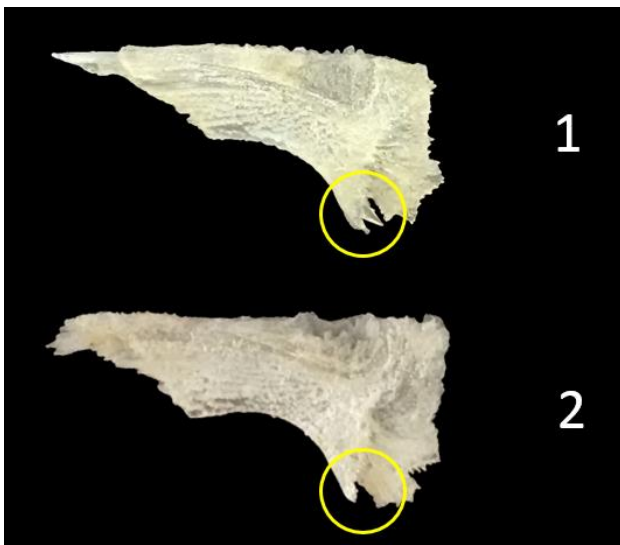


Planche III.13. Illustration comparative du frontal
(1 : *L. cavillone*, 2 : *L. dieuzeidei*)

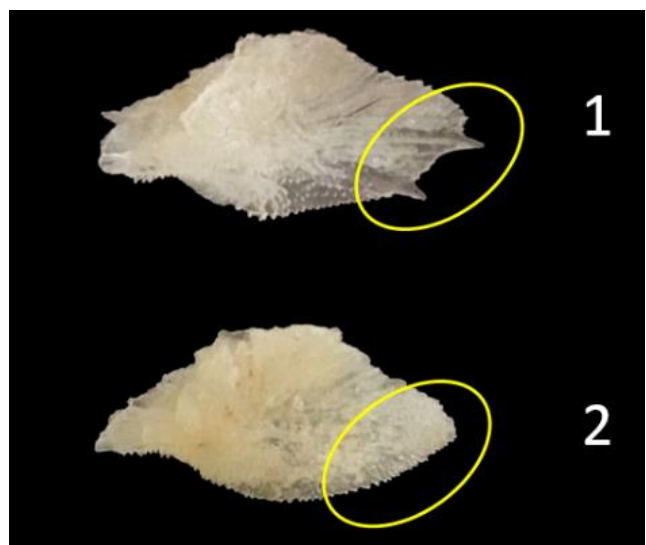


Planche III.14. Illustration comparative du préfrontal
(1 : *L. cavillone*, 2 : *L. dieuzeidei*)

Le préfrontal

Cette pièce présente elle aussi une variation de forme entre les deux espèces de *Lepidotrigla*, en effet le préfrontal porte généralement 1 ou 2 épines préorbitaires chez *L. cavillone* et en est dépourvu chez *L. dieuzeidei* (Planche III.14).

Le Lacrymo-rostral

Cette pièce étant formé du lacrymal et des dents rostrales, c'est au niveau de ces dernières qu'apparaît l'une des variations majeures entre les deux espèces. L'on retrouve chez *L. cavillone* une dent latérale plus développée que les autres sur chaque lobe, tandis que chez *L. dieuzeidei*, les deux lobes du rostre portent de petites dents subégales (Planche III.15).

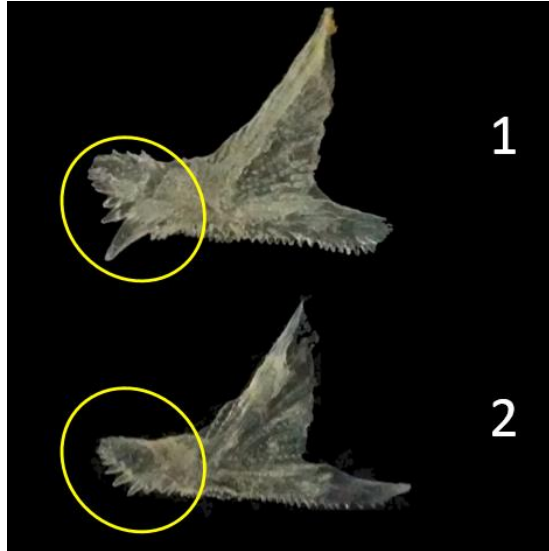


Planche III.15. Illustration comparative du lacrymo-rostral entre *L. cavillone* et *L. dieuzeidei*
(1 : *L. cavillone*, 2 : *L. dieuzeidei*)

3.2.2. Variation intraspécifique

- *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801)

Le cleithra

Au sein de *L. cavillone*, il a été remarqué que certains individus présentent un cleithra avec une gouttière relativement serrée en son ouverture puis qui s'élargit en son creux, tandis que d'autres présentent une gouttière dont l'ouverture et le creux sont à peu près de même diamètre. (Planche III.17.a). L'épine cleithrale est, elle aussi, sujette à des variations au sein de cette espèce. Elle peut être longue ou plus courte chez des individus de même de taille. (Planche III.16.b)

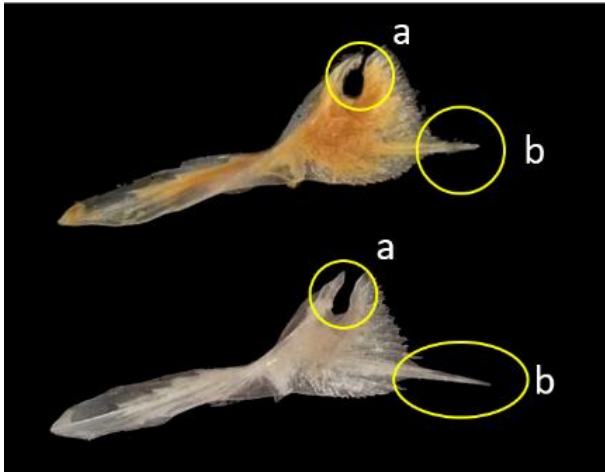


Planche III.16. Illustration comparative du cleithra chez *L. cavillone*

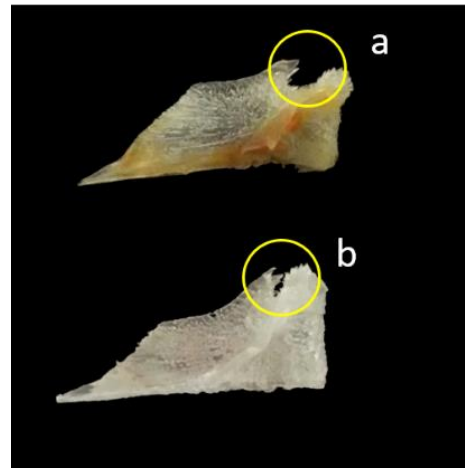


Planche III.17. Illustration comparative du frontal chez *L. cavillone*

Le frontal (Face ventrale)

Les frontaux de certains individus présentent un sillon occipital large et profond (Planche III.18.a) en opposition à d'autres qui en présentent un plus serré et moins profond. (Planche III.17.b)

Le préfrontal

Il a été distingué au niveau de cette pièce trois variations. En effet chez certains individus, le préfrontal présente trois épines préorbitaires (Planche III.18.a), chez d'autres seulement deux (Planche III.18.b), tandis que chez un troisième groupe il n'a été dénombré aucune épine (Planche III.18.c).



Planche III.18. Illustration comparative du préfrontal chez *L. cavillone*

Le Lacrymo-rostral

Cette pièce présente chez certains individus la même configuration que celle décrite par la bibliographie, à savoir une dent latérale plus développée que les autres sur chaque lobe (Planche III.19.a), tandis que chez d'autres, on retrouve des dents de tailles relativement égales sur les deux lobes (Planche III.19.b).

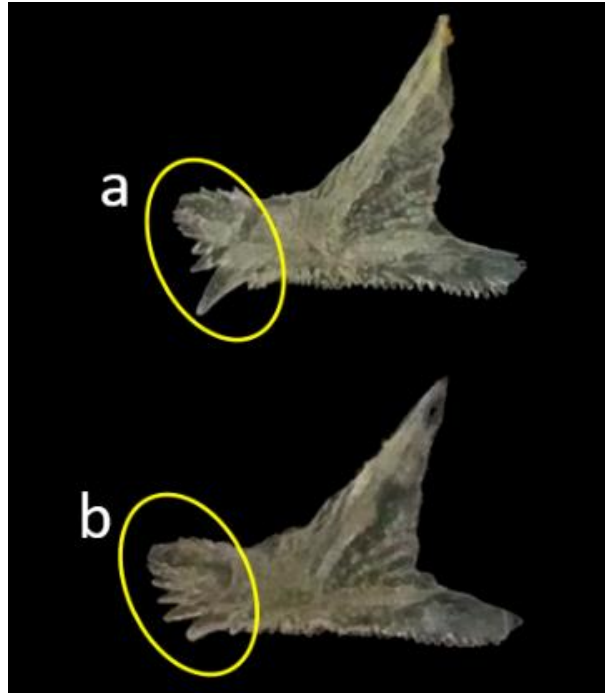


Planche III.19. Illustration comparative du Lacrymo-rostral chez *L. cavillone*

- *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973)

Le cleithra

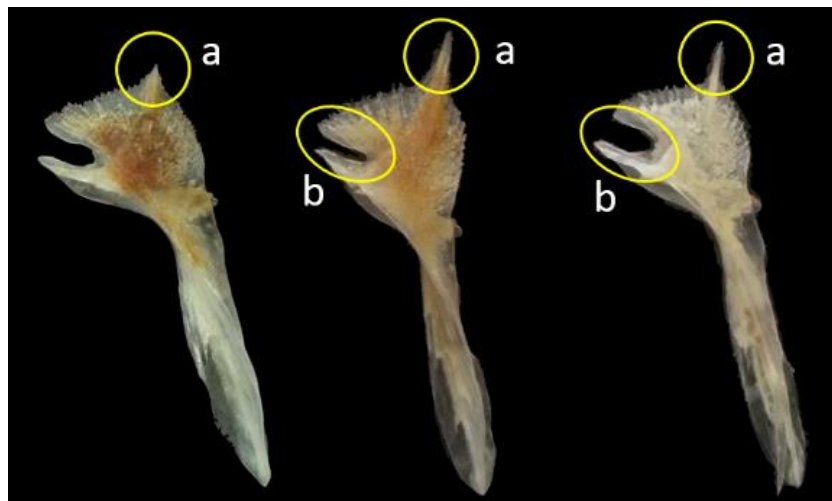


Planche III.20. Illustration comparative du cleithra chez *L. dieuzeidei*

Chez les individus de *L. dieuzeidei* de même taille à peu près, il a été observé qu'un groupe présente un cleithra avec une gouttière large tandis qu'autre groupe présente un cleithra avec une gouttière beaucoup plus serrée et fine (Planche III.20.a). Il a également été remarqué des variations au niveau de l'épine cleithrale, celle-ci peut être à peine visible ou au contraire assez bien développée chez des individus de même taille (Planche III.20.b).

Le frontal (face ventrale)

Les principales variations se trouvent au niveau du sillon occipital, il peut être complètement absent (Planche.III.21.a), relativement serré et peu profond (Planche III.21.b) ou large et profond (Planche III.21.c).

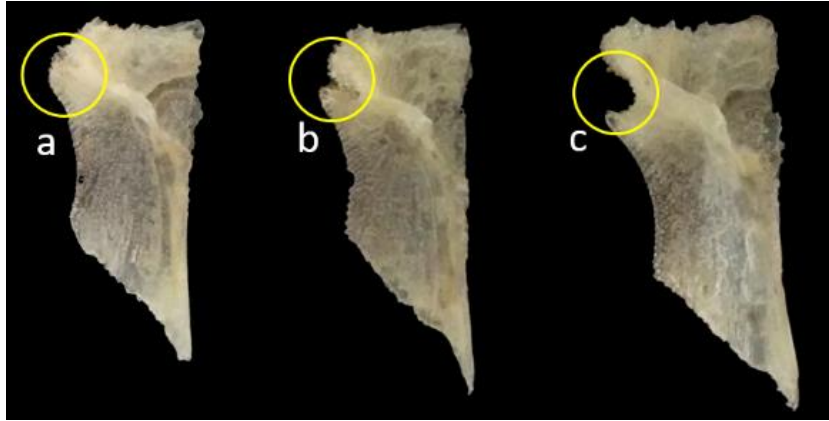


Planche III.21. Illustration comparative du frontal chez *L. dieuzeidei*

Le pré-frontal

Cette pièce, décrite par la bibliographie comme dépourvue d'épines préorbitaires chez *L. dieuzeidei* a présenté une légère variation (Planche III.22.a). En effet, il a été noté chez quelques individus de petites épines préorbitaires (Planche III.22.b).

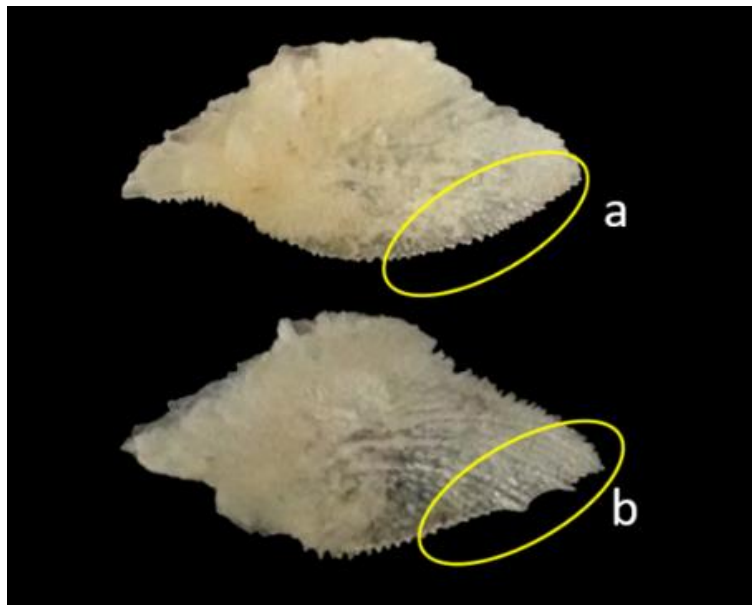


Planche III.22. Illustration comparative du préfrontal chez *L. dieuzeidei*

L'analyse comparative des pièces au niveau interspécifique a mis au premier plan des caractères qui divisent les deux espèces et qui viennent se calquer sur les descriptions de la bibliographie. Cependant l'analyse comparative au niveau intraspécifique a quant à elle mis en exergue la discontinuité

morphologique présente au sein même des deux espèces mais a également appuyé la confusion entre elles à cause de caractères censés être propres à une espèce et retrouvés chez l'autre, comme :

- L'absence d'épines préorbitaires et la présence de dents rostrales subégales chez certains individus de *L. cavillone*.

- Présence d'un sillon occipital profond et d'épines préorbitaires chez des individus de *L. dieuzeidei*.

Une analyse biométrique des pièces présentant des variations inter et intraspécifiques pourrait éventuellement apporter des réponses et expliquer les ressemblances entre les espèces et les dissemblances au sein de ces mêmes espèces.

4. Ostéométrie

Les résultats de l'étude ostéologique portant sur la variation de la forme des pièces crâniennes du genre *Lepidotrigla* ont mené la nécessité d'avoir recours à d'autres traitements afin d'expliquer les différences morphologiques de ces dernières.

Ainsi, l'étude morphométrique du cleithra, du frontal, du préfrontal et du Lacrymo-rostral par le biais de l'ACP est réalisée dans ce sens.

4.1. Variation interspécifique

L'ACP effectué sur 37 observations et 44 variables et l'extraction des composantes principales ont montré que les trois composantes principales (tab.III.6) représentent 67.47% de la variation totale. Les deux premières, renseignant sur 60.28% de la variation, ont été prises en considération.

Tableau III.6. Extraction des composantes principales et valeurs propres (ostéométrie).

Facteurs	Valeurs propres	Variation %	Variation % cum
Facteur 1	20.70	47.05	47.05
Facteur 2	5.82	13.23	60.28
Facteur 3	3.16	7.19	67.47

Les variables sont projetées sur le plan I-II (fig.III.20).

La projection des individus sur ce même plan (fig.III.21) ne semble pas montrer de discrimination entre les deux espèces *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801) et *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973). En effet, les individus se chevauchent et se confondent. Ce qui atteste de l'absence de différences ostéométriques entre les deux espèces. Les coordonnées des individus apparaissent en annexes (tab.III.5).

l'axe 1 semblent présenter un cleithra à la gouttière serrée, en opposition aux individus situés sur le pôle positif qui, eux, se caractérisent par une gouttière cleithrale large et profonde. De la même manière, les individus se plaçant sur le pôle positif de l'axe 2 semblent présenter des épines préorbitaires et des dents rostrales développées contrairement aux individus qui se placent sur son pôle négatif et chez qui ces caractères semblent plus réduits.

Les coordonnées des points individus apparaissent en annexes (tab.III.6).

Il est à noter, que pour cette étude, nous avons vraisemblablement utilisé un un trop gros nombre de variables, qui sont, de plus, trop corrélées entre elle.

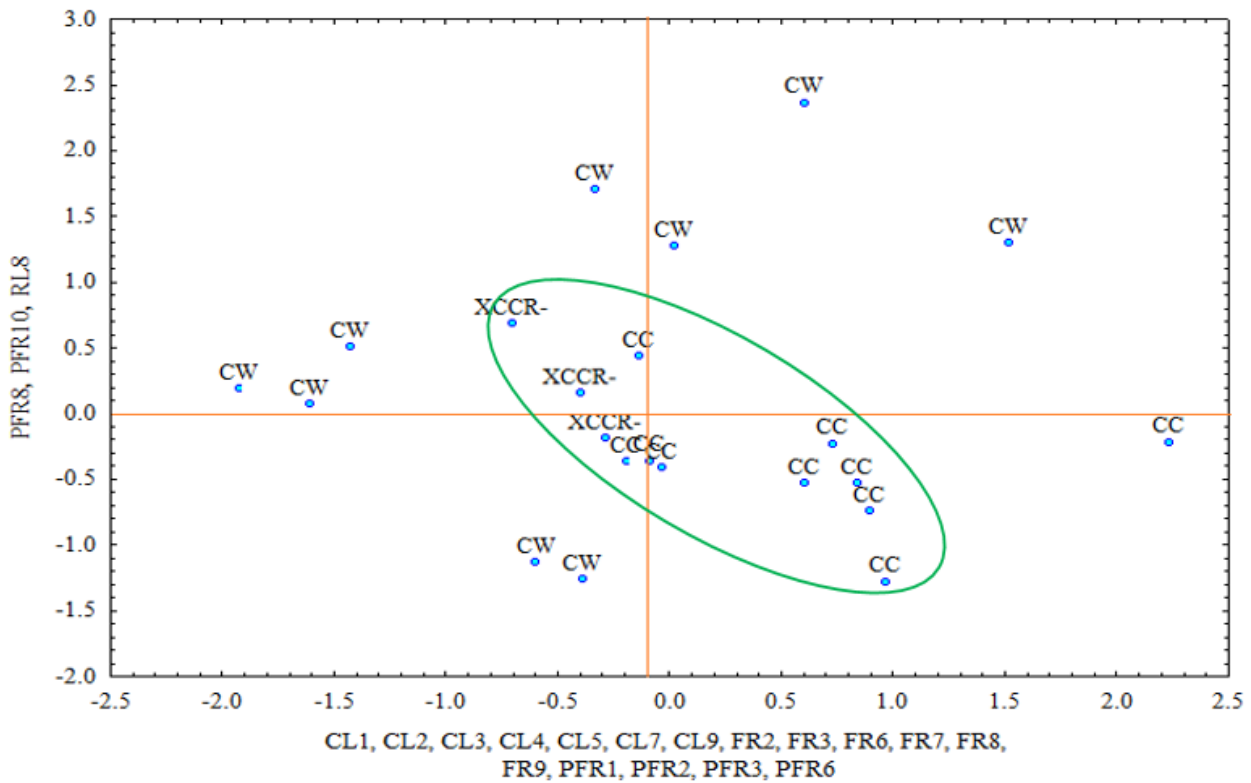


Figure III.23. Projection des individus de *L. cavillone* dans le plan I-II

- *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973)

Les trois composantes principales (tab.III.8) représentent 70.16 % de la variation totale. C'est les deux premières, qui en représentent 61.95% qui ont été prises en considération.

Tableau III.8. Extraction des composantes principales et valeurs propres (*L. dieuzeidei*)

Facteurs	Valeurs propres	Variation %	Variation % cum
Facteur 1	21.60	49.09	49.09
Facteur 2	5.66	12.87	61.95
Facteur 3	3.61	8.20	70.16

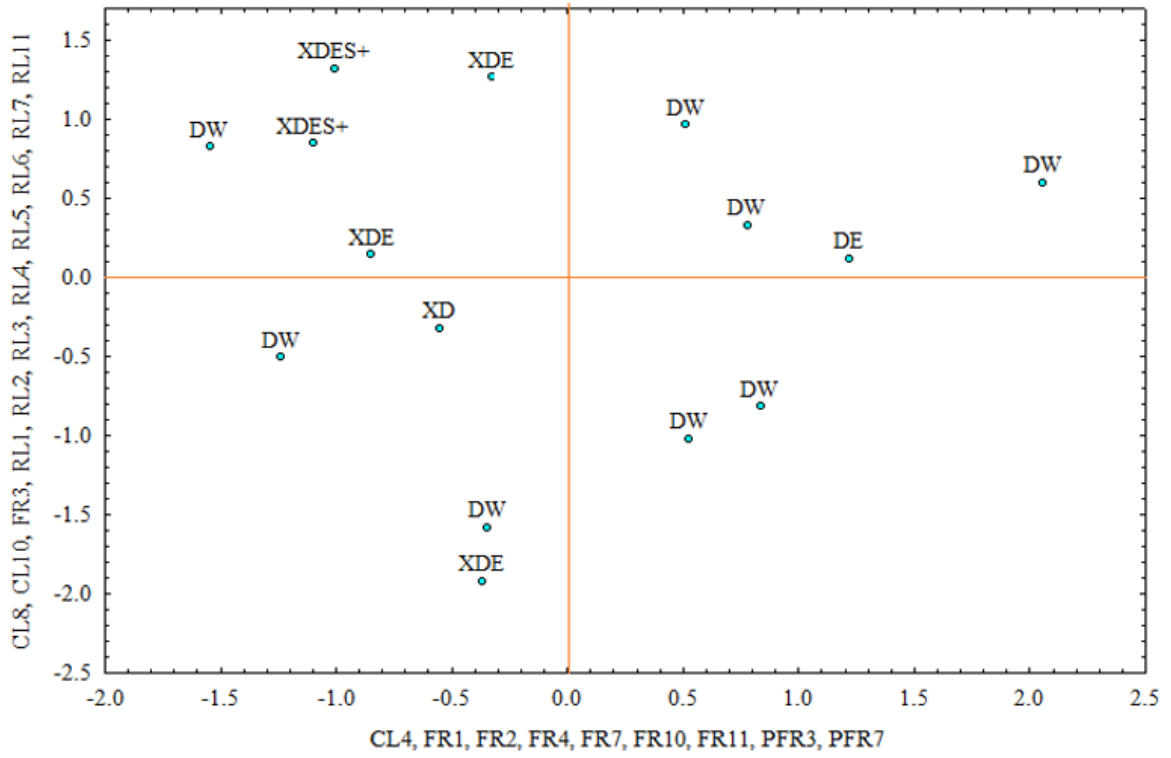


Figure III.25. Projection des individus de *L. dieuzeidei* dans le plan I-II

Conclusion

Les triglidés ont fait l'objet de peu d'études dans le bassin algérien, la systématique de cette famille pose de nombreux problèmes, notamment pour l'identification de certaines espèces présentant des variations morphologiques qui s'opposent aux clés d'identification (citées dans le premier chapitre). Nous avons tenté, d'apporter des éléments de réponse à la problématique posée en introduction.

L'étude morphologique a fait ressortir quelques points majeurs :

- Les variations intraspécifiques chez *Chelidonichtys lucerna* (Linnaeus, 1758) : le sillon occipital, censé être absent pour cette espèce selon les différentes clés (Dieuzeide *et al.*, 1955 ; Bauchot et Pras, 1980 ; Fischer *et al.*, 1987 ; Allali, 1991), a été signalé par Handjar (2009) chez quelques individus. Il semble, selon nos résultats, caractériser les jeunes individus et est absent chez les plus grands.
- La confusion entre les espèces du genre *Lepidotrigla* : Chacune des deux espèces, *L. cavillone* et *L. dieuzeidei* ont présenté des variations intraspécifiques chez quelques individus, rappelant à chaque fois les caractères de l'autre espèce. Confusion confirmée par l'analyse morphométrique, selon laquelle, ces deux espèces sont les mêmes.

L'étude morphométrique a également démontré que les espèces *Chelidonichtys lucerna*, *Lepidotrigla cavillone* et *Lepidotrigla dieuzeidei* sont des espèces polymorphes, confirmant de ce fait, l'hypothèse de Handjar (2009) sur les populations isolées géographiquement. Le phénomène de vicariance semble être à l'origine de ce polymorphisme.

Nous avons ensuite voulu, par le biais de l'ostéologie, d'une part, étayer les résultats des études précédentes, car un parallèle peut être fait entre les caractères morphologiques et certaines pièces céphaliques. Et d'autre part contribuer à la connaissance et à la description des différents systèmes ostéologiques de la tête des *Triglidae* en espérant que le développement bibliographique et l'apport photographique relatifs à ces systèmes auront un intérêt à la fois pédagogique et scientifique.

La première partie de l'étude ostéologique portant sur la forme des pièces osseuses a, en effet, renforcé les résultats de l'étude morphologique en attestant de la variabilité intraspécifique des espèces du genre *Lepidotrigla* qui amène à la confusion entre les deux espèces chez quelques individus.

La deuxième partie de l'analyse ostéologique, l'analyse ostéométrique, a, à son tour confirmé la confusion entre les deux espèces *L. cavillone* et *L. dieuzeidei* qui n'ont présenté aucune différence ostéométrique entre elles. Nous préconisons cependant, en perspectives à l'étude ostéologique, d'établir, sur un échantillon plus important et représentatif des différentes régions et sexes, des mensurations

ostéologiques qui permettraient de rendre compte de tous les aspects et configurations des pièces osseuses, et d'y joindre l'étude otolithométrique qui, selon Vallisneri *et al.* (2010) présente des variations intraspécifiques pour le genre.

Enfin, la synthèse de tous nos résultats nous amène à proposer une nouvelle clé de détermination concernant les 7 espèces qui ont fait l'objet de notre étude.

1. Absence de sillon occipital marqué.

1.a. Corps strié de plis cutanés.

Rostre court et édenté. *Trigloporus lastoviza* (Bonnaterre, 1788)

1.b. Corps non strié de plis cutanés.

2.a. Epine cleithrale très développée.

Rostre très échancré, présence d'épines nasales. *Trigla lyra* Linnaeus, 1758

2.b. Epine cleithrale réduite.

3.a. 2^{ème} rayon de la première nageoire dorsale très long et effilé.

Une seule dent développée de chaque côté du rostre. *Chelidonichtys obscurus* (Linnaeus, 1764)

3.b. 2^{ème} rayon non effilé.

4.a. Ecailles de la ligne latérale très hautes, en V. *Chelidonichtys cuculus* (Linnaeus, 1758)

4.b. Ecailles de la ligne latérale basses.

Nageoires pectorales très grandes. *Chelidonichtys lucerna* (Linnaeus, 1758)

2. Présence d'un sillon occipital.

2.a. Sillon occipital épineux et cavité branchiale non colorée en jaune.

Dent rostrale latérale plus développée que les autres sur les deux lobes. *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801)

2.b. Sillon occipital lisse et cavité branchiale jaune.

Dents rostrales subégales sur les deux lobes. *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc et Hureau, 1973)

Ce travail n'étant en aucun cas une finalité, nous préconisons, pour d'éventuels travaux futurs d'agrandir l'échantillon et de prendre en compte le sexe et la période de reproduction, ces paramètres pouvant être à l'origine de discontinuités morphologiques intraspécifiques chez certaines espèces. Et de recourir, si possible à une étude phylogénétique, à l'échelle moléculaire.

Références bibliographiques

- ALLALI, K. (1991).** Etude systématique et écologique de la famille des Triglidae d'Algérie. Mémoire de D.E.S. Halieutique. Alger : U.S.T.H.B., 125 p.
- BAUCHOT, M. L. et Pras, A. (1980).** Guide de poissons marins d'Europe. Paris : Delachaux & Niestle. Neuchatel. 427 p.
- BEAUMONT, A. et Cassier, P. (1976).** Biologie animale : les cordés, anatomie comparée des vertébrés. 2^e édition revue et corrigée. Paris : Dunod. 600 p.
- BOUFERSAOULI, S. (2012).** Contribution à l'étude du Sparidé *Pagellus* (Risso, 1826) dans la région d'Alger : la structure des peuplements associés, les indices de reproduction, la croissance et exploitation. Mémoire de magister. Alger : U.S.T.H.B, 106 p.
- CHANET B., GUINTARD C., PICARD C., et al. (2009).** Atlas anatomique d'ichtyologie. CD-Rom.
- CHANET B., TERCERIE S. (2009).** Les systèmes ostéologiques du crâne. Paris : MHNP. [Consulté en Juillet 2016]. Disponible sur le Web : www.acanhoweb.fr.
- CHEMLI M., OUHAMOU N. (2010).** Contribution à l'étude des Crustacés Brachyours dans la région d'Alger : Inventaire, Systématique et Structure des Populations. Mémoire d'ingénieur. Halieutique. Alger : ENSSMAL, 66 p.
- COOLEY, W., LOHNES, P. (1971).** Multivariate data analysis. Michigan : Wiley. 364 p.
- COLLIGNON J. (1968).** Les trigles des eaux marocaines 1ère note : Généralités - *Trigla hirundo*. Bulletin.Casablanca : Inst. Pêches Marit, 34 p.
- COSTELLO, M.J. (2001).** European register of marine species: a checklist of the marine species in Europe and a bibliography of guides to their identification. Collection Patrimoines Naturels, 50. Paris : Muséum national d'Histoire naturelle. 463 p.
- CUVIER, M.L.B., VALENCIENNES, M.A. (1828).** Histoire naturelle des poissons, Tome 19. Paris : F.G. LEVRAULT. 542 p.
- DAGNELIE, P. (1975).** Analyse statistique à plusieurs variables. Gembloux : Les presses agronomiques de Gembloux. 362 p.
- DEBELIUS H., 1998.** Guide des poissons. Méditerranée et Atlantique. Paris : Plb Eds Fwi. 305 p.
- DIEUZEIDEI, R., NOVELLA, M. & ROLAND, J. (1955).** Catalogue des poissons des cotes Algériennes. III : Ostéoptérygéens (suite et fin). Bull. Trav. Stat. Aquic. Pêche castiglione, n 6, 384p.
- DJENAOUCINE, F. (2014).** Contribution à l'inventaire des espèces de la famille des labridés, dans la région Centre du bassin algérien. Mémoire Ingénieur. Halieutique. Alger : E.N.S.S.M.A.L., 47 p.

- DJENAOUCINE, F. (2014).** Contribution à la systématique des Labridés (Ostéichthyens, Perciformes) dans la région Centre du bassin algérien. Mémoire de master. Halieutique. Alger : E.N.S.S.M.A.L, 44 p.
- FILALI, T. (2014).** Contribution à l'étude du comportement, de la croissance et de l'exploitation de *Squalus blainvillei* (Chondrichthyens, Squalidae) dans le bassin algérien. Thèse de Magister. Halieutique. Alger : E.N.S.S.M.A.L, 114 p.
- FISCHER, W., SCHNEIDER, M. & BAUCHOT, M. L. (1987).** Fiches F.A.O. d'identification des espèces pour les besoins de la pêche (révision 1). Méditerranée et mer noire. Zone de pêche 37. Vol. II : Vertébrés. F.A.O. Vol. 2: 761-1530.
- FROESE, R., PAULY, D. (2015).** Fish Base. World Wide Web electronic publication. [Consulté en Avril 2016]. Disponible à l'adresse : www.fishbase.org.
- FRONTIER S., DAVOULT D., GENTILHOMME V., (2007).** Statistiques pour les sciences de la vie et de l'environnement. Paris : Dunod. 377 p
- GAUDANT M. (1978).** Recherche sur l'anatomie et la systématique des Cténothrissiformes et des Pattersonichthyiformes du Cénomaniens du Liban. Paris : Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle. Tome XLI. 124 p.
- GOIAN, A. (1769).** Histoire des poissons, la description anatomique de leurs parties externes et interne. Strasbourg : AMAND KÖNIG, 1770 p.
- GRASSE, P. (1958).** Traité de zoologie anatomie, systématique, biologie. Ed (1) Tome XIII. Lyon: Société linéenne de Lyon. 175 p.
- GREGORY, K. W. (1933).** Fish Skulls: A study of the evolution ok natural mechanisms. Floride : Eric Lundberg. 482 p.
- HANDJAR H., (2009).** Contribution à la systématique des Triglidae dans le bassin algérien. Mémoire d'ingénieur. Halieutique. Alger : ENSSMAL, 74 p.
- HANDJAR, H. (2013).** Contribution à la systématique des Scorpaenidae (Osteichthyens, Scorpaeniformes) et au comportement d'un représentant du genre Scorpaena dans le bassin algérien. Thèse de Magister. Halieutique. Alger : E.N.S.S.M.A.L, 105 p.
- HARCHOUCHE K., (2006).** Contribution à la systématique du genre Spicara, écologie, biologie et exploitation de *Spicara maena* (poisson, téléostéen) des côtes algériennes. Thèse Doctorat. Alger : USTHB, 230 p.
- HEMIDA F., (1987).** Contribution à l'étude de l'anchois *Engraulis encrasicolus* (Linne, 1758) dans la région d'Alger : biologie et Exploitation. Thèse de Magister. Alger : USTHB, 138 p.
- HEMIDA, F. (2005).** Les Sélaciens de la côte algérienne : Biosystématique des Requins et des Raies; Ecologie, Reproduction et Exploitation de quelques populations capturées. Thèse de doctorat. Alger : U.S.T.H.B., 272 p.

- IGLESIAS S. P., (2014).** Handbook of the marine fishes of Europe and adjacent waters. (A natural classification based on collection specimens, with DNA barcodes and standardized photographs). Volume II : Actinopterygians. Paris : MNHN. 246 p.
- LAVERGNE, J. et al. (1996).** Précis d'anatomie comparée cranio-faciale des vertébrés. France : Heure de France. 319 p.
- LECOINTRE G. et al.,** Acanthoweb site du « groupe acanthomorphes » au sein de l'équipe « phylogénomique et anatomie comparée » de l'UMR 7205, Institut de Systématique, Évolution, Biodiversité. [Consulté en Mai 2016]. Disponible sur le web : www.acanthoweb.fr.
- LE LOUARN, H. (1973).** Comparaison entre les écailles et d'autres structures osseuses pour la détermination de l'âge et de la croissance. France : Baglinière. 334 p.
- LIBOIS, R. M., LIBOIS-HALLET, C. et ROSOUX, R. (1987).** Fiches d'ostéologie animale pour l'archéologie. Paris : MNHN. 15 p.
- LOUISY P., (2002).** Guide d'identification des poissons marins. Europe de l'ouest et Méditerranée (2e édition mise à jour). Paris: ULMER. 430 p.
- MONOD, Th., HUREAU, J. C., BULLOCK, A. E. (1994).** Ostéologie Céphalique de deux poissons perroquets (Scaridae : Teleostei). Paris : MNHN, 168 p.
- MORRISON, D. F. (1967).** Multivariate statistical methods. USA: Duxbury Advanced. 338 p.
- NELSON J. S., 2006.** Fishes of the world, Fourth Edition. USA: John Wiley & Sons Inc. 601 p.
- NELSON J., Platnick N.I., (1981).** Systematics and Biogeography, Cladistics and Vicariance. New York : Columbia University Press. 582 p.
- PHILIPPEAU, G. (1986).** Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondances. France : Statitcf, 63 p.
- PINTON, A. (2008).** Anatomie, systématique et phylogénie des poissons Synodonti actuels et fossiles (Siluriformes, Mochokidae) : implications dans la paléobiogéographie intracontinentale néofène d'Afrique. Paris : MNHN, 185 p.
- REFES W., (2011).** Contribution à la connaissance de la biodiversité des fonds chalutables de la côte algérienne : les peuplements ichthyologiques des fonds chalutables du secteur oriental de la côte algérienne. Thèse de Doctorat. Annaba : UBMA, 280 p.
- STATSOFT France, 1997.** STATISTICA pour Windows. StatSoft France. Manuel en ligne. [Consulté en Aout 2016]. Disponible sur le web : www.statsoft.com.
- Vallisneri, M., Stagioni, S., Montanini, S., (2010).** COMPARATIVE MORPHOLOGY OF TRIGLIDAE OTOLITHS FROM THE NORTH-MIDDLE ADRIATIC SEA. Laboratory of Marine Biology and Fisheries. Italie : Université de Bologne. 187 p.
- Voskoboinikova, E. A., Chegodaev, M. V., Nazarkina, V. (2010).** Comparative Osteology, Relationships, and Systematics of Fish of the Genus Zoarces. Russie : IBPN. 717 p.

Annexes

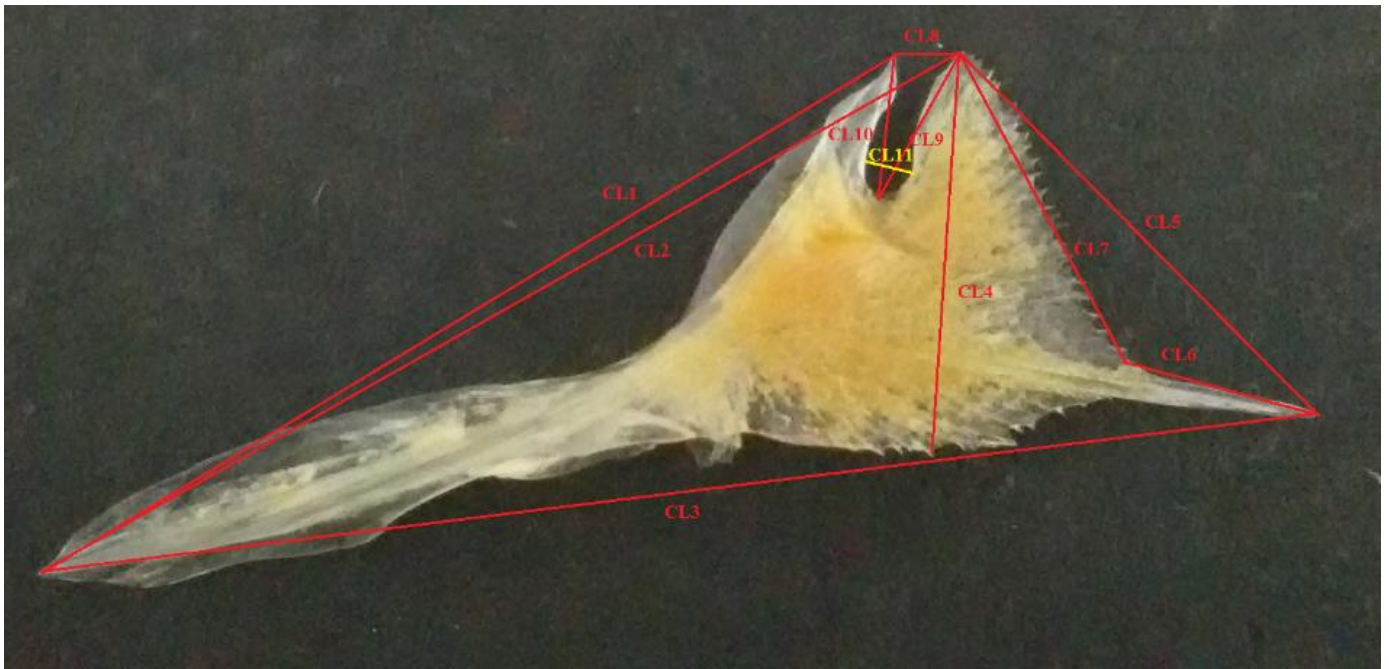


Figure II.1. Mensurations relatives au cleithral.

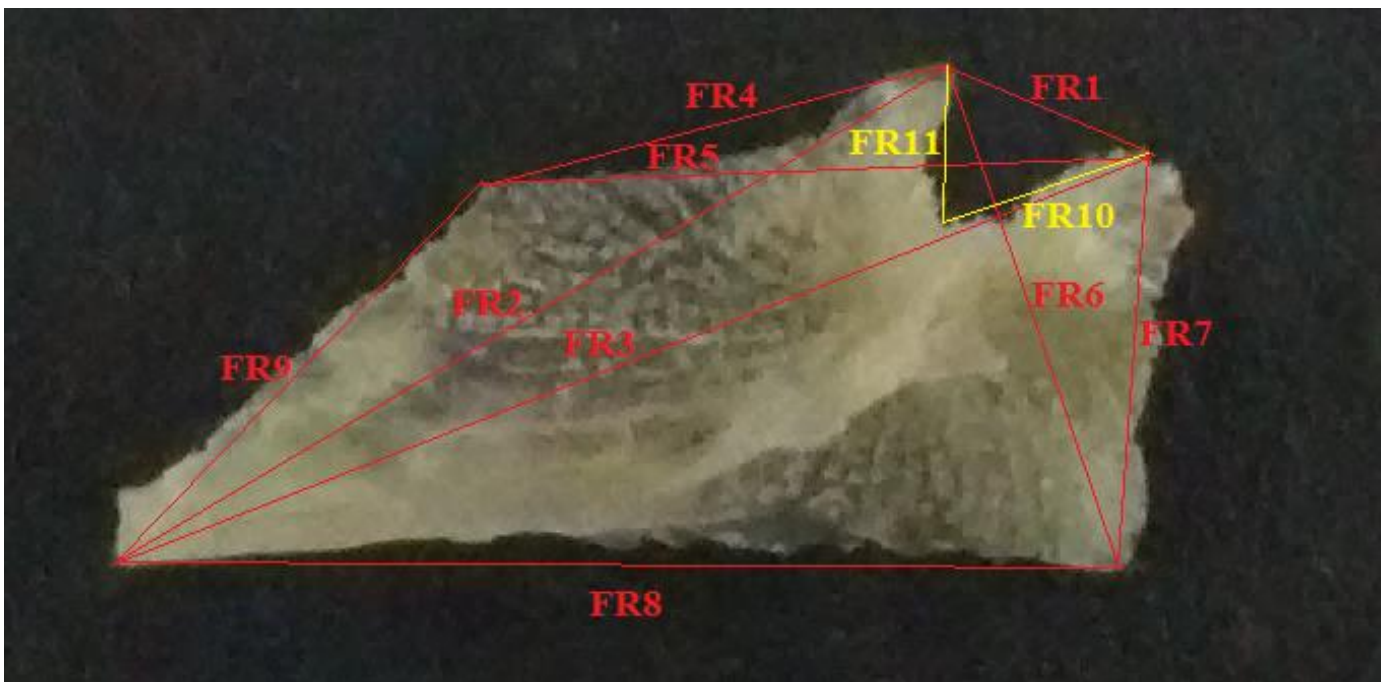


Figure II.2. Mensurations relatives au frontal.

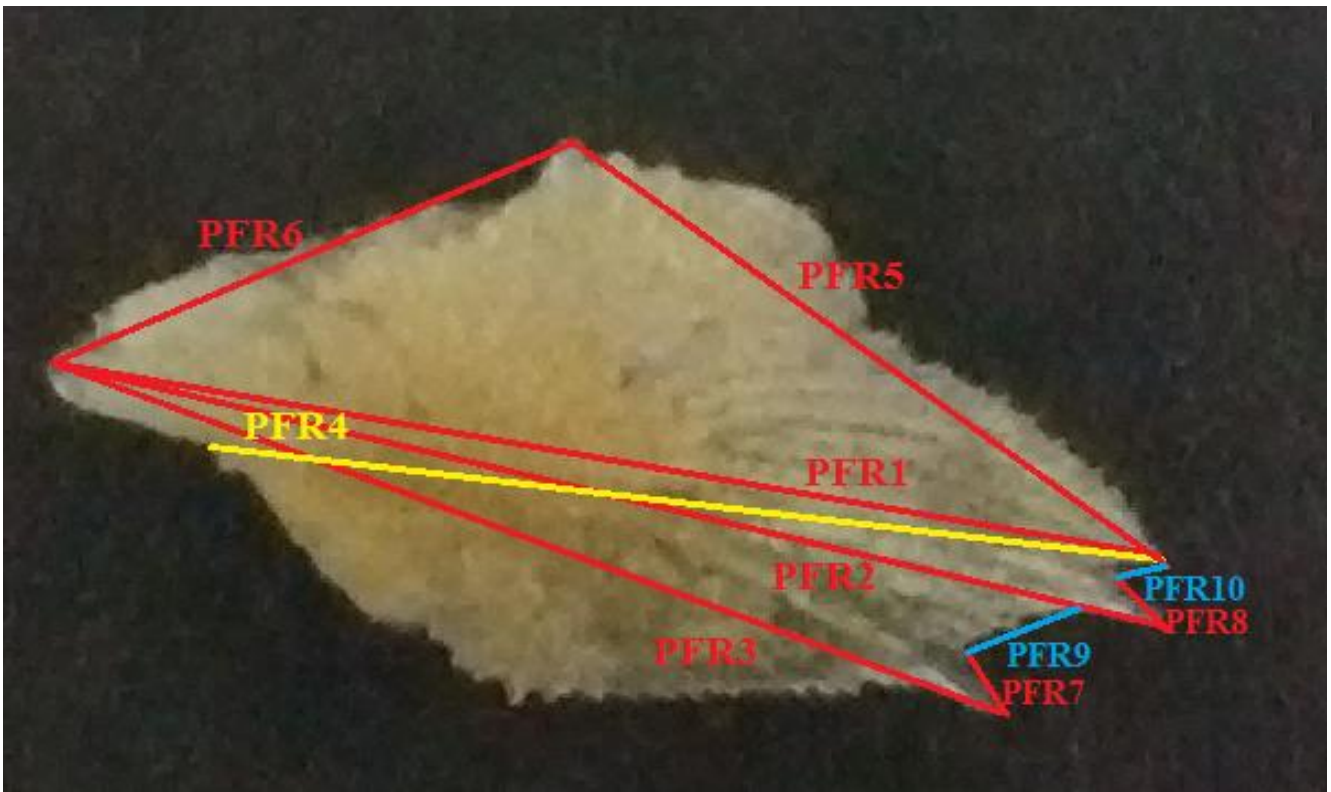


Figure II.3. Mensurations relatives au préfrontal.

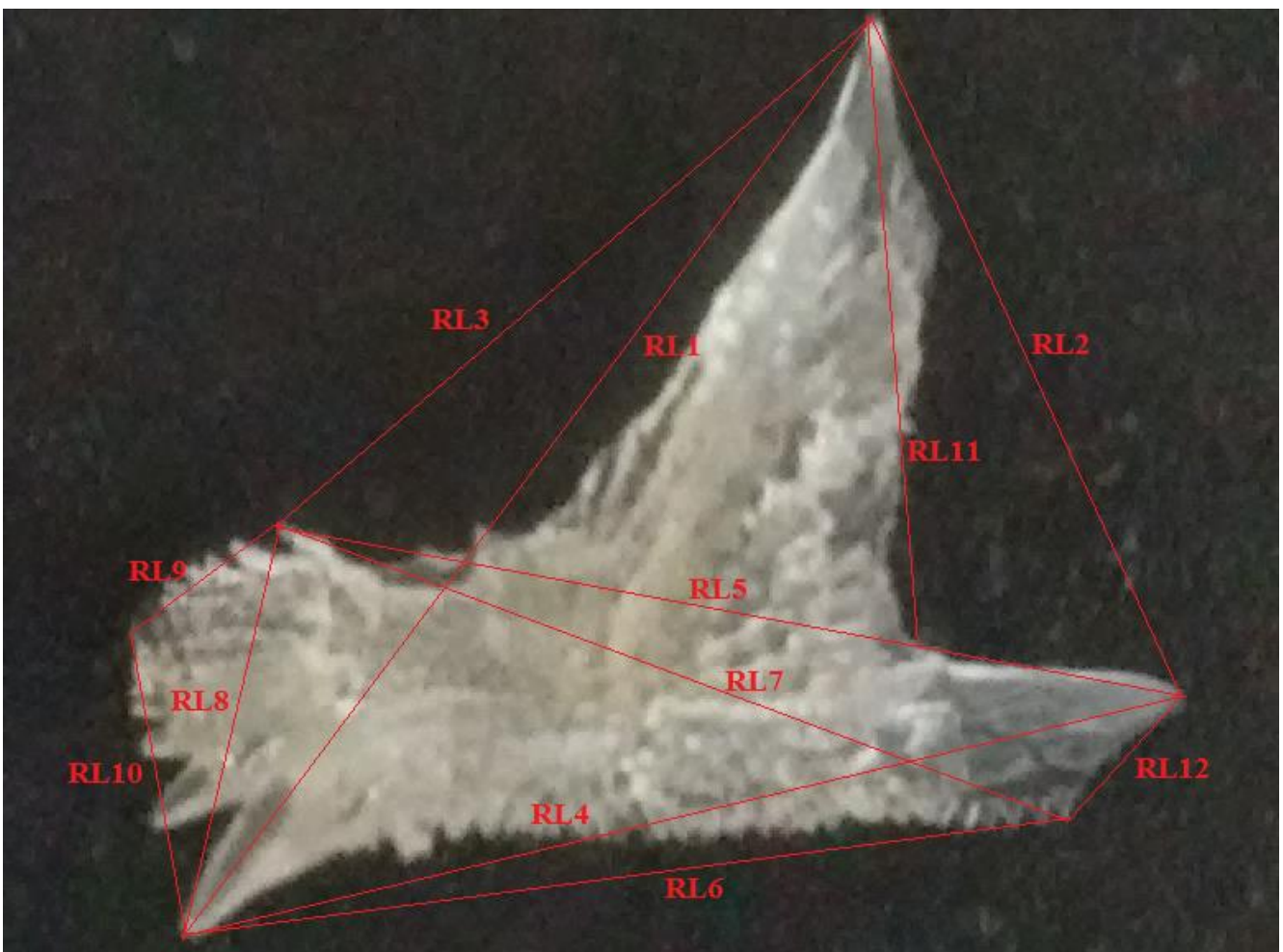


Figure II.4. Mensurations relatives au lacrymo-rostral.

Tableau III.1. Coordonnées des individus de la famille des Triglidae dans le plan I-II

Codes	N°	F 1	F 2	F 3	Codes	N°	F 1	F 2	F 3	Codes	N°	F 1	F 2	F 3	Codes	N°	F 1	F 2	F 3	Codes	N°	F 1	F 2	F 3
BC	1	0.635	1.881	-0.4	BC	63	0.379	3.093	0.038	FE	143	0.005	-0.8	-0.65	DW	208	-1.05	0.265	-0.29	CW	283	-1.16	0.508	-0.51
AC	3	2.059	-0.6	-0.16	GC	64	-0.21	-0.03	0.982	FE	144	-0.06	-0.85	-0.72	DW	209	-0.95	0.009	-0.41	GW	284	0.282	-0.11	0.755
AC	4	2.624	-0.95	-0.51	GC	65	-0.25	-0.14	0.78	FE	145	-0.08	-0.92	-0.71	GW	210	0.1	0.519	0.9	GW	285	0.127	0.033	1.154
EC	5	-0.05	-0.34	2.524	AC	66	2.418	-0.18	-0.47	FE	146	-0.05	-1.01	-0.56	DW	211	-0.95	0.324	-0.22	XDES+	287	-0.99	-0.21	-0.34
FC	7	0.233	-0.97	-0.46	AC	67	2.391	-0.4	-0.02	FE	147	-0.15	-0.84	-0.47	DW	212	-1.03	0.463	-0.41	XCEOR-	288	-0.87	-0.23	-0.54
FC	8	0.233	-1.24	-0.53	AC	68	1.849	-0.07	-0.04	FC	148	0.317	-1.29	-0.48	DW	213	-0.97	0.217	-0.4	XDE	289	-0.94	-0.23	-0.53
AC	9	2.33	-0.04	-0.59	AC	69	2.349	-0.32	-0.34	CC	150	-0.59	0.019	-0.64	GW	214	0.109	0.523	0.954	XDE	290	-0.88	0.084	-0.29
AC	10	2.322	-0.37	-0.62	AC	70	2.453	-0.34	-0.7	FW	151	0.233	-0.94	-0.6	GW	215	0.129	0.424	0.942	XDE	291	-0.88	0.367	-0.43
AC	11	2.611	-0.5	-0.48	AC	71	2.573	-0.51	-0.16	FW	153	0.391	-1.06	-0.56	AWS+	216	2.914	1.409	-0.29	DW	292	-0.91	0.296	-0.3
AC	12	2.418	-0.14	-0.67	AC	73	2.621	-0.36	-0.99	FW	154	0.318	-1.05	-0.5	DW	217	-0.99	0.394	-0.3	EE	293	0.314	-0.37	2.323
AC	13	2.596	-0.5	-0.78	FC	77	0.25	-1.34	-0.51	FW	155	0.257	-1.04	-0.55	DW	218	-1.05	0.494	-0.25	EE	294	0.314	-0.37	2.323
FC	15	0.37	-1.08	-0.8	FC	79	0.303	-1.28	-0.73	FW	156	0.064	-0.82	-0.5	DW	219	-0.93	0.287	-0.42	BW	295	0.489	2.314	-0.14
GC	16	-0.28	-0.2	0.492	FC	81	0.216	-1	-0.72	FW	157	0.375	-1.23	-0.6	CW	220	-1.19	0.467	-0.49	BW	296	0.461	2.157	-0.15
FC	17	0.08	-1.01	-0.39	FC	82	0.32	-1.02	-0.62	FW	158	0.374	-0.92	-0.7	DW	221	-1	0.161	-0.45	BW	297	0.13	3.285	0.091
EC	18	-0.03	-0.38	2.566	FC	83	0.216	-1.04	-0.67	FW	159	0.369	-0.84	-0.7	DW	222	-1.12	0.432	-0.32	CW	298	-1.08	0.727	-0.51
EC	19	0.114	-0.62	1.974	FC	84	0.333	-1.12	-0.86	FW	160	0.187	-0.84	-0.53	DW	223	-1.12	0.673	-0.16	CW	299	-1.2	0.402	-0.45
EC	20	0.12	-0.67	1.398	FC	85	0.277	-1.14	-0.65	FW	161	0.317	-0.83	-0.57	DW	224	-1	0.551	-0.4	CW	300	-1.24	0.829	-0.32
EC	21	0.001	-0.75	1.884	FC	86	0.192	-1.07	-0.58	FW	162	0.292	-0.86	-0.56	DW	225	-1.07	0.579	-0.29	CC	101	-0.65	-0.11	-0.71
EC	22	-0.04	-0.74	1.949	FC	87	0.322	-1.1	-0.67	FW	163	0.278	-0.83	-0.43	DW	226	-1.07	0.422	-0.43					
EC	23	0.005	-0.51	2.307	FC	88	0.257	-1.06	-0.67	FW	165	0.266	-0.83	-0.47	CW	240	-1.14	0.15	-0.5					
EC	24	-0.11	-0.36	2.722	FC	89	0.158	-1.06	-0.56	FW	167	0.167	-0.83	-0.45	CW	241	-1.15	0.313	-0.63					
EC	25	-0.01	-0.56	2.503	FC	90	0.177	-1.12	-0.58	FW	170	0.224	-0.76	-0.5	CW	242	-1.16	0.385	-0.52					
CC	26	-0.71	0.179	-0.7	FC	91	0.286	-1.06	-0.56	FW	171	0.216	-0.93	-0.33	AES+	243	0.659	0.19	-0.5					
CC	27	-0.81	0.301	-0.6	FC	92	0.263	-1.17	-0.56	FW	172	0.378	-0.95	-0.7	AES+	244	0.745	0.179	-0.3					
EC	28	-0.07	-0.5	2.133	FC	93	0.115	-0.99	-0.85	BW	173	-0.1	4.261	0.232	AES+	245	0.713	0.175	-0.65					
EC	29	0.074	-0.29	2.361	FC	94	0.232	-1.15	-0.58	AWS+	174	2.888	1.075	0.087	ACS+	246	2.071	1.164	-0.26					
EC	30	0.044	-0.55	2.049	FC	95	0.252	-1.26	-0.64	AWS+	175	3.105	1.499	-0.01	AES+	247	0.616	0.449	-0.4					
EC	31	-0.17	-0.57	2.21	FC	96	0.269	-1.12	-0.51	AWS+	176	3.016	0.79	-0.36	AW	248	3.147	1.383	-0.18					
CC	32	-0.69	-0.26	-1.09	FC	97	0.247	-1.15	-0.56	GW	177	0.02	0.847	0.419	EW	249	-0.3	0.015	1.557					
CC	33	-0.41	-0.4	-0.85	FC	98	0.135	-0.94	-0.32	BW	178	0.135	3.201	0.078	XDWS+	250	-0.98	-0.08	-0.46					
CC	34	-0.56	-0.06	-0.8	FC	99	0.422	-1.17	-0.71	AWS+	179	3.065	1.237	-0.11	XDWS+	251	-0.96	-0.02	-0.39					
CC	35	-0.56	-0.28	-0.77	CC	102	-0.57	-0.19	-0.85	EW	180	-0.45	0.104	2.318	XDWS+	252	-1.09	-0.36	-0.48					
CC	36	-0.76	-0.39	-0.78	CC	103	-0.63	0.028	-0.71	EW	181	-0.31	-0.11	1.834	XDWS+	253	-0.96	0.048	-0.39					
CC	37	-0.75	-0.21	-0.63	CC	110	-0.59	0.118	-0.8	EW	182	-0.34	-0.01	1.968	BC	254	0.681	2.186	-0.42					
FC	38	0.322	-1.18	-0.41	CC	112	-0.8	0.673	-0.65	EW	183	-0.44	0.172	1.828	AES+	255	0.826	0.127	-0.67					
FC	39	0.258	-1.29	-0.76	CC	113	-0.88	0.718	-0.66	EW	184	-0.31	-0.01	2.086	AES+	256	0.662	-0.38	-0.6					
FC	40	0.083	-1.07	-0.45	XCCR-	116	-0.68	0.076	-0.57	EW	185	-0.22	-0.21	2.272	BW	260	0.344	2.741	-0.1					
GC	41	-0.28	-0.26	0.617	XCCR-	117	-0.72	0.084	-0.65	EW	186	-0.24	-0.14	2.257	FW	261	0.291	-0.53	-0.38					
GC	42	-0.16	-0.42	0.567	CC	118	-0.62	0.146	-0.65	EW	187	-0.33	-0.21	0.781	AWS+	262	3.079	1.579	-0.23					
CC	43	-0.85	0.146	-0.81	XCCR-	120	-0.72	0.202	-0.57	AES+	188	0.782	0.922	-0.37	GW	263	0.067	0.831	1.026					
CC	44	-0.78	-0.2	-0.78	XCCR-	122	-0.76	0.125	-0.66	AES+	189	0.629	0.177	-0.35	GW	264	-0.04	0.562	0.84					
CC	45	-0.87	-0.04	-0.7	CC	123	-0.73	0.814	-0.43	FW	190	0.272	-0.86	-0.44	FW	265	0.28	-0.55	-0.62					
EC	46	0.048	-0.78	2.581	XCCR-	124	-0.73	0.439	-0.58	FW	191	0.482	-1.01	-0.53	FW	266	-0.02	-0.59	0.487					
EC	47	-0.14	-0.54	2.162	CC	126	-0.71	0.176	-0.78	FW	192	0.233	-0.9	-0.49	XCER-	267	-1.26	0.639	-0.46					
EC	48	0.254	-0.91	1.365	CC	127	-0.76	0.387	-0.45	FW	193	0.312	-1.14	-0.6	XCER-	268	-1.26	0.566	-0.48					
GC	49	0.121	-0.7	-0.24	EC	128	-0	-0.33	2.414	FW	194	0.304	-1.13	-0.72	XCER-	269	-1.27	0.469	-0.39					
CC	50	-0.89	-0.19	-0.49	EC	129	-0.06	-0.27	2.101	GW	195	0.278	0.079	1.129	XCER-	270	-1.19	0.346	-0.47					
CC	51	-0.89	-0.05	-0.35	EC	130	-0.14	-0.62	2.975	GW	196	0.189	0.151	0.88	XCER-	271	-1.23	0.385	-0.38					
CC	52	-0.91	0.283	-0.43	EC	131	0.087	-0.62	2.071	GW	197	0.136	0.445	1.068	XCER-	272	-1.22	0.365	-0.4					
CC	53	-0.76	-0	-0.5	EC	132	-0.07	-0.55	1.991	EW	198	-0.24	-0.44	2.131	CW	273	-1.12	0.393	-0.61					
CC	54	-0.93	0.16	-0.32	BC	133	0.403	2.582	-0.21	EW	199	-0.39	0.082	3.7	CW	274	-1.24	0.437	-0.43					
CC	55	-0.95	0.253	-0.27	BC	134	0.615	3.571	-0.09	BC	200	0.479	3.123	-0.12	CW	275	-1.26	0.583	-0.48					
EC	56	-0.22	0.392	2.258	AC	135	2.037	0.836	-0.57	BC	201	0.422	3.187	-0.1	CW	276	-1.24	0.707	-0.5					
EC	57	-0.15	-0.49	2.178	FE	136	-0.11	-0.9	-0.7	BC	202	0.309	3.357	0.139	CW	277	-1.26	0.503	-0.53					
EC	58	-0.04	-0.47	2.901	FE	138	-0.09	-0.91	-0.71	BC	203	0.237	3.349	0.092	CW	278	-1.22	0.553	-0.53					
DE	59	-0.98	-0.38	-0.38	FE	139	-0.11	-0.76	-0.45	DW	204	-1	0.342	-0.31	CW	279	-1.23	0.538	-0.52					
XDE	60	-0.96	-0.16	-0.46	FE	140	-0.19	-0.73	-0.62	DW	205	-1.06	0.41	-0.31	CW	280	-1.11	0.518	-0.53					
AC	61	1.978	-0.1	0.012	FE	141	-0.11	-0.79	-0.76	DW	206	-0.96	0.106	-0.38	CW	281	-1.19	0.733	-0.47					
BC	62	0.328	2.918	-0.26	FE	142	-0.08	-0.83	-0.64	DW	207	-0.96	0.004	-0.47	XCW	282	-0.88	0.675	-0.21					

Tableau III.2. Coordonnées des individus de *L. cavillone* dans le plan I-II (variation intraspécifique).

Codes/régions	codes N	Facteur1	Facteur2	Facteur3
CC	26	1.0271	-0.5021	0.5420
CC	27	0.5461	0.5413	0.5053
CC	32	1.1308	-1.6080	-0.2380
CC	33	1.0120	-2.9480	3.0723
CC	34	1.7233	-0.1132	-0.6021
CC	35	1.6373	-1.4895	-0.2492
CC	36	0.6266	-1.9411	-0.1679
CC	37	1.3647	-1.0796	-1.0795
CC	43	1.0351	0.0526	-1.2892
CC	44	1.2446	-1.0800	-1.1048
CC	45	1.0349	-0.6052	-1.8324
CC	50	0.9144	-0.4969	-1.7035
CC	51	1.0572	-0.2188	-1.3048
CC	52	0.9267	0.3085	-1.3989
CC	53	0.7688	-0.1924	-0.0636
CC	54	0.4904	0.2822	-0.9241
CC	55	0.4014	0.3159	-0.8362
CC	1011	0.0954	-0.9257	2.3938
CC	102	0.8880	-0.4946	0.8986
CC	103	0.4854	-0.2910	1.9626
CC	110	0.7101	0.2044	1.4604
CC	112	0.6220	1.4243	0.0016
CC	113	0.7671	1.6369	-0.8693
CC	118	0.8027	0.9796	0.8252
CC	123	0.2541	3.2974	1.1409
CC	126	0.6025	0.9183	0.6296
CC	127	0.3947	1.6554	0.5610
CC	150	0.8433	0.5258	0.6814
XCCR-	116	0.8532	1.2618	-0.1074
XCCR-	117	0.5110	0.7109	0.6619
XCCR-	120	0.3953	0.7997	1.1752
XCCR-	122	0.1976	0.8690	0.9232
XCCR-	124	0.2692	2.0013	1.1835
XCER-	267	-1.2822	-0.2023	-0.4005
XCER-	268	-0.9568	-0.2106	-1.1981
XCER-	269	-1.1080	-0.3052	-0.7609
XCER-	270	-0.8064	-0.0061	-0.9858
XCER-	271	-1.0376	-0.2088	-0.5705
XCER-	272	-1.0574	-0.0829	-0.5802
CW	220	-0.6522	0.2986	-1.0142
CW	240	-1.1222	-0.4996	-0.1273
CW	241	-1.0284	-0.4544	-0.2352
CW	242	-1.1220	-0.4538	0.2052
CW	273	-0.8524	-0.6445	0.2986
CW	274	-1.9725	-0.9859	1.2307
CW	275	-1.1934	-0.1117	-0.2799
CW	276	-1.5360	0.0530	0.3493
CW	277	-1.3212	-0.5107	-0.0269
CW	278	-0.9970	-0.1818	-0.4489
CW	279	-1.3340	-0.1552	-0.1522
CW	280	-1.1763	-0.6639	0.8580
CW	281	-0.9774	0.4053	-0.1430
CW	283	-0.9897	-0.1029	-0.1856
CW	298	-0.7362	0.1110	0.2567
CW	299	-1.2198	-0.0749	-0.1662
CW	300	-1.1539	1.1881	-0.7708

Tableau III.3. Coordonnées des individus de *L. dieuzeidei* dans le plan I-II (variation intraspécifique)

Codes/régions	codes N	Facteur1	Facteur2	Facteur3
DE	59	-1.85474	-0.96570	2.19843
XC?EOR-	288	-0.37243	-1.83117	-0.38732
XDE	60	-0.80653	-0.93765	-3.08505
XDE	289	-1.26365	-0.78350	-0.98134
XDE	290	0.02896	-1.60034	0.25594
XDE	291	1.77136	-2.31772	-1.14345
XDES+	287	-0.96363	-1.25980	0.65547
DW	204	0.70590	0.22070	0.35603
DW	205	0.31005	1.32945	-0.69101
DW	206	-0.27997	0.82732	-0.31775
DW	207	-0.31930	0.01990	-1.00439
DW	208	0.11236	0.92280	-0.11621
DW	209	-0.08976	0.96262	-0.79052
DW	211	0.85621	0.66217	0.61179
DW	212	0.86456	0.82125	-0.81583
DW	213	-0.20867	0.87248	0.30948
DW	217	0.43001	0.05739	0.84088
DW	218	0.39420	0.66313	0.79478
DW	219	0.90626	0.68763	-0.26489
DW	221	0.30374	-0.19677	-0.68390
DW	222	-0.45346	0.75404	1.17678
DW	223	0.53289	1.08890	0.12973
DW	224	0.79137	0.38938	0.06439
DW	225	0.58225	0.82463	-0.84275
DW	226	-0.43437	0.93340	0.44573
DW	292	0.32914	-1.54630	1.53333
XDWS+	250	-0.86290	-0.30632	-0.41251
XDWS+	251	-0.44697	0.25668	1.17439
XDWS+	252	-2.71545	0.80966	-0.20822
XDWS+	253	-0.36363	-0.61850	0.15578
XC?W	282	2.51618	-0.73976	1.04221

Tableau III.4. Coordonnées des variables dans le plan I-II (Variation interspécifique, ostéométrie)

Codes	Fact.1	Fact.2	Fact.3
CL1	0,99308586	0,06967349	0,06514368
CL2	0,24207447	0,39350664	0,38549321
CL3	0,99308586	0,06967349	0,06514368
CL4	0,86997822	-0,11244108	-0,16246465
CL5	0,6717477	0,05976565	-0,1708558
CL6	0,51470096	0,20708402	-0,00413393
CL7	0,99344408	0,06458217	0,06707131
CL8	0,90624146	0,04555538	0,02614274
CL9	0,94201887	0,02824273	-0,01423516
CL10	0,30892608	0,40761425	-0,16569902
CL11	0,44056781	0,09923202	0,00989639
FR1	0,15728279	0,77161095	-0,04623824
FR2	0,96098703	0,04662754	0,07768811
FR3	0,90872584	0,07018051	0,14901085
FR4	0,99308586	0,06967349	0,06514368
FR5	0,99308586	0,06967349	0,06514368
FR6	0,93124571	0,04525779	0,0566057
FR7	0,5081915	0,00024119	0,20866301
FR8	-0,04696386	0,29965983	-0,05864349
FR9	0,62276437	-0,00412918	0,21394782
FR10	0,1174684	0,89144124	-0,17689625
FR11	0,15730884	0,71133357	0,10168217
PFR1	0,99308586	0,06967349	0,06514368
PFR2	0,68980181	0,04517844	-0,16164014
PFR3	0,99267574	0,0695833	0,0619466
PFR4	0,96118852	0,04503112	0,05248624
PFR5	0,34061632	-0,08808053	-0,20044682
PFR6	0,52804579	0,04095275	0,21108001
PFR7	-0,21500984	0,13507371	-0,81312249
PFR8	-0,1362407	0,0635689	-0,85979204
PFR9	0,95761607	0,07819352	0,04866265
PFR10	0,76227904	-0,20299765	-0,13917211
RL1	0,99308586	0,06967349	0,06514368
RL2	0,9850273	0,04349233	0,05726169
RL3	0,95382568	0,05050678	0,09704084
RL4	0,99308586	0,06967349	0,06514368
RL5	0,99308586	0,06967349	0,06514368
RL6	0,54796721	0,00257024	0,13741972
RL7	0,99308586	0,06967349	0,06514368
RL8	0,6688002	0,10353331	0,03905931
RL9	0,46687001	-0,03798597	-0,00748305
RL10	0,9480476	0,04508717	0,09228976
RL11	0,11560719	-0,16363222	0,30175894
RL12	0,36878572	-0,02119036	0,36328314

Tableau III.5. Coordonnées des individus sur le plan I-II (Variation interspécifique, ostéométrie)

CODES	Fact.1	Fact.2	Fact.3
1	-1,60769677	-0,0948118	-0,36852276
2	-1,62478053	-0,1815954	-0,39894713
3	-1,45824766	-0,02263404	0,34250752
4	-1,39518671	-0,044091	1,0165468
5	-1,45644185	0,02762927	1,45925445
6	-1,35695029	0,02156536	1,46653881
7	-1,03246483	0,04326818	-0,50206487
8	-1,02527341	0,30162246	-1,3435072
9	-0,94520834	0,19161968	0,27117538
10	-0,74338946	0,12420114	-0,59074578
11	-0,68898792	0,16817762	0,17223977
12	-0,46198186	-1,0689348	-1,00830261
13	-0,5438249	0,12882071	-0,97529243
14	-0,59671599	-0,30229497	0,18295242
15	-0,40404967	-0,05034871	-1,09613662
16	-0,24245585	0,23200678	-1,20180808
17	-0,25102462	0,4189432	0,13127803
18	-0,04110578	0,09692041	0,72529883
19	-0,02752715	0,05541247	0,79970165
20	0,18311958	0,26725823	-0,88495576
21	0,2885221	0,18690477	-1,73028205
22	0,32564897	0,15863562	-0,96439743
23	0,45481972	-2,57348351	1,34044905
24	0,48525341	0,1768017	0,67235197
25	0,62075465	0,34335879	-0,07854463
26	0,50138128	0,67442686	1,26404163
27	0,65673695	0,44388659	0,78187825
28	0,91464961	0,40137117	-1,06704265
29	0,87963774	0,41425825	0,60696853
30	1,31254007	-4,53904362	0,31130516
31	1,00388069	0,763563	0,36527972
32	1,24909364	0,2739892	0,49653539
33	1,43832142	0,68079364	-1,85517712
34	1,3526259	-0,16163767	0,73384351
35	1,56331796	-0,07337051	-1,27574941
36	1,33165861	0,39966566	-0,07175063
37	1,3413513	2,11714525	2,27308029

Tableau III.6. Coordonnées des variables sur le plan I-II (Variation intraspécifique, ostéométrie, *L. cavillone*)

Codes/régions	codes N	Facteur1	Facteur2	Facteur3
CC	43	-0,1401	0,4429	0,5172
CC	45	-0,3426	1,7428	-0,7030
CC	50	-0,0894	-0,3544	-0,6395
CC	51	0,8366	-0,5260	-0,6033
CC	52	0,7256	-0,2283	-0,4968
CC	53	0,6024	-0,5262	-0,7646
CC	54	-0,1892	-0,3598	-0,6690
CC	55	-0,0323	-0,4122	-2,1007
CC	103	0,8963	-0,7399	-0,7507
CC	110	2,2326	-0,2144	-0,4686
CC	113	0,9619	-1,2762	2,0471
CW	241	-1,4258	0,5081	-0,7544
XCCR-	267	-0,7064	0,6899	0,8538
XCCR-	269	-0,6572	-1,3799	-0,0482
XCCR-	270	-0,2868	-0,1883	-0,1559
CW	274	-1,9274	0,1898	0,0574
CW	276	-1,6134	0,0739	0,7144
CW	277	-0,5907	-1,1286	0,2156
CW	280	-0,3878	-1,2598	1,3572
CW	306	1,5123	1,2993	1,5827
CW	307	0,0173	1,2766	1,4630
CW	308	0,6041	2,3707	-0,6538

Tableau III.7. Coordonnées des individus sur le plan I-II (Variation intraspécifique, ostéométrie, *L.cavillone*)

Variable	Facteur 1	Facteur 2	Facteur 3
CL1	0.88225	0.044373	0.420068
CL2	0.90204	0.041342	0.400314
CL3	0.78340	0.240337	0.443630
CL4	0.91808	-0.036068	0.251753
CL5	0.71908	0.290504	0.347014
CL6	0.55384	0.269420	0.329162
CL7	0.77132	0.177278	0.231141
CL8	0.55215	-0.299532	0.562545
CL9	0.86391	-0.061879	0.010390
CL10	0.68232	-0.143792	0.134653
CL11	0.67466	-0.122726	0.440353
FR1	-0.19033	0.028804	-0.118886
FR2	0.72746	0.068035	0.546535
FR3	0.71686	0.047615	0.582006
FR4	0.48374	0.047269	0.483294
FR5	0.53492	0.023981	0.639014
FR6	0.81899	0.329961	0.376324
FR7	0.78099	0.260350	0.473873
FR8	0.80053	0.124966	0.426921
FR9	0.71273	0.031227	0.258153
FR10	0.31027	0.014803	0.626438
FR11	0.47517	0.198677	0.084081
PFR1	0.77563	-0.024467	0.529789
PFR2	0.74424	0.291647	0.490816
PFR3	0.75719	0.107472	0.454022
PFR4	0.54157	-0.042570	0.201350

Tableau III.8. Coordonnées des variables sur le plan I-II (Variation intraspécifique, ostéométrie, *L. dieuzeidei*)

Variable	Facteur 1	Facteur 2	Facteur 3
CL1	0.52405	0.69149	0.338264
CL2	0.21670	0.09453	0.578546
CL3	0.57973	0.49861	0.432173
CL4	0.74725	0.35347	0.346833
CL5	0.62282	0.12806	0.548500
CL6	0.19001	-0.09819	0.324281
CL7	0.63377	0.36312	0.427816
CL8	0.38637	0.80945	-0.068334
CL9	0.60198	0.21865	0.251019
CL10	0.52335	0.71362	0.144916
CL11	0.12215	0.66373	0.010801
FR1	-0.86211	0.12743	0.086555
FR2	0.70844	0.56571	0.267092
FR3	0.52037	0.72675	0.335660
FR4	0.72318	0.40369	0.328162
FR5	0.36484	0.57782	0.464760
FR6	0.69893	0.52610	0.298584
FR7	0.75762	0.47610	0.257283
FR8	0.66522	0.63471	0.281118
FR9	0.52357	0.65269	0.144291
FR10	-0.72599	0.01520	0.179460
FR11	-0.76364	-0.08638	0.219411
PFR1	0.54403	0.68666	0.241773
PFR2	0.65620	0.63276	0.209757
PFR3	0.78090	0.52087	0.209871

Tableau III.9. Coordonnées des individus sur le plan I-II (Variation intraspécifique, ostéométrie, *L. dieuzeidei*)

Codes/régions	codes N	Facteur1	Facteur2	Facteur3
XD	60	-0,5512	-0,3171	0,3389
DW	213	0,5124	0,9670	0,3050
DW	218	-1,2408	-0,5032	0,4713
DW	221	0,8317	-0,8141	0,8514
DW	222	0,5238	-1,0179	0,6209
DW	223	-1,5479	0,8284	0,4189
DW	224	-0,3463	-1,5745	-1,7070
DW	206	2,0599	0,6059	-0,9524
DE	267	1,2200	0,1237	-1,3798
XDES+	300	0,3150	0,5385	0,2211
XDES+	301	-1,0068	1,3248	-1,1152
XDE	302	-0,3299	1,2708	0,3600
XDE	303	-0,8486	0,1499	-0,8262
XDE	304	-0,3680	-1,9159	0,3047
DW	305	0,7766	0,3335	2,0884

Annexes

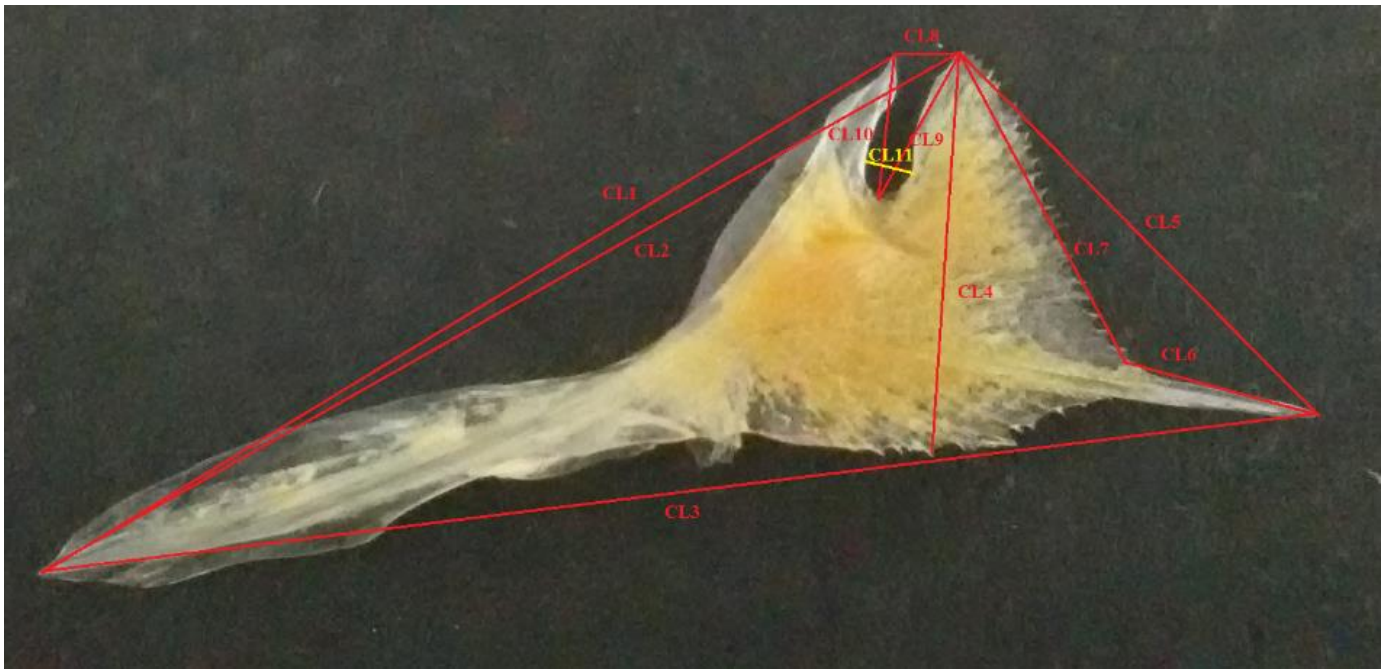


Figure II.1. Mensurations relatives au cleithral.

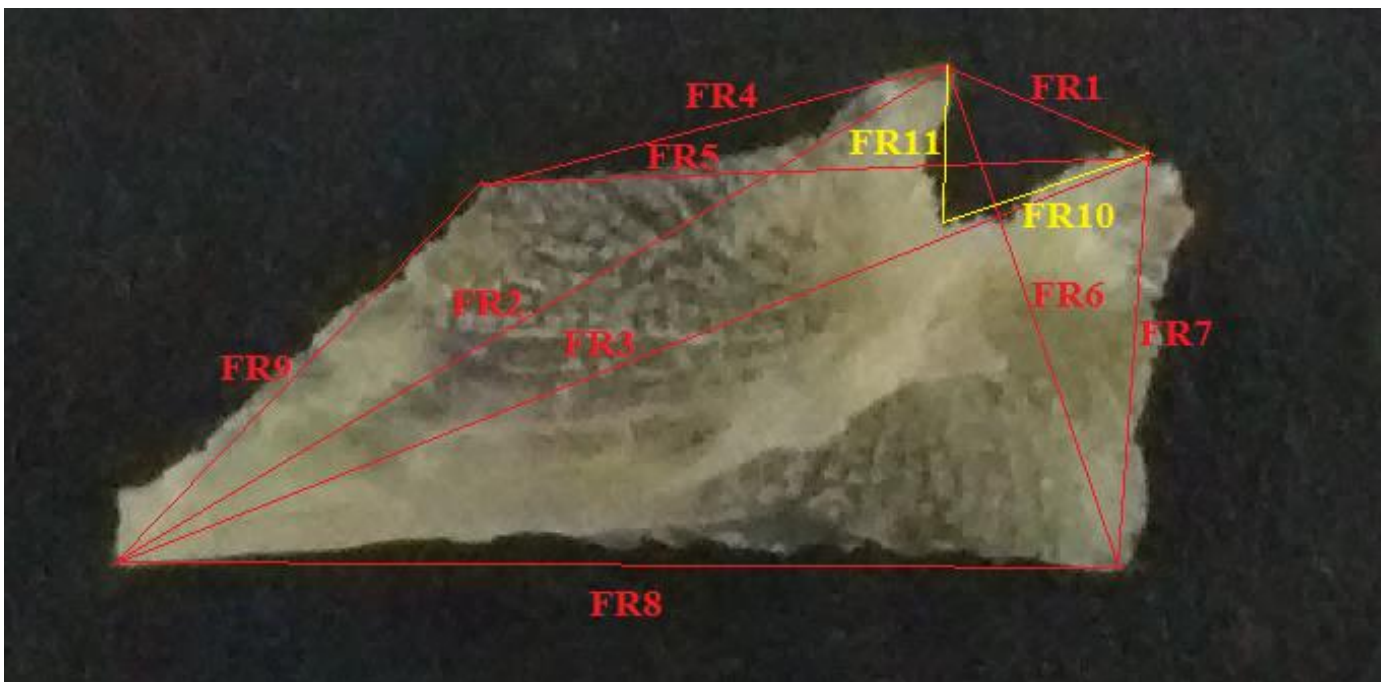


Figure II.2. Mensurations relatives au frontal.

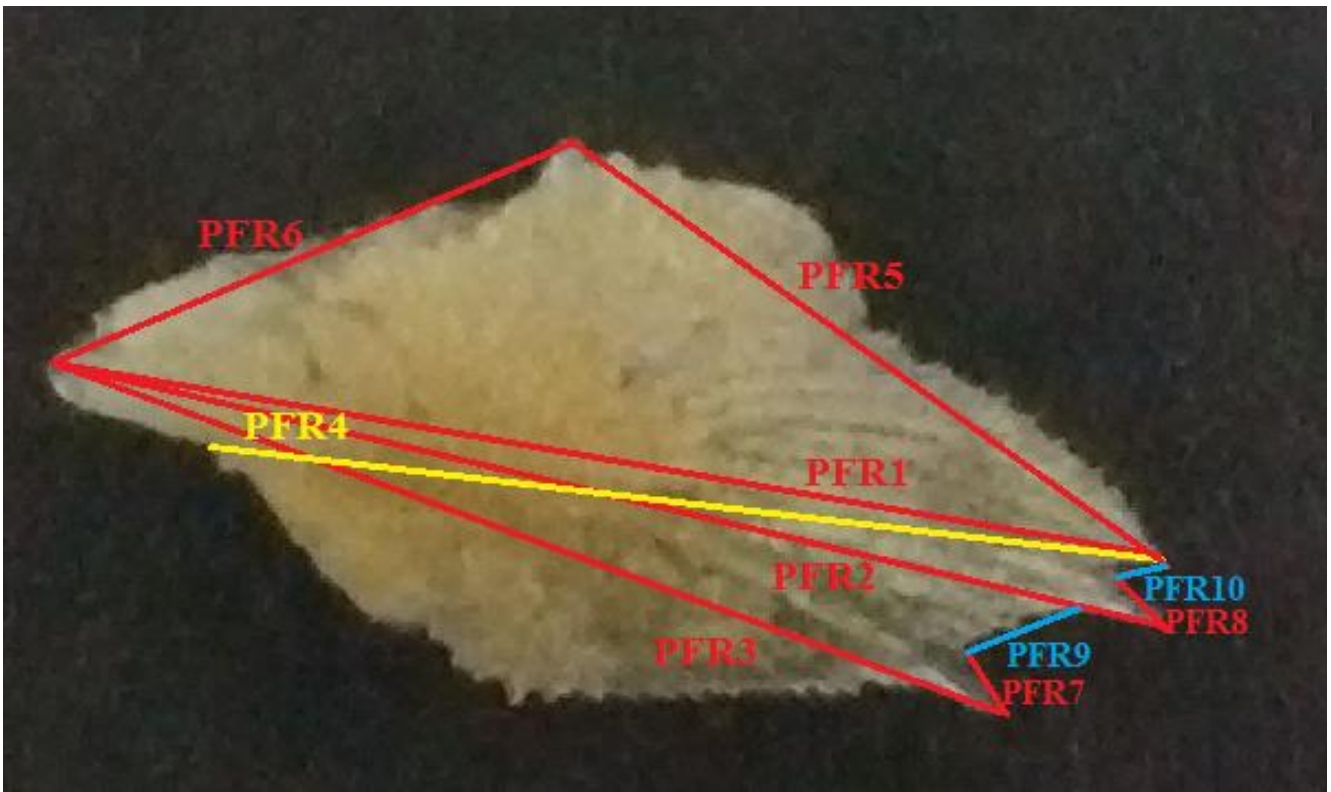


Figure II.3. Mensurations relatives au préfrontal.

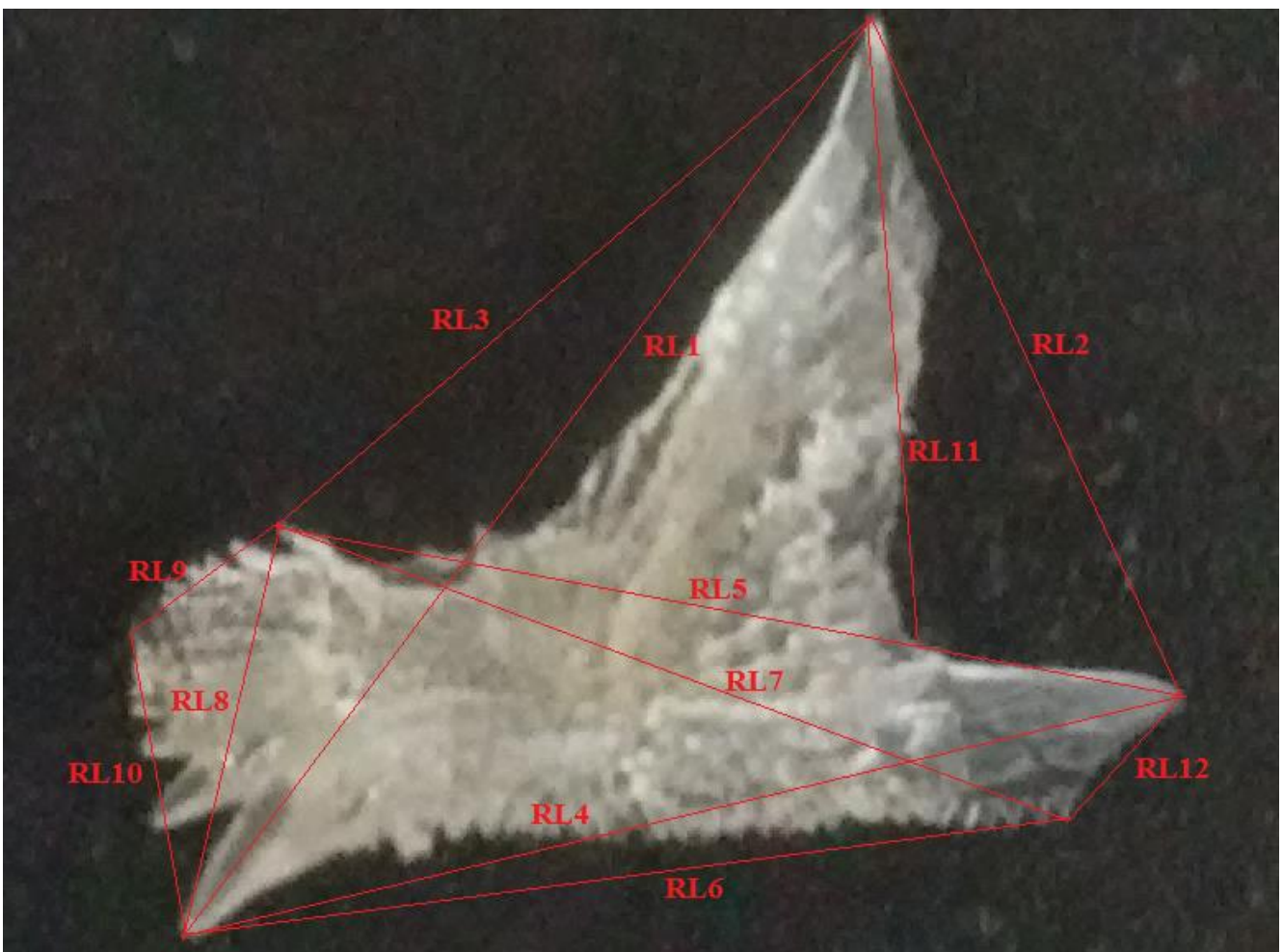


Figure II.4. Mensurations relatives au lacrymo-rostral.

Tableau III.1. Coordonnées des individus de la famille des Triglidae dans le plan I-II

Codes	N°	F 1	F 2	F 3	Codes	N°	F 1	F 2	F 3	Codes	N°	F 1	F 2	F 3	Codes	N°	F 1	F 2	F 3	Codes	N°	F 1	F 2	F 3
BC	1	0.635	1.881	-0.4	BC	63	0.379	3.093	0.038	FE	143	0.005	-0.8	-0.65	DW	208	-1.05	0.265	-0.29	CW	283	-1.16	0.508	-0.51
AC	3	2.059	-0.6	-0.16	GC	64	-0.21	-0.03	0.982	FE	144	-0.06	-0.85	-0.72	DW	209	-0.95	0.009	-0.41	GW	284	0.282	-0.11	0.755
AC	4	2.624	-0.95	-0.51	GC	65	-0.25	-0.14	0.78	FE	145	-0.08	-0.92	-0.71	GW	210	0.1	0.519	0.9	GW	285	0.127	0.033	1.154
EC	5	-0.05	-0.34	2.524	AC	66	2.418	-0.18	-0.47	FE	146	-0.05	-1.01	-0.56	DW	211	-0.95	0.324	-0.22	XDES+	287	-0.99	-0.21	-0.34
FC	7	0.233	-0.97	-0.46	AC	67	2.391	-0.4	-0.02	FE	147	-0.15	-0.84	-0.47	DW	212	-1.03	0.463	-0.41	XCEOR-	288	-0.87	-0.23	-0.54
FC	8	0.233	-1.24	-0.53	AC	68	1.849	-0.07	-0.04	FC	148	0.317	-1.29	-0.48	DW	213	-0.97	0.217	-0.4	XDE	289	-0.94	-0.23	-0.53
AC	9	2.33	-0.04	-0.59	AC	69	2.349	-0.32	-0.34	CC	150	-0.59	0.019	-0.64	GW	214	0.109	0.523	0.954	XDE	290	-0.88	0.084	-0.29
AC	10	2.322	-0.37	-0.62	AC	70	2.453	-0.34	-0.7	FW	151	0.233	-0.94	-0.6	GW	215	0.129	0.424	0.942	XDE	291	-0.88	0.367	-0.43
AC	11	2.611	-0.5	-0.48	AC	71	2.573	-0.51	-0.16	FW	153	0.391	-1.06	-0.56	AWS+	216	2.914	1.409	-0.29	DW	292	-0.91	0.296	-0.3
AC	12	2.418	-0.14	-0.67	AC	73	2.621	-0.36	-0.99	FW	154	0.318	-1.05	-0.5	DW	217	-0.99	0.394	-0.3	EE	293	0.314	-0.37	2.323
AC	13	2.596	-0.5	-0.78	FC	77	0.25	-1.34	-0.51	FW	155	0.257	-1.04	-0.55	DW	218	-1.05	0.494	-0.25	EE	294	0.314	-0.37	2.323
FC	15	0.37	-1.08	-0.8	FC	79	0.303	-1.28	-0.73	FW	156	0.064	-0.82	-0.5	DW	219	-0.93	0.287	-0.42	BW	295	0.489	2.314	-0.14
GC	16	-0.28	-0.2	0.492	FC	81	0.216	-1	-0.72	FW	157	0.375	-1.23	-0.6	CW	220	-1.19	0.467	-0.49	BW	296	0.461	2.157	-0.15
FC	17	0.08	-1.01	-0.39	FC	82	0.32	-1.02	-0.62	FW	158	0.374	-0.92	-0.7	DW	221	-1	0.161	-0.45	BW	297	0.13	3.285	0.091
EC	18	-0.03	-0.38	2.566	FC	83	0.216	-1.04	-0.67	FW	159	0.369	-0.84	-0.7	DW	222	-1.12	0.432	-0.32	CW	298	-1.08	0.727	-0.51
EC	19	0.114	-0.62	1.974	FC	84	0.333	-1.12	-0.86	FW	160	0.187	-0.84	-0.53	DW	223	-1.12	0.673	-0.16	CW	299	-1.2	0.402	-0.45
EC	20	0.12	-0.67	1.398	FC	85	0.277	-1.14	-0.65	FW	161	0.317	-0.83	-0.57	DW	224	-1	0.551	-0.4	CW	300	-1.24	0.829	-0.32
EC	21	0.001	-0.75	1.884	FC	86	0.192	-1.07	-0.58	FW	162	0.292	-0.86	-0.56	DW	225	-1.07	0.579	-0.29	CC	101	-0.65	-0.11	-0.71
EC	22	-0.04	-0.74	1.949	FC	87	0.322	-1.1	-0.67	FW	163	0.278	-0.83	-0.43	DW	226	-1.07	0.422	-0.43					
EC	23	0.005	-0.51	2.307	FC	88	0.257	-1.06	-0.67	FW	165	0.266	-0.83	-0.47	CW	240	-1.14	0.15	-0.5					
EC	24	-0.11	-0.36	2.722	FC	89	0.158	-1.06	-0.56	FW	167	0.167	-0.83	-0.45	CW	241	-1.15	0.313	-0.63					
EC	25	-0.01	-0.56	2.503	FC	90	0.177	-1.12	-0.58	FW	170	0.224	-0.76	-0.5	CW	242	-1.16	0.385	-0.52					
CC	26	-0.71	0.179	-0.7	FC	91	0.286	-1.06	-0.56	FW	171	0.216	-0.93	-0.33	AES+	243	0.659	0.19	-0.5					
CC	27	-0.81	0.301	-0.6	FC	92	0.263	-1.17	-0.56	FW	172	0.378	-0.95	-0.7	AES+	244	0.745	0.179	-0.3					
EC	28	-0.07	-0.5	2.133	FC	93	0.115	-0.99	-0.85	BW	173	-0.1	4.261	0.232	AES+	245	0.713	0.175	-0.65					
EC	29	0.074	-0.29	2.361	FC	94	0.232	-1.15	-0.58	AWS+	174	2.888	1.075	0.087	ACS+	246	2.071	1.164	-0.26					
EC	30	0.044	-0.55	2.049	FC	95	0.252	-1.26	-0.64	AWS+	175	3.105	1.499	-0.01	AES+	247	0.616	0.449	-0.4					
EC	31	-0.17	-0.57	2.21	FC	96	0.269	-1.12	-0.51	AWS+	176	3.016	0.79	-0.36	AW	248	3.147	1.383	-0.18					
CC	32	-0.69	-0.26	-1.09	FC	97	0.247	-1.15	-0.56	GW	177	0.02	0.847	0.419	EW	249	-0.3	0.015	1.557					
CC	33	-0.41	-0.4	-0.85	FC	98	0.135	-0.94	-0.32	BW	178	0.135	3.201	0.078	XDWS+	250	-0.98	-0.08	-0.46					
CC	34	-0.56	-0.06	-0.8	FC	99	0.422	-1.17	-0.71	AWS+	179	3.065	1.237	-0.11	XDWS+	251	-0.96	-0.02	-0.39					
CC	35	-0.56	-0.28	-0.77	CC	102	-0.57	-0.19	-0.85	EW	180	-0.45	0.104	2.318	XDWS+	252	-1.09	-0.36	-0.48					
CC	36	-0.76	-0.39	-0.78	CC	103	-0.63	0.028	-0.71	EW	181	-0.31	-0.11	1.834	XDWS+	253	-0.96	0.048	-0.39					
CC	37	-0.75	-0.21	-0.63	CC	110	-0.59	0.118	-0.8	EW	182	-0.34	-0.01	1.968	BC	254	0.681	2.186	-0.42					
FC	38	0.322	-1.18	-0.41	CC	112	-0.8	0.673	-0.65	EW	183	-0.44	0.172	1.828	AES+	255	0.826	0.127	-0.67					
FC	39	0.258	-1.29	-0.76	CC	113	-0.88	0.718	-0.66	EW	184	-0.31	-0.01	2.086	AES+	256	0.662	-0.38	-0.6					
FC	40	0.083	-1.07	-0.45	XCCR-	116	-0.68	0.076	-0.57	EW	185	-0.22	-0.21	2.272	BW	260	0.344	2.741	-0.1					
GC	41	-0.28	-0.26	0.617	XCCR-	117	-0.72	0.084	-0.65	EW	186	-0.24	-0.14	2.257	FW	261	0.291	-0.53	-0.38					
GC	42	-0.16	-0.42	0.567	CC	118	-0.62	0.146	-0.65	EW	187	-0.33	-0.21	0.781	AWS+	262	3.079	1.579	-0.23					
CC	43	-0.85	0.146	-0.81	XCCR-	120	-0.72	0.202	-0.57	AES+	188	0.782	0.922	-0.37	GW	263	0.067	0.831	1.026					
CC	44	-0.78	-0.2	-0.78	XCCR-	122	-0.76	0.125	-0.66	AES+	189	0.629	0.177	-0.35	GW	264	-0.04	0.562	0.84					
CC	45	-0.87	-0.04	-0.7	CC	123	-0.73	0.814	-0.43	FW	190	0.272	-0.86	-0.44	FW	265	0.28	-0.55	-0.62					
EC	46	0.048	-0.78	2.581	XCCR-	124	-0.73	0.439	-0.58	FW	191	0.482	-1.01	-0.53	FW	266	-0.02	-0.59	0.487					
EC	47	-0.14	-0.54	2.162	CC	126	-0.71	0.176	-0.78	FW	192	0.233	-0.9	-0.49	XCER-	267	-1.26	0.639	-0.46					
EC	48	0.254	-0.91	1.365	CC	127	-0.76	0.387	-0.45	FW	193	0.312	-1.14	-0.6	XCER-	268	-1.26	0.566	-0.48					
GC	49	0.121	-0.7	-0.24	EC	128	-0	-0.33	2.414	FW	194	0.304	-1.13	-0.72	XCER-	269	-1.27	0.469	-0.39					
CC	50	-0.89	-0.19	-0.49	EC	129	-0.06	-0.27	2.101	GW	195	0.278	0.079	1.129	XCER-	270	-1.19	0.346	-0.47					
CC	51	-0.89	-0.05	-0.35	EC	130	-0.14	-0.62	2.975	GW	196	0.189	0.151	0.88	XCER-	271	-1.23	0.385	-0.38					
CC	52	-0.91	0.283	-0.43	EC	131	0.087	-0.62	2.071	GW	197	0.136	0.445	1.068	XCER-	272	-1.22	0.365	-0.4					
CC	53	-0.76	-0	-0.5	EC	132	-0.07	-0.55	1.991	EW	198	-0.24	-0.44	2.131	CW	273	-1.12	0.393	-0.61					
CC	54	-0.93	0.16	-0.32	BC	133	0.403	2.582	-0.21	EW	199	-0.39	0.082	3.7	CW	274	-1.24	0.437	-0.43					
CC	55	-0.95	0.253	-0.27	BC	134	0.615	3.571	-0.09	BC	200	0.479	3.123	-0.12	CW	275	-1.26	0.583	-0.48					
EC	56	-0.22	0.392	2.258	AC	135	2.037	0.836	-0.57	BC	201	0.422	3.187	-0.1	CW	276	-1.24	0.707	-0.5					
EC	57	-0.15	-0.49	2.178	FE	136	-0.11	-0.9	-0.7	BC	202	0.309	3.357	0.139	CW	277	-1.26	0.503	-0.53					
EC	58	-0.04	-0.47	2.901	FE	138	-0.09	-0.91	-0.71	BC	203	0.237	3.349	0.092	CW	278	-1.22	0.553	-0.53					
DE	59	-0.98	-0.38	-0.38	FE	139	-0.11	-0.76	-0.45	DW	204	-1	0.342	-0.31	CW	279	-1.23	0.538	-0.52					
XDE	60	-0.96	-0.16	-0.46	FE	140	-0.19	-0.73	-0.62	DW	205	-1.06	0.41	-0.31	CW	280	-1.11	0.518	-0.53					
AC	61	1.978	-0.1	0.012	FE	141	-0.11	-0.79	-0.76	DW	206	-0.96	0.106	-0.38	CW	281	-1.19	0.733	-0.47					
BC	62	0.328	2.918	-0.26	FE	142	-0.08	-0.83	-0.64	DW	207	-0.96	0.004	-0.47	XCW	282	-0.88	0.675	-0.21					

Tableau III.2. Coordonnées des individus de *L. cavillone* dans le plan I-II (variation intraspécifique).

Codes/régions	codes N	Facteur1	Facteur2	Facteur3
CC	26	1.0271	-0.5021	0.5420
CC	27	0.5461	0.5413	0.5053
CC	32	1.1308	-1.6080	-0.2380
CC	33	1.0120	-2.9480	3.0723
CC	34	1.7233	-0.1132	-0.6021
CC	35	1.6373	-1.4895	-0.2492
CC	36	0.6266	-1.9411	-0.1679
CC	37	1.3647	-1.0796	-1.0795
CC	43	1.0351	0.0526	-1.2892
CC	44	1.2446	-1.0800	-1.1048
CC	45	1.0349	-0.6052	-1.8324
CC	50	0.9144	-0.4969	-1.7035
CC	51	1.0572	-0.2188	-1.3048
CC	52	0.9267	0.3085	-1.3989
CC	53	0.7688	-0.1924	-0.0636
CC	54	0.4904	0.2822	-0.9241
CC	55	0.4014	0.3159	-0.8362
CC	1011	0.0954	-0.9257	2.3938
CC	102	0.8880	-0.4946	0.8986
CC	103	0.4854	-0.2910	1.9626
CC	110	0.7101	0.2044	1.4604
CC	112	0.6220	1.4243	0.0016
CC	113	0.7671	1.6369	-0.8693
CC	118	0.8027	0.9796	0.8252
CC	123	0.2541	3.2974	1.1409
CC	126	0.6025	0.9183	0.6296
CC	127	0.3947	1.6554	0.5610
CC	150	0.8433	0.5258	0.6814
XCCR-	116	0.8532	1.2618	-0.1074
XCCR-	117	0.5110	0.7109	0.6619
XCCR-	120	0.3953	0.7997	1.1752
XCCR-	122	0.1976	0.8690	0.9232
XCCR-	124	0.2692	2.0013	1.1835
XCER-	267	-1.2822	-0.2023	-0.4005
XCER-	268	-0.9568	-0.2106	-1.1981
XCER-	269	-1.1080	-0.3052	-0.7609
XCER-	270	-0.8064	-0.0061	-0.9858
XCER-	271	-1.0376	-0.2088	-0.5705
XCER-	272	-1.0574	-0.0829	-0.5802
CW	220	-0.6522	0.2986	-1.0142
CW	240	-1.1222	-0.4996	-0.1273
CW	241	-1.0284	-0.4544	-0.2352
CW	242	-1.1220	-0.4538	0.2052
CW	273	-0.8524	-0.6445	0.2986
CW	274	-1.9725	-0.9859	1.2307
CW	275	-1.1934	-0.1117	-0.2799
CW	276	-1.5360	0.0530	0.3493
CW	277	-1.3212	-0.5107	-0.0269
CW	278	-0.9970	-0.1818	-0.4489
CW	279	-1.3340	-0.1552	-0.1522
CW	280	-1.1763	-0.6639	0.8580
CW	281	-0.9774	0.4053	-0.1430
CW	283	-0.9897	-0.1029	-0.1856
CW	298	-0.7362	0.1110	0.2567
CW	299	-1.2198	-0.0749	-0.1662
CW	300	-1.1539	1.1881	-0.7708

Tableau III.3. Coordonnées des individus de *L. dieuzeidei* dans le plan I-II (variation intraspécifique)

Codes/régions	codes N	Facteur1	Facteur2	Facteur3
DE	59	-1.85474	-0.96570	2.19843
XC?EOR-	288	-0.37243	-1.83117	-0.38732
XDE	60	-0.80653	-0.93765	-3.08505
XDE	289	-1.26365	-0.78350	-0.98134
XDE	290	0.02896	-1.60034	0.25594
XDE	291	1.77136	-2.31772	-1.14345
XDES+	287	-0.96363	-1.25980	0.65547
DW	204	0.70590	0.22070	0.35603
DW	205	0.31005	1.32945	-0.69101
DW	206	-0.27997	0.82732	-0.31775
DW	207	-0.31930	0.01990	-1.00439
DW	208	0.11236	0.92280	-0.11621
DW	209	-0.08976	0.96262	-0.79052
DW	211	0.85621	0.66217	0.61179
DW	212	0.86456	0.82125	-0.81583
DW	213	-0.20867	0.87248	0.30948
DW	217	0.43001	0.05739	0.84088
DW	218	0.39420	0.66313	0.79478
DW	219	0.90626	0.68763	-0.26489
DW	221	0.30374	-0.19677	-0.68390
DW	222	-0.45346	0.75404	1.17678
DW	223	0.53289	1.08890	0.12973
DW	224	0.79137	0.38938	0.06439
DW	225	0.58225	0.82463	-0.84275
DW	226	-0.43437	0.93340	0.44573
DW	292	0.32914	-1.54630	1.53333
XDWS+	250	-0.86290	-0.30632	-0.41251
XDWS+	251	-0.44697	0.25668	1.17439
XDWS+	252	-2.71545	0.80966	-0.20822
XDWS+	253	-0.36363	-0.61850	0.15578
XC?W	282	2.51618	-0.73976	1.04221

Tableau III.4. Coordonnées des variables dans le plan I-II (Variation interspécifique, ostéométrie)

Codes	Fact.1	Fact.2	Fact.3
CL1	0,99308586	0,06967349	0,06514368
CL2	0,24207447	0,39350664	0,38549321
CL3	0,99308586	0,06967349	0,06514368
CL4	0,86997822	-0,11244108	-0,16246465
CL5	0,6717477	0,05976565	-0,1708558
CL6	0,51470096	0,20708402	-0,00413393
CL7	0,99344408	0,06458217	0,06707131
CL8	0,90624146	0,04555538	0,02614274
CL9	0,94201887	0,02824273	-0,01423516
CL10	0,30892608	0,40761425	-0,16569902
CL11	0,44056781	0,09923202	0,00989639
FR1	0,15728279	0,77161095	-0,04623824
FR2	0,96098703	0,04662754	0,07768811
FR3	0,90872584	0,07018051	0,14901085
FR4	0,99308586	0,06967349	0,06514368
FR5	0,99308586	0,06967349	0,06514368
FR6	0,93124571	0,04525779	0,0566057
FR7	0,5081915	0,00024119	0,20866301
FR8	-0,04696386	0,29965983	-0,05864349
FR9	0,62276437	-0,00412918	0,21394782
FR10	0,1174684	0,89144124	-0,17689625
FR11	0,15730884	0,71133357	0,10168217
PFR1	0,99308586	0,06967349	0,06514368
PFR2	0,68980181	0,04517844	-0,16164014
PFR3	0,99267574	0,0695833	0,0619466
PFR4	0,96118852	0,04503112	0,05248624
PFR5	0,34061632	-0,08808053	-0,20044682
PFR6	0,52804579	0,04095275	0,21108001
PFR7	-0,21500984	0,13507371	-0,81312249
PFR8	-0,1362407	0,0635689	-0,85979204
PFR9	0,95761607	0,07819352	0,04866265
PFR10	0,76227904	-0,20299765	-0,13917211
RL1	0,99308586	0,06967349	0,06514368
RL2	0,9850273	0,04349233	0,05726169
RL3	0,95382568	0,05050678	0,09704084
RL4	0,99308586	0,06967349	0,06514368
RL5	0,99308586	0,06967349	0,06514368
RL6	0,54796721	0,00257024	0,13741972
RL7	0,99308586	0,06967349	0,06514368
RL8	0,6688002	0,10353331	0,03905931
RL9	0,46687001	-0,03798597	-0,00748305
RL10	0,9480476	0,04508717	0,09228976
RL11	0,11560719	-0,16363222	0,30175894
RL12	0,36878572	-0,02119036	0,36328314

Tableau III.5. Coordonnées des individus sur le plan I-II (Variation interspécifique, ostéométrie)

CODES	Fact.1	Fact.2	Fact.3
1	-1,60769677	-0,0948118	-0,36852276
2	-1,62478053	-0,1815954	-0,39894713
3	-1,45824766	-0,02263404	0,34250752
4	-1,39518671	-0,044091	1,0165468
5	-1,45644185	0,02762927	1,45925445
6	-1,35695029	0,02156536	1,46653881
7	-1,03246483	0,04326818	-0,50206487
8	-1,02527341	0,30162246	-1,3435072
9	-0,94520834	0,19161968	0,27117538
10	-0,74338946	0,12420114	-0,59074578
11	-0,68898792	0,16817762	0,17223977
12	-0,46198186	-1,0689348	-1,00830261
13	-0,5438249	0,12882071	-0,97529243
14	-0,59671599	-0,30229497	0,18295242
15	-0,40404967	-0,05034871	-1,09613662
16	-0,24245585	0,23200678	-1,20180808
17	-0,25102462	0,4189432	0,13127803
18	-0,04110578	0,09692041	0,72529883
19	-0,02752715	0,05541247	0,79970165
20	0,18311958	0,26725823	-0,88495576
21	0,2885221	0,18690477	-1,73028205
22	0,32564897	0,15863562	-0,96439743
23	0,45481972	-2,57348351	1,34044905
24	0,48525341	0,1768017	0,67235197
25	0,62075465	0,34335879	-0,07854463
26	0,50138128	0,67442686	1,26404163
27	0,65673695	0,44388659	0,78187825
28	0,91464961	0,40137117	-1,06704265
29	0,87963774	0,41425825	0,60696853
30	1,31254007	-4,53904362	0,31130516
31	1,00388069	0,763563	0,36527972
32	1,24909364	0,2739892	0,49653539
33	1,43832142	0,68079364	-1,85517712
34	1,3526259	-0,16163767	0,73384351
35	1,56331796	-0,07337051	-1,27574941
36	1,33165861	0,39966566	-0,07175063
37	1,3413513	2,11714525	2,27308029

Tableau III.6. Coordonnées des variables sur le plan I-II (Variation intraspécifique, ostéométrie, *L. cavillone*)

Codes/régions	codes N	Facteur1	Facteur2	Facteur3
CC	43	-0,1401	0,4429	0,5172
CC	45	-0,3426	1,7428	-0,7030
CC	50	-0,0894	-0,3544	-0,6395
CC	51	0,8366	-0,5260	-0,6033
CC	52	0,7256	-0,2283	-0,4968
CC	53	0,6024	-0,5262	-0,7646
CC	54	-0,1892	-0,3598	-0,6690
CC	55	-0,0323	-0,4122	-2,1007
CC	103	0,8963	-0,7399	-0,7507
CC	110	2,2326	-0,2144	-0,4686
CC	113	0,9619	-1,2762	2,0471
CW	241	-1,4258	0,5081	-0,7544
XCCR-	267	-0,7064	0,6899	0,8538
XCCR-	269	-0,6572	-1,3799	-0,0482
XCCR-	270	-0,2868	-0,1883	-0,1559
CW	274	-1,9274	0,1898	0,0574
CW	276	-1,6134	0,0739	0,7144
CW	277	-0,5907	-1,1286	0,2156
CW	280	-0,3878	-1,2598	1,3572
CW	306	1,5123	1,2993	1,5827
CW	307	0,0173	1,2766	1,4630
CW	308	0,6041	2,3707	-0,6538

Tableau III.7. Coordonnées des individus sur le plan I-II (Variation intraspécifique, ostéométrie, *L.cavillone*)

Variable	Facteur 1	Facteur 2	Facteur 3
CL1	0.88225	0.044373	0.420068
CL2	0.90204	0.041342	0.400314
CL3	0.78340	0.240337	0.443630
CL4	0.91808	-0.036068	0.251753
CL5	0.71908	0.290504	0.347014
CL6	0.55384	0.269420	0.329162
CL7	0.77132	0.177278	0.231141
CL8	0.55215	-0.299532	0.562545
CL9	0.86391	-0.061879	0.010390
CL10	0.68232	-0.143792	0.134653
CL11	0.67466	-0.122726	0.440353
FR1	-0.19033	0.028804	-0.118886
FR2	0.72746	0.068035	0.546535
FR3	0.71686	0.047615	0.582006
FR4	0.48374	0.047269	0.483294
FR5	0.53492	0.023981	0.639014
FR6	0.81899	0.329961	0.376324
FR7	0.78099	0.260350	0.473873
FR8	0.80053	0.124966	0.426921
FR9	0.71273	0.031227	0.258153
FR10	0.31027	0.014803	0.626438
FR11	0.47517	0.198677	0.084081
PFR1	0.77563	-0.024467	0.529789
PFR2	0.74424	0.291647	0.490816
PFR3	0.75719	0.107472	0.454022
PFR4	0.54157	-0.042570	0.201350

Tableau III.8. Coordonnées des variables sur le plan I-II (Variation intraspécifique, ostéométrie, *L. dieuzeidei*)

Variable	Facteur 1	Facteur 2	Facteur 3
CL1	0.52405	0.69149	0.338264
CL2	0.21670	0.09453	0.578546
CL3	0.57973	0.49861	0.432173
CL4	0.74725	0.35347	0.346833
CL5	0.62282	0.12806	0.548500
CL6	0.19001	-0.09819	0.324281
CL7	0.63377	0.36312	0.427816
CL8	0.38637	0.80945	-0.068334
CL9	0.60198	0.21865	0.251019
CL10	0.52335	0.71362	0.144916
CL11	0.12215	0.66373	0.010801
FR1	-0.86211	0.12743	0.086555
FR2	0.70844	0.56571	0.267092
FR3	0.52037	0.72675	0.335660
FR4	0.72318	0.40369	0.328162
FR5	0.36484	0.57782	0.464760
FR6	0.69893	0.52610	0.298584
FR7	0.75762	0.47610	0.257283
FR8	0.66522	0.63471	0.281118
FR9	0.52357	0.65269	0.144291
FR10	-0.72599	0.01520	0.179460
FR11	-0.76364	-0.08638	0.219411
PFR1	0.54403	0.68666	0.241773
PFR2	0.65620	0.63276	0.209757
PFR3	0.78090	0.52087	0.209871

Tableau III.9. Coordonnées des individus sur le plan I-II (Variation intraspécifique, ostéométrie, *L. dieuzeidei*)

Codes/régions	codes N	Facteur1	Facteur2	Facteur3
XD	60	-0,5512	-0,3171	0,3389
DW	213	0,5124	0,9670	0,3050
DW	218	-1,2408	-0,5032	0,4713
DW	221	0,8317	-0,8141	0,8514
DW	222	0,5238	-1,0179	0,6209
DW	223	-1,5479	0,8284	0,4189
DW	224	-0,3463	-1,5745	-1,7070
DW	206	2,0599	0,6059	-0,9524
DE	267	1,2200	0,1237	-1,3798
XDES+	300	0,3150	0,5385	0,2211
XDES+	301	-1,0068	1,3248	-1,1152
XDE	302	-0,3299	1,2708	0,3600
XDE	303	-0,8486	0,1499	-0,8262
XDE	304	-0,3680	-1,9159	0,3047
DW	305	0,7766	0,3335	2,0884

Annexes

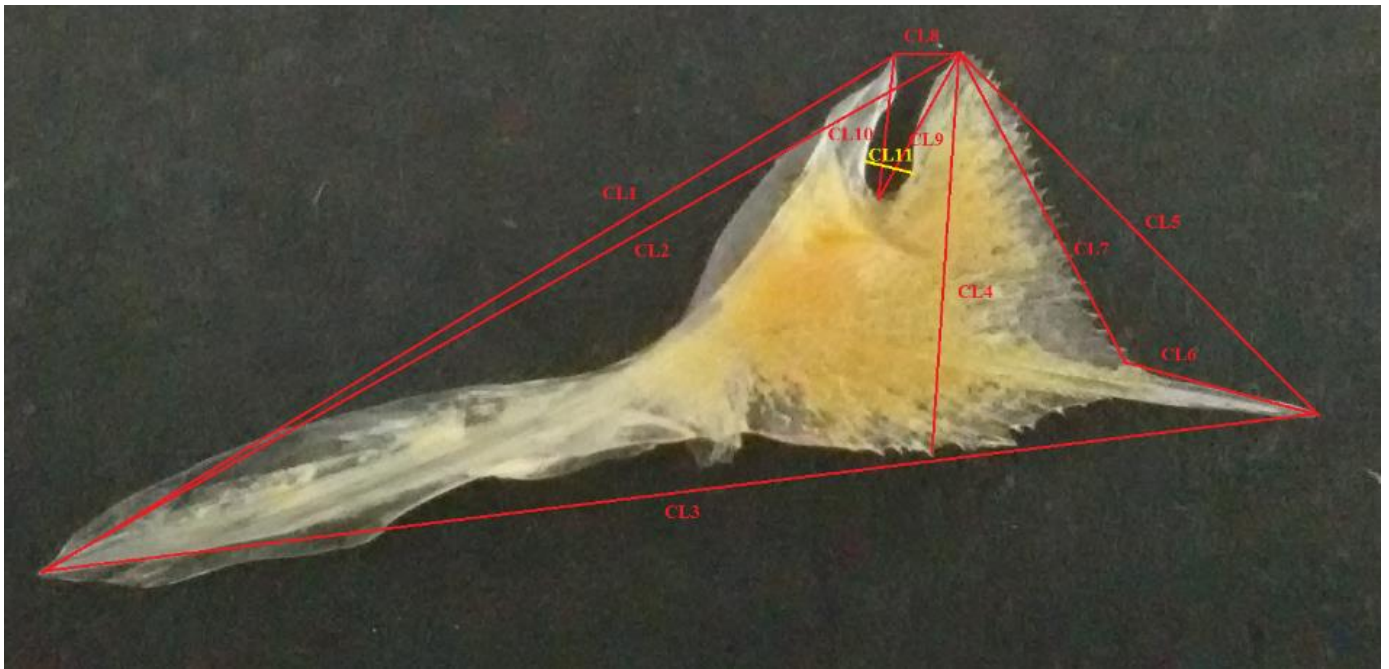


Figure II.1. Mensurations relatives au cleithral.

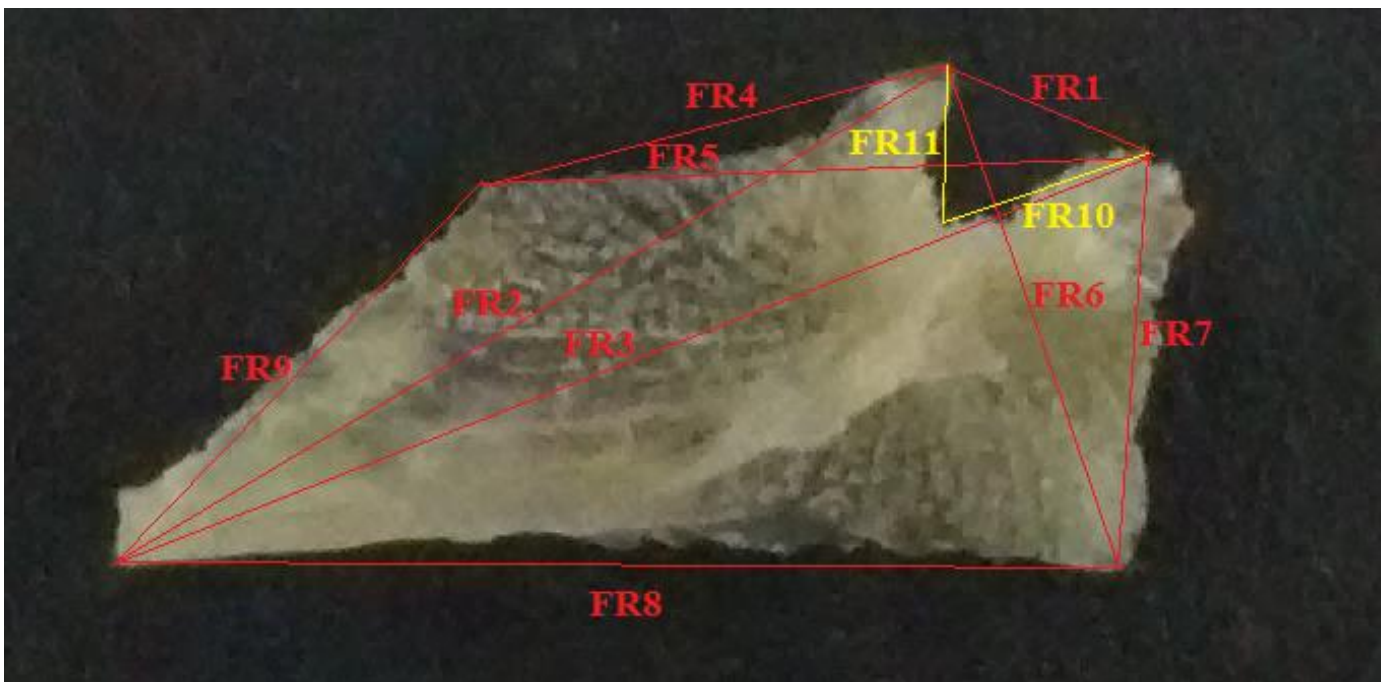


Figure II.2. Mensurations relatives au frontal.

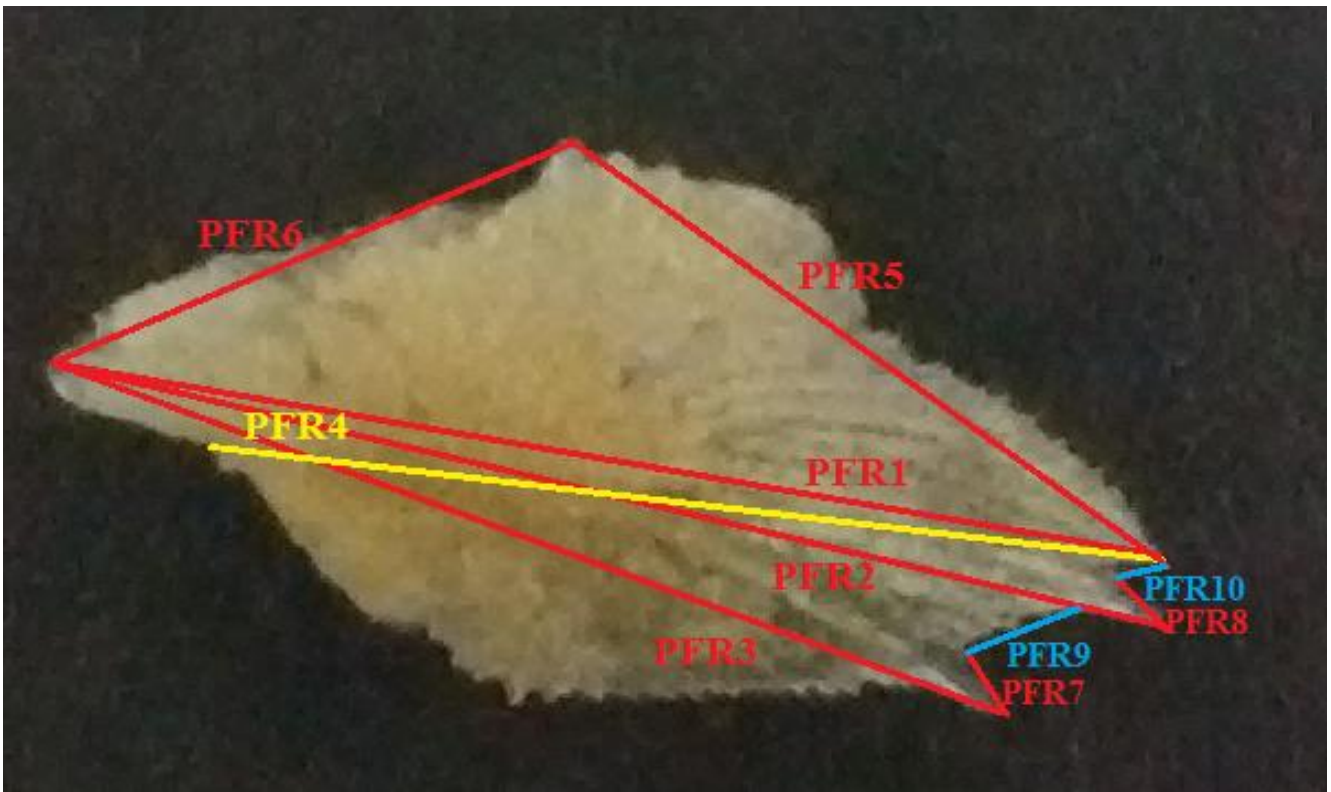


Figure II.3. Mensurations relatives au préfrontal.

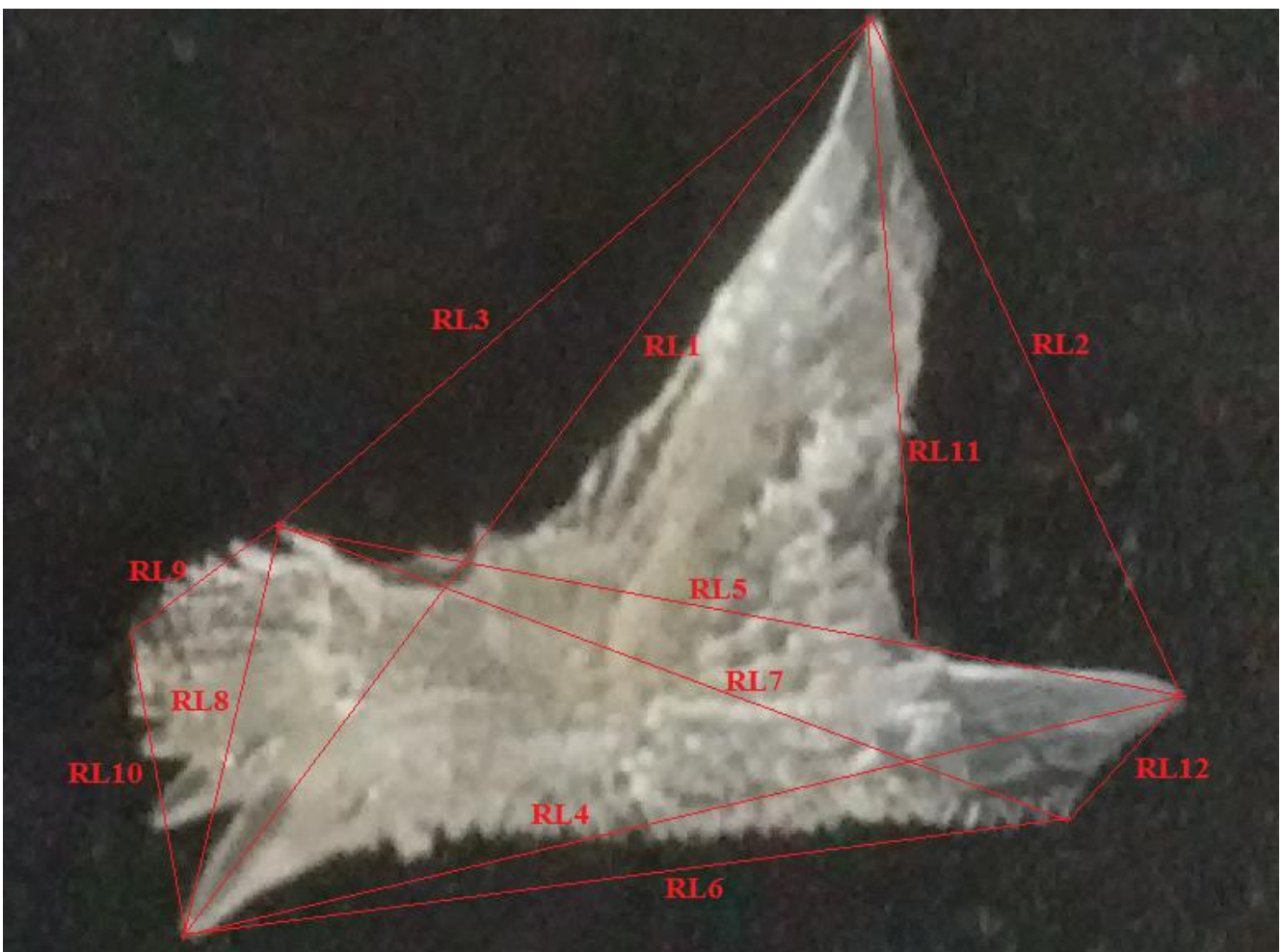


Figure II.4. Mensurations relatives au lacrymo-rostral.

Tableau III.1. Coordonnées des individus de la famille des Triglidae dans le plan I-II

Codes	N°	F 1	F 2	F 3	Codes	N°	F 1	F 2	F 3	Codes	N°	F 1	F 2	F 3	Codes	N°	F 1	F 2	F 3	Codes	N°	F 1	F 2	F 3
BC	1	0.635	1.881	-0.4	BC	63	0.379	3.093	0.038	FE	143	0.005	-0.8	-0.65	DW	208	-1.05	0.265	-0.29	CW	283	-1.16	0.508	-0.51
AC	3	2.059	-0.6	-0.16	GC	64	-0.21	-0.03	0.982	FE	144	-0.06	-0.85	-0.72	DW	209	-0.95	0.009	-0.41	GW	284	0.282	-0.11	0.755
AC	4	2.624	-0.95	-0.51	GC	65	-0.25	-0.14	0.78	FE	145	-0.08	-0.92	-0.71	GW	210	0.1	0.519	0.9	GW	285	0.127	0.033	1.154
EC	5	-0.05	-0.34	2.524	AC	66	2.418	-0.18	-0.47	FE	146	-0.05	-1.01	-0.56	DW	211	-0.95	0.324	-0.22	XDES+	287	-0.99	-0.21	-0.34
FC	7	0.233	-0.97	-0.46	AC	67	2.391	-0.4	-0.02	FE	147	-0.15	-0.84	-0.47	DW	212	-1.03	0.463	-0.41	XCEOR-	288	-0.87	-0.23	-0.54
FC	8	0.233	-1.24	-0.53	AC	68	1.849	-0.07	-0.04	FC	148	0.317	-1.29	-0.48	DW	213	-0.97	0.217	-0.4	XDE	289	-0.94	-0.23	-0.53
AC	9	2.33	-0.04	-0.59	AC	69	2.349	-0.32	-0.34	CC	150	-0.59	0.019	-0.64	GW	214	0.109	0.523	0.954	XDE	290	-0.88	0.084	-0.29
AC	10	2.322	-0.37	-0.62	AC	70	2.453	-0.34	-0.7	FW	151	0.233	-0.94	-0.6	GW	215	0.129	0.424	0.942	XDE	291	-0.88	0.367	-0.43
AC	11	2.611	-0.5	-0.48	AC	71	2.573	-0.51	-0.16	FW	153	0.391	-1.06	-0.56	AWS+	216	2.914	1.409	-0.29	DW	292	-0.91	0.296	-0.3
AC	12	2.418	-0.14	-0.67	AC	73	2.621	-0.36	-0.99	FW	154	0.318	-1.05	-0.5	DW	217	-0.99	0.394	-0.3	EE	293	0.314	-0.37	2.323
AC	13	2.596	-0.5	-0.78	FC	77	0.25	-1.34	-0.51	FW	155	0.257	-1.04	-0.55	DW	218	-1.05	0.494	-0.25	EE	294	0.314	-0.37	2.323
FC	15	0.37	-1.08	-0.8	FC	79	0.303	-1.28	-0.73	FW	156	0.064	-0.82	-0.5	DW	219	-0.93	0.287	-0.42	BW	295	0.489	2.314	-0.14
GC	16	-0.28	-0.2	0.492	FC	81	0.216	-1	-0.72	FW	157	0.375	-1.23	-0.6	CW	220	-1.19	0.467	-0.49	BW	296	0.461	2.157	-0.15
FC	17	0.08	-1.01	-0.39	FC	82	0.32	-1.02	-0.62	FW	158	0.374	-0.92	-0.7	DW	221	-1	0.161	-0.45	BW	297	0.13	3.285	0.091
EC	18	-0.03	-0.38	2.566	FC	83	0.216	-1.04	-0.67	FW	159	0.369	-0.84	-0.7	DW	222	-1.12	0.432	-0.32	CW	298	-1.08	0.727	-0.51
EC	19	0.114	-0.62	1.974	FC	84	0.333	-1.12	-0.86	FW	160	0.187	-0.84	-0.53	DW	223	-1.12	0.673	-0.16	CW	299	-1.2	0.402	-0.45
EC	20	0.12	-0.67	1.398	FC	85	0.277	-1.14	-0.65	FW	161	0.317	-0.83	-0.57	DW	224	-1	0.551	-0.4	CW	300	-1.24	0.829	-0.32
EC	21	0.001	-0.75	1.884	FC	86	0.192	-1.07	-0.58	FW	162	0.292	-0.86	-0.56	DW	225	-1.07	0.579	-0.29	CC	101	-0.65	-0.11	-0.71
EC	22	-0.04	-0.74	1.949	FC	87	0.322	-1.1	-0.67	FW	163	0.278	-0.83	-0.43	DW	226	-1.07	0.422	-0.43					
EC	23	0.005	-0.51	2.307	FC	88	0.257	-1.06	-0.67	FW	165	0.266	-0.83	-0.47	CW	240	-1.14	0.15	-0.5					
EC	24	-0.11	-0.36	2.722	FC	89	0.158	-1.06	-0.56	FW	167	0.167	-0.83	-0.45	CW	241	-1.15	0.313	-0.63					
EC	25	-0.01	-0.56	2.503	FC	90	0.177	-1.12	-0.58	FW	170	0.224	-0.76	-0.5	CW	242	-1.16	0.385	-0.52					
CC	26	-0.71	0.179	-0.7	FC	91	0.286	-1.06	-0.56	FW	171	0.216	-0.93	-0.33	AES+	243	0.659	0.19	-0.5					
CC	27	-0.81	0.301	-0.6	FC	92	0.263	-1.17	-0.56	FW	172	0.378	-0.95	-0.7	AES+	244	0.745	0.179	-0.3					
EC	28	-0.07	-0.5	2.133	FC	93	0.115	-0.99	-0.85	BW	173	-0.1	4.261	0.232	AES+	245	0.713	0.175	-0.65					
EC	29	0.074	-0.29	2.361	FC	94	0.232	-1.15	-0.58	AWS+	174	2.888	1.075	0.087	ACS+	246	2.071	1.164	-0.26					
EC	30	0.044	-0.55	2.049	FC	95	0.252	-1.26	-0.64	AWS+	175	3.105	1.499	-0.01	AES+	247	0.616	0.449	-0.4					
EC	31	-0.17	-0.57	2.21	FC	96	0.269	-1.12	-0.51	AWS+	176	3.016	0.79	-0.36	AW	248	3.147	1.383	-0.18					
CC	32	-0.69	-0.26	-1.09	FC	97	0.247	-1.15	-0.56	GW	177	0.02	0.847	0.419	EW	249	-0.3	0.015	1.557					
CC	33	-0.41	-0.4	-0.85	FC	98	0.135	-0.94	-0.32	BW	178	0.135	3.201	0.078	XDWS+	250	-0.98	-0.08	-0.46					
CC	34	-0.56	-0.06	-0.8	FC	99	0.422	-1.17	-0.71	AWS+	179	3.065	1.237	-0.11	XDWS+	251	-0.96	-0.02	-0.39					
CC	35	-0.56	-0.28	-0.77	CC	102	-0.57	-0.19	-0.85	EW	180	-0.45	0.104	2.318	XDWS+	252	-1.09	-0.36	-0.48					
CC	36	-0.76	-0.39	-0.78	CC	103	-0.63	0.028	-0.71	EW	181	-0.31	-0.11	1.834	XDWS+	253	-0.96	0.048	-0.39					
CC	37	-0.75	-0.21	-0.63	CC	110	-0.59	0.118	-0.8	EW	182	-0.34	-0.01	1.968	BC	254	0.681	2.186	-0.42					
FC	38	0.322	-1.18	-0.41	CC	112	-0.8	0.673	-0.65	EW	183	-0.44	0.172	1.828	AES+	255	0.826	0.127	-0.67					
FC	39	0.258	-1.29	-0.76	CC	113	-0.88	0.718	-0.66	EW	184	-0.31	-0.01	2.086	AES+	256	0.662	-0.38	-0.6					
FC	40	0.083	-1.07	-0.45	XCCR-	116	-0.68	0.076	-0.57	EW	185	-0.22	-0.21	2.272	BW	260	0.344	2.741	-0.1					
GC	41	-0.28	-0.26	0.617	XCCR-	117	-0.72	0.084	-0.65	EW	186	-0.24	-0.14	2.257	FW	261	0.291	-0.53	-0.38					
GC	42	-0.16	-0.42	0.567	CC	118	-0.62	0.146	-0.65	EW	187	-0.33	-0.21	0.781	AWS+	262	3.079	1.579	-0.23					
CC	43	-0.85	0.146	-0.81	XCCR-	120	-0.72	0.202	-0.57	AES+	188	0.782	0.922	-0.37	GW	263	0.067	0.831	1.026					
CC	44	-0.78	-0.2	-0.78	XCCR-	122	-0.76	0.125	-0.66	AES+	189	0.629	0.177	-0.35	GW	264	-0.04	0.562	0.84					
CC	45	-0.87	-0.04	-0.7	CC	123	-0.73	0.814	-0.43	FW	190	0.272	-0.86	-0.44	FW	265	0.28	-0.55	-0.62					
EC	46	0.048	-0.78	2.581	XCCR-	124	-0.73	0.439	-0.58	FW	191	0.482	-1.01	-0.53	FW	266	-0.02	-0.59	0.487					
EC	47	-0.14	-0.54	2.162	CC	126	-0.71	0.176	-0.78	FW	192	0.233	-0.9	-0.49	XCER-	267	-1.26	0.639	-0.46					
EC	48	0.254	-0.91	1.365	CC	127	-0.76	0.387	-0.45	FW	193	0.312	-1.14	-0.6	XCER-	268	-1.26	0.566	-0.48					
GC	49	0.121	-0.7	-0.24	EC	128	-0	-0.33	2.414	FW	194	0.304	-1.13	-0.72	XCER-	269	-1.27	0.469	-0.39					
CC	50	-0.89	-0.19	-0.49	EC	129	-0.06	-0.27	2.101	GW	195	0.278	0.079	1.129	XCER-	270	-1.19	0.346	-0.47					
CC	51	-0.89	-0.05	-0.35	EC	130	-0.14	-0.62	2.975	GW	196	0.189	0.151	0.88	XCER-	271	-1.23	0.385	-0.38					
CC	52	-0.91	0.283	-0.43	EC	131	0.087	-0.62	2.071	GW	197	0.136	0.445	1.068	XCER-	272	-1.22	0.365	-0.4					
CC	53	-0.76	-0	-0.5	EC	132	-0.07	-0.55	1.991	EW	198	-0.24	-0.44	2.131	CW	273	-1.12	0.393	-0.61					
CC	54	-0.93	0.16	-0.32	BC	133	0.403	2.582	-0.21	EW	199	-0.39	0.082	3.7	CW	274	-1.24	0.437	-0.43					
CC	55	-0.95	0.253	-0.27	BC	134	0.615	3.571	-0.09	BC	200	0.479	3.123	-0.12	CW	275	-1.26	0.583	-0.48					
EC	56	-0.22	0.392	2.258	AC	135	2.037	0.836	-0.57	BC	201	0.422	3.187	-0.1	CW	276	-1.24	0.707	-0.5					
EC	57	-0.15	-0.49	2.178	FE	136	-0.11	-0.9	-0.7	BC	202	0.309	3.357	0.139	CW	277	-1.26	0.503	-0.53					
EC	58	-0.04	-0.47	2.901	FE	138	-0.09	-0.91	-0.71	BC	203	0.237	3.349	0.092	CW	278	-1.22	0.553	-0.53					
DE	59	-0.98	-0.38	-0.38	FE	139	-0.11	-0.76	-0.45	DW	204	-1	0.342	-0.31	CW	279	-1.23	0.538	-0.52					
XDE	60	-0.96	-0.16	-0.46	FE	140	-0.19	-0.73	-0.62	DW	205	-1.06	0.41	-0.31	CW	280	-1.11	0.518	-0.53					
AC	61	1.978	-0.1	0.012	FE	141	-0.11	-0.79	-0.76	DW	206	-0.96	0.106	-0.38	CW	281	-1.19	0.733	-0.47					
BC	62	0.328	2.918	-0.26	FE	142	-0.08	-0.83	-0.64	DW	207	-0.96	0.004	-0.47	XCW	282	-0.88	0.675	-0.21					

Tableau III.2. Coordonnées des individus de *L. cavillone* dans le plan I-II (variation intraspécifique).

Codes/régions	codes N	Facteur1	Facteur2	Facteur3
CC	26	1.0271	-0.5021	0.5420
CC	27	0.5461	0.5413	0.5053
CC	32	1.1308	-1.6080	-0.2380
CC	33	1.0120	-2.9480	3.0723
CC	34	1.7233	-0.1132	-0.6021
CC	35	1.6373	-1.4895	-0.2492
CC	36	0.6266	-1.9411	-0.1679
CC	37	1.3647	-1.0796	-1.0795
CC	43	1.0351	0.0526	-1.2892
CC	44	1.2446	-1.0800	-1.1048
CC	45	1.0349	-0.6052	-1.8324
CC	50	0.9144	-0.4969	-1.7035
CC	51	1.0572	-0.2188	-1.3048
CC	52	0.9267	0.3085	-1.3989
CC	53	0.7688	-0.1924	-0.0636
CC	54	0.4904	0.2822	-0.9241
CC	55	0.4014	0.3159	-0.8362
CC	1011	0.0954	-0.9257	2.3938
CC	102	0.8880	-0.4946	0.8986
CC	103	0.4854	-0.2910	1.9626
CC	110	0.7101	0.2044	1.4604
CC	112	0.6220	1.4243	0.0016
CC	113	0.7671	1.6369	-0.8693
CC	118	0.8027	0.9796	0.8252
CC	123	0.2541	3.2974	1.1409
CC	126	0.6025	0.9183	0.6296
CC	127	0.3947	1.6554	0.5610
CC	150	0.8433	0.5258	0.6814
XCCR-	116	0.8532	1.2618	-0.1074
XCCR-	117	0.5110	0.7109	0.6619
XCCR-	120	0.3953	0.7997	1.1752
XCCR-	122	0.1976	0.8690	0.9232
XCCR-	124	0.2692	2.0013	1.1835
XCER-	267	-1.2822	-0.2023	-0.4005
XCER-	268	-0.9568	-0.2106	-1.1981
XCER-	269	-1.1080	-0.3052	-0.7609
XCER-	270	-0.8064	-0.0061	-0.9858
XCER-	271	-1.0376	-0.2088	-0.5705
XCER-	272	-1.0574	-0.0829	-0.5802
CW	220	-0.6522	0.2986	-1.0142
CW	240	-1.1222	-0.4996	-0.1273
CW	241	-1.0284	-0.4544	-0.2352
CW	242	-1.1220	-0.4538	0.2052
CW	273	-0.8524	-0.6445	0.2986
CW	274	-1.9725	-0.9859	1.2307
CW	275	-1.1934	-0.1117	-0.2799
CW	276	-1.5360	0.0530	0.3493
CW	277	-1.3212	-0.5107	-0.0269
CW	278	-0.9970	-0.1818	-0.4489
CW	279	-1.3340	-0.1552	-0.1522
CW	280	-1.1763	-0.6639	0.8580
CW	281	-0.9774	0.4053	-0.1430
CW	283	-0.9897	-0.1029	-0.1856
CW	298	-0.7362	0.1110	0.2567
CW	299	-1.2198	-0.0749	-0.1662
CW	300	-1.1539	1.1881	-0.7708

Tableau III.3. Coordonnées des individus de *L. dieuzeidei* dans le plan I-II (variation intraspécifique)

Codes/régions	codes N	Facteur1	Facteur2	Facteur3
DE	59	-1.85474	-0.96570	2.19843
XC?EOR-	288	-0.37243	-1.83117	-0.38732
XDE	60	-0.80653	-0.93765	-3.08505
XDE	289	-1.26365	-0.78350	-0.98134
XDE	290	0.02896	-1.60034	0.25594
XDE	291	1.77136	-2.31772	-1.14345
XDES+	287	-0.96363	-1.25980	0.65547
DW	204	0.70590	0.22070	0.35603
DW	205	0.31005	1.32945	-0.69101
DW	206	-0.27997	0.82732	-0.31775
DW	207	-0.31930	0.01990	-1.00439
DW	208	0.11236	0.92280	-0.11621
DW	209	-0.08976	0.96262	-0.79052
DW	211	0.85621	0.66217	0.61179
DW	212	0.86456	0.82125	-0.81583
DW	213	-0.20867	0.87248	0.30948
DW	217	0.43001	0.05739	0.84088
DW	218	0.39420	0.66313	0.79478
DW	219	0.90626	0.68763	-0.26489
DW	221	0.30374	-0.19677	-0.68390
DW	222	-0.45346	0.75404	1.17678
DW	223	0.53289	1.08890	0.12973
DW	224	0.79137	0.38938	0.06439
DW	225	0.58225	0.82463	-0.84275
DW	226	-0.43437	0.93340	0.44573
DW	292	0.32914	-1.54630	1.53333
XDWS+	250	-0.86290	-0.30632	-0.41251
XDWS+	251	-0.44697	0.25668	1.17439
XDWS+	252	-2.71545	0.80966	-0.20822
XDWS+	253	-0.36363	-0.61850	0.15578
XC?W	282	2.51618	-0.73976	1.04221

Tableau III.4. Coordonnées des variables dans le plan I-II (Variation interspécifique, ostéométrie)

Codes	Fact.1	Fact.2	Fact.3
CL1	0,99308586	0,06967349	0,06514368
CL2	0,24207447	0,39350664	0,38549321
CL3	0,99308586	0,06967349	0,06514368
CL4	0,86997822	-0,11244108	-0,16246465
CL5	0,6717477	0,05976565	-0,1708558
CL6	0,51470096	0,20708402	-0,00413393
CL7	0,99344408	0,06458217	0,06707131
CL8	0,90624146	0,04555538	0,02614274
CL9	0,94201887	0,02824273	-0,01423516
CL10	0,30892608	0,40761425	-0,16569902
CL11	0,44056781	0,09923202	0,00989639
FR1	0,15728279	0,77161095	-0,04623824
FR2	0,96098703	0,04662754	0,07768811
FR3	0,90872584	0,07018051	0,14901085
FR4	0,99308586	0,06967349	0,06514368
FR5	0,99308586	0,06967349	0,06514368
FR6	0,93124571	0,04525779	0,0566057
FR7	0,5081915	0,00024119	0,20866301
FR8	-0,04696386	0,29965983	-0,05864349
FR9	0,62276437	-0,00412918	0,21394782
FR10	0,1174684	0,89144124	-0,17689625
FR11	0,15730884	0,71133357	0,10168217
PFR1	0,99308586	0,06967349	0,06514368
PFR2	0,68980181	0,04517844	-0,16164014
PFR3	0,99267574	0,0695833	0,0619466
PFR4	0,96118852	0,04503112	0,05248624
PFR5	0,34061632	-0,08808053	-0,20044682
PFR6	0,52804579	0,04095275	0,21108001
PFR7	-0,21500984	0,13507371	-0,81312249
PFR8	-0,1362407	0,0635689	-0,85979204
PFR9	0,95761607	0,07819352	0,04866265
PFR10	0,76227904	-0,20299765	-0,13917211
RL1	0,99308586	0,06967349	0,06514368
RL2	0,9850273	0,04349233	0,05726169
RL3	0,95382568	0,05050678	0,09704084
RL4	0,99308586	0,06967349	0,06514368
RL5	0,99308586	0,06967349	0,06514368
RL6	0,54796721	0,00257024	0,13741972
RL7	0,99308586	0,06967349	0,06514368
RL8	0,6688002	0,10353331	0,03905931
RL9	0,46687001	-0,03798597	-0,00748305
RL10	0,9480476	0,04508717	0,09228976
RL11	0,11560719	-0,16363222	0,30175894
RL12	0,36878572	-0,02119036	0,36328314

Tableau III.5. Coordonnées des individus sur le plan I-II (Variation interspécifique, ostéométrie)

CODES	Fact.1	Fact.2	Fact.3
1	-1,60769677	-0,0948118	-0,36852276
2	-1,62478053	-0,1815954	-0,39894713
3	-1,45824766	-0,02263404	0,34250752
4	-1,39518671	-0,044091	1,0165468
5	-1,45644185	0,02762927	1,45925445
6	-1,35695029	0,02156536	1,46653881
7	-1,03246483	0,04326818	-0,50206487
8	-1,02527341	0,30162246	-1,3435072
9	-0,94520834	0,19161968	0,27117538
10	-0,74338946	0,12420114	-0,59074578
11	-0,68898792	0,16817762	0,17223977
12	-0,46198186	-1,0689348	-1,00830261
13	-0,5438249	0,12882071	-0,97529243
14	-0,59671599	-0,30229497	0,18295242
15	-0,40404967	-0,05034871	-1,09613662
16	-0,24245585	0,23200678	-1,20180808
17	-0,25102462	0,4189432	0,13127803
18	-0,04110578	0,09692041	0,72529883
19	-0,02752715	0,05541247	0,79970165
20	0,18311958	0,26725823	-0,88495576
21	0,2885221	0,18690477	-1,73028205
22	0,32564897	0,15863562	-0,96439743
23	0,45481972	-2,57348351	1,34044905
24	0,48525341	0,1768017	0,67235197
25	0,62075465	0,34335879	-0,07854463
26	0,50138128	0,67442686	1,26404163
27	0,65673695	0,44388659	0,78187825
28	0,91464961	0,40137117	-1,06704265
29	0,87963774	0,41425825	0,60696853
30	1,31254007	-4,53904362	0,31130516
31	1,00388069	0,763563	0,36527972
32	1,24909364	0,2739892	0,49653539
33	1,43832142	0,68079364	-1,85517712
34	1,3526259	-0,16163767	0,73384351
35	1,56331796	-0,07337051	-1,27574941
36	1,33165861	0,39966566	-0,07175063
37	1,3413513	2,11714525	2,27308029

Tableau III.6. Coordonnées des variables sur le plan I-II (Variation intraspécifique, ostéométrie, *L. cavillone*)

Codes/régions	codes N	Facteur1	Facteur2	Facteur3
CC	43	-0,1401	0,4429	0,5172
CC	45	-0,3426	1,7428	-0,7030
CC	50	-0,0894	-0,3544	-0,6395
CC	51	0,8366	-0,5260	-0,6033
CC	52	0,7256	-0,2283	-0,4968
CC	53	0,6024	-0,5262	-0,7646
CC	54	-0,1892	-0,3598	-0,6690
CC	55	-0,0323	-0,4122	-2,1007
CC	103	0,8963	-0,7399	-0,7507
CC	110	2,2326	-0,2144	-0,4686
CC	113	0,9619	-1,2762	2,0471
CW	241	-1,4258	0,5081	-0,7544
XCCR-	267	-0,7064	0,6899	0,8538
XCCR-	269	-0,6572	-1,3799	-0,0482
XCCR-	270	-0,2868	-0,1883	-0,1559
CW	274	-1,9274	0,1898	0,0574
CW	276	-1,6134	0,0739	0,7144
CW	277	-0,5907	-1,1286	0,2156
CW	280	-0,3878	-1,2598	1,3572
CW	306	1,5123	1,2993	1,5827
CW	307	0,0173	1,2766	1,4630
CW	308	0,6041	2,3707	-0,6538

Tableau III.7. Coordonnées des individus sur le plan I-II (Variation intraspécifique, ostéométrie, *L.cavillone*)

Variable	Facteur 1	Facteur 2	Facteur 3
CL1	0.88225	0.044373	0.420068
CL2	0.90204	0.041342	0.400314
CL3	0.78340	0.240337	0.443630
CL4	0.91808	-0.036068	0.251753
CL5	0.71908	0.290504	0.347014
CL6	0.55384	0.269420	0.329162
CL7	0.77132	0.177278	0.231141
CL8	0.55215	-0.299532	0.562545
CL9	0.86391	-0.061879	0.010390
CL10	0.68232	-0.143792	0.134653
CL11	0.67466	-0.122726	0.440353
FR1	-0.19033	0.028804	-0.118886
FR2	0.72746	0.068035	0.546535
FR3	0.71686	0.047615	0.582006
FR4	0.48374	0.047269	0.483294
FR5	0.53492	0.023981	0.639014
FR6	0.81899	0.329961	0.376324
FR7	0.78099	0.260350	0.473873
FR8	0.80053	0.124966	0.426921
FR9	0.71273	0.031227	0.258153
FR10	0.31027	0.014803	0.626438
FR11	0.47517	0.198677	0.084081
PFR1	0.77563	-0.024467	0.529789
PFR2	0.74424	0.291647	0.490816
PFR3	0.75719	0.107472	0.454022
PFR4	0.54157	-0.042570	0.201350

Tableau III.8. Coordonnées des variables sur le plan I-II (Variation intraspécifique, ostéométrie, *L. dieuzeidei*)

Variable	Facteur 1	Facteur 2	Facteur 3
CL1	0.52405	0.69149	0.338264
CL2	0.21670	0.09453	0.578546
CL3	0.57973	0.49861	0.432173
CL4	0.74725	0.35347	0.346833
CL5	0.62282	0.12806	0.548500
CL6	0.19001	-0.09819	0.324281
CL7	0.63377	0.36312	0.427816
CL8	0.38637	0.80945	-0.068334
CL9	0.60198	0.21865	0.251019
CL10	0.52335	0.71362	0.144916
CL11	0.12215	0.66373	0.010801
FR1	-0.86211	0.12743	0.086555
FR2	0.70844	0.56571	0.267092
FR3	0.52037	0.72675	0.335660
FR4	0.72318	0.40369	0.328162
FR5	0.36484	0.57782	0.464760
FR6	0.69893	0.52610	0.298584
FR7	0.75762	0.47610	0.257283
FR8	0.66522	0.63471	0.281118
FR9	0.52357	0.65269	0.144291
FR10	-0.72599	0.01520	0.179460
FR11	-0.76364	-0.08638	0.219411
PFR1	0.54403	0.68666	0.241773
PFR2	0.65620	0.63276	0.209757
PFR3	0.78090	0.52087	0.209871

Tableau III.9. Coordonnées des individus sur le plan I-II (Variation intraspécifique, ostéométrie, *L. dieuzeidei*)

Codes/régions	codes N	Facteur1	Facteur2	Facteur3
XD	60	-0,5512	-0,3171	0,3389
DW	213	0,5124	0,9670	0,3050
DW	218	-1,2408	-0,5032	0,4713
DW	221	0,8317	-0,8141	0,8514
DW	222	0,5238	-1,0179	0,6209
DW	223	-1,5479	0,8284	0,4189
DW	224	-0,3463	-1,5745	-1,7070
DW	206	2,0599	0,6059	-0,9524
DE	267	1,2200	0,1237	-1,3798
XDES+	300	0,3150	0,5385	0,2211
XDES+	301	-1,0068	1,3248	-1,1152
XDE	302	-0,3299	1,2708	0,3600
XDE	303	-0,8486	0,1499	-0,8262
XDE	304	-0,3680	-1,9159	0,3047
DW	305	0,7766	0,3335	2,0884

Contribution à l'étude de la systématique de la famille des Triglidae (Ostéichtyens, Actinoptérygiens) du bassin algérien : Morphologie, Morphométrie et Ostéologie du genre *Lepidotrigla*.

Résumé :

La famille des Triglidae est l'un des groupe les moins souvent étudiés dans le bassin algérien en termes de systématique, bien que présentant un nombre très importants de discordances dans la bibliographie qui remettant en cause l'identification douteuse de certaines espèces. Les comparaisons inter et intra spécifiques entreprises dans le présent travail, via des études morphologique, morphométrique et ostéologique, ont permis la détermination et la mise en exergue des éléments clés de ces discontinuités ainsi que l'apport de nouveaux éléments de réponses quant à leurs causes probables.

Mots-clés : Triglidae, trigles, ostéologie, ostéométrie, morphologie, morphométrie, systématique.

Abstract :

The Triglidae family is one of the less often studied groups in the Algerian basin in terms of systematics, although it presents a very large number of discrepancies in the bibliography which call into question the dubious identification of certain species. The inter- and intra-specific comparisons undertaken in this work, via morphological, morphometric and osteological studies, have enabled the determination and highlighting of the key elements of these discontinuities as well as the contribution of new elements of answers as to their probable causes.

Key words : Triglidae, trigles, osteology, osteometry, morphology, morphometry, systematics.

ملخص

تعتبر عائلة طريغليداي واحدة من المجموعات الأقل دراسة في الحوض الجزائري من حيث النظاميات، على الرغم من أنها تقدم عددًا كبيرًا جدًا من التناقضات في البليوغرافيا التي تثير التساؤل حول التحديد المشكوك فيه لأنواع معينة. لقد مكنت المقارنات داخل الأنواع و بينها و التي تم إجراؤها في هذا العمل، من خلال الدراسات المورفولوجية والمورفومترية والعظامية، من تحديد وإبراز العناصر الرئيسية لهذه الانقطاعات بالإضافة إلى المساهمة بعناصر جديدة للإجابات فيما يتعلق بأسبابها المحتملة

الكلمات المفتاحية: التريغليديات، المورفولوجية، المورفومترية، الدراسة العظامية، القياس العظامي، النظاميات