

# Classification phénétique, par analyse des correspondances, des espèces du genre *Trachurus* Rafinesque, 1810 (poissons, Carangidae)

*Trachurus*  
Axe factoriel  
Projection  
Contribution  
Corrélation

*Trachurus*  
Factorial axis  
Projection  
Contribution  
Correlation

Mohamed BEN SALEM et Mohamed Hedi KTARI

Laboratoire de Biologie animale, Département des Sciences biologiques, Faculté des Sciences, Campus, 1060, Tunis, Tunisie.

Reçu le 17/01/91, révisé le 23/09/91, accepté le 1/10/91.

## RÉSUMÉ

L'analyse des correspondances de quatorze espèces ou sous-espèces du genre *Trachurus*, à l'aide de treize variables (onze méristiques et deux métriques), a permis de préciser les affinités de ces taxons entre eux. Les projections sont faites uniquement sur les plans cumulant le maximum d'inertie.

*Oceanologica Acta*, 1991. 14, 6,599-603.

## ABSTRACT

Phenetic classification in correspondence analysis of species from the genus *Trachurus* Rafinesque, 1810 (pisces, Carangidae)

Correspondence analysis of fourteen species or subspecies of *Trachurus* using thirteen variables (nine meristic data, two morphological characters) allowed us to define the affinities of the taxa. We use only the projections which accumulate the maximum of inertia.

*Oceanologica Acta*, 1991. 14, 6, 599-603.

## INTRODUCTION

Depuis la création de la nomenclature binominale, le genre *Trachurus* et ses espèces ont fait l'objet de nombreuses controverses. Cependant, malgré l'abondance de ces poissons dans la pêche commerciale, le problème de leur identification reste très épineux, et la position systématique des espèces du genre est difficile à préciser par les méthodes habituelles. Dans une publication antérieure (Ben Salem, 1988), nous avons appliqué à l'ensemble des espèces du genre *Trachurus* les méthodes de la taxinomie numérique, et construit un cladogramme par la technique de Camin et Sokal (1965). La présente note complète les conclusions auxquelles nous étions parvenus.

## MATERIEL ET METHODE

L'étude a porté sur des poissons provenant des collections de différentes institutions mondiales. Les animaux sont d'abord déterminés et répartis entre les quatorze taxons actuellement reconnus, et désignés par les symboles suivants :

TRA : *Trachurus trachurus* (Linnaeus, 1758) : 621 spécimens

PIC : *Trachurus picturatus* (Bowdich, 1825) : 79 spécimens

DEC : *Trachurus declivis* (Jenyns, 1841) : 42 spécimens

NOV : *Trachurus novaezelandiae* Richardson, 1842 : 201 spécimens



**COR**

Mesure la qualité de la représentation du point, par sa projection sur l'axe ; c'est le cosinus carré de l'angle formé par l'axe factoriel et le vecteur joignant l'origine au point considéré. Pour éviter des nombres décimaux, nous le multiplierons toujours par 1 000.

**CTR**

C'est la contribution relative d'un point (i) ou d'une variable (j) à l'inertie du facteur. Nous comparons CTR à une valeur référence qui est la contribution moyenne : CTR I moyenne = 1 000/Card I pour les échantillons, et respectivement CTR J moyenne = 1 000/Card J pour les variables.

**Card I et Card J**

Ils représentent respectivement l'effectif des poissons étudiés et des variables prélevées.

Un échantillon i (ou une variable j) est considéré comme contributif au facteur si CTR (i) est supérieure à CTR I moyenne (ou CTR (j) supérieure à CTR J moyenne).

Sur le graphique, nous avons représenté uniquement la contribution relative de chaque espèce par un sigle indiquant son degré de contribution aux axes factoriels (faible, moyenne, forte, très forte).

**RESULTATS**

- Le premier axe factoriel (fig. 1) explique à lui seul 71,3 % de l'inertie totale du nuage.

Du côté négatif de cet axe, nous trouvons les variables : LAC (COR = 963 ; CTR = 846), HE/OE (COR = 294 ; CTR = 5) et BRT (COR = 137 ; CTR = 9).

Du côté positif, nous trouvons les variables : LLT (COR = 526 ; CTR = 53), LLA (COR = 411 ; CTR = 57) et SCU (COR = 266 ; CTR = 11).

Ainsi nous voyons que le premier axe factoriel est dominé par la variable LAC (qui a une contribution = 11 x CTR J moyenne, et une corrélation avec l'axe très proche de 1).

Etant donnée la nature de cet axe, nous allons trouver une opposition très nette entre le nuage de *T. trachurus* et *T. capensis* d'une part, et celui des autres espèces d'autre part. Seules les deux espèces précédemment citées ont une ligne latérale accessoire très longue (se terminant entre le 19<sup>ème</sup> et le 30<sup>ème</sup> rayon de la seconde nageoire dorsale) et des écailles et scutelles très hautes (donc un rapport HE/OE élevé), d'où leur isolement sur la projection de l'ensemble des nuages.

Les deux espèces se trouvent de part et d'autre du premier axe factoriel ; leur validité ne peut pas être mise en cause, malgré leur ressemblance morphologique et malgré la présence d'un gradient morphologique déterminé (Ben Salem *et al.*, 1981).

Du côté positif, nous trouvons le nuage des espèces restantes, qui ont une assez bonne corrélation avec le premier axe, à l'exception de *T. japonicus*, *T. novaezelandiae* et *T. delagoa*, qui sont très faiblement corrélées avec ce dernier. La contribution de *T. picturatus* et *T. symmetricus* à la formation de cet axe reste peu importante.

- Le deuxième axe factoriel présente :

Du côté négatif, les variables : LLA (COR = 528 ; CTR = 254), LLT (COR = 447 ; CTR = 158) et SCU (COR = 278 ; CTR = 41).

Du côté positif, nous trouvons les variables : BRT (COR = 743 ; CTR = 161), BRI (COR = 701 ; CTR = 131) et ANA (COR = 531 ; CTR = 48).

Le côté négatif du deuxième axe factoriel se caractérise surtout par le nombre d'écailles et de scutelles à la ligne latérale principale ; c'est pour cela que nous trouvons de ce côté les nuages de *T. picturatus*, *T. symmetricus* et *T. murphyi*. La ressemblance morphologique de ces trois espèces explique le chevauchement entre les trois nuages. Les trois espèces précédemment citées sont caractérisées par un grand nombre d'écailles et de scutelles à la ligne latérale principale. Les deux nuages complètement séparés de *T. picturatus* et *T. symmetricus* nous permettent d'affirmer qu'il s'agit de deux espèces valides et que, malgré leur ressemblance morphologique, il ne faut pas les considérer comme des sous-espèces de *T. picturatus*, ainsi que l'ont fait Shaboneyev et Kotlyar (1979). De même, les centres de gravité des nuages de *T. symmetricus* et *T. murphyi* sont distincts, ce qui nous empêche de les considérer comme des sous-espèces de *T. symmetricus*, à la manière de Shaboneyev et Ryazabtsseva (1970). Les espèces restantes, *T. declivis*, *T. capensis*, *T. trachurus*, *T. ponticus* et *T. mediterraneus*, ne contribuent pratiquement pas à la formation de ce deuxième axe factoriel, puisque leur inertie a été absorbée par le premier. Le nuage de *T. declivis* est bien individualisé et ne chevauche celui d'aucune autre espèce du genre ; il s'agit d'une espèce valide et non d'une forme aberrante, comme le signale Shaboneyev (1980).

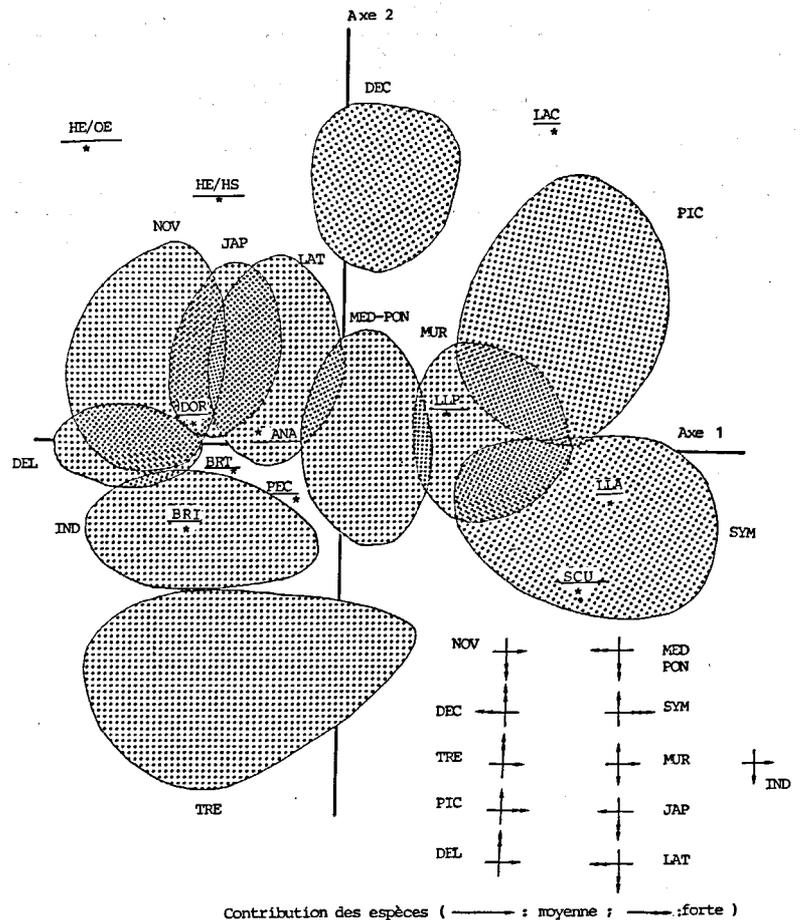
Du côté positif, *T. trecae* forme un nuage presque autonome, et ne présente qu'un léger chevauchement avec l'espèce voisine *T. indicus*.

Les autres espèces du genre forment un complexe de nuages qui peuvent, pour certaines espèces, se superposer partiellement ou entièrement. *T. novaezelandiae* et *T. japonicus* sont les deux espèces dont le chevauchement partiel des nuages est maximal. Il s'agit de deux espèces valides car les centres de gravité des deux nuages sont distincts. En revanche, *T. mediterraneus* et *T. ponticus* forment deux nuages qui coïncident parfaitement. L'analyse des correspondances ne permet pas de séparer spécifiquement ces deux taxons. Les légères différences mises en évidence par d'autres méthodes (Ben Salem, 1988 ; Dobrovolov et Dobrovolova, 1983) ne revêtiraient donc pas d'importance spécifique, et *T. ponticus* ne serait qu'une sous-espèce de *T. mediterraneus*, conclusion à laquelle se rangent les systématiciens dans les travaux récents.

Figure 2

Analyse de correspondance des espèces du genre *Trachurus*, à l'exception de *T. trachurus* et *T. capensis*.

Correspondence analysis of species of the genus *Trachurus*, excluding *T. trachurus* and *T. capensis*.



*T. delagoa* et *T. indicus* vont se présenter comme des formes intermédiaires entre *T. novaezelandiae* et *T. trecae*. De toutes ces espèces, le nuage de *T. lathami* est le moins bien individualisé, puisqu'il chevauche celui de toutes les espèces voisines.

Nous pouvons conclure que, par l'observation des proximités, nous avons pu déterminer les variables les plus caractéristiques de chaque espèce.

Le plan factoriel 1 x 2 est dominé par la variable LAC, et par les espèces *T. trachurus* et *T. capensis*, cela à cause de leur très forte contribution à l'axe 1, qui explique à peu près 71 % de l'inertie totale du nuage. Ceci nous a donné l'idée d'effectuer une analyse des correspondances de toutes les espèces sans *T. trachurus* et *T. capensis*, puisque les caractéristiques de ces deux dernières espèces sont bien mises en évidence par la première analyse (fig. 2).

L'étude de proximité donne à peu près les mêmes résultats que l'analyse précédente, puisque nous avons les mêmes oppositions, et ceci aussi bien pour l'axe 1 que pour l'axe 2 ; le plan 1 x 2 va être alors pratiquement identique dans les deux analyses ; la suppression de *T. trachurus* et *T. capensis* a permis la rotation des deux axes trouvés lors de la première analyse, mais aussi de préciser et confirmer les résultats auxquels nous avons abouti avec toutes les espèces.

## CONCLUSION

L'analyse des correspondances nous a permis d'établir une représentation simultanée des nuages des espèces du genre et des variables (affectées respectivement de leur masse). Cette représentation a été faite sur des plans correspondant à la perte d'information minimale.

La représentation simultanée de toutes les espèces dans le plan factoriel (1 x 2) nous a permis de tracer le contour qui délimite la projection des nuages de chaque espèce. L'analyse portant sur toutes les espèces du genre a permis d'isoler deux espèces bien distinctes sur les deux premiers axes factoriels : il s'agit de *T. trachurus* et *T. capensis*. Cette analyse a également permis de rassembler les nuages des trois espèces, *T. picturatus*, *T. murphyi* et *T. symmetricus*, caractérisées par un nombre élevé d'écaillés et de scutelles à la ligne latérale principale.

La seconde analyse des correspondances a permis d'apporter des éléments nouveaux : l'opposition entre *T. picturatus* et *T. symmetricus*, dont les nuages respectifs vont se trouver de part et d'autre du deuxième axe factoriel. Cet axe est dominé par la contribution de la ligne latérale accessoire ; d'autre part une nouvelle information sur l'espèce *T. lathami*, dont le nuage se rapproche beaucoup plus de celui de *T. japonicus* que du nuage commun à *T. mediterraneus* et *T. ponticus*, qui méritent d'être ramenés au rang de deux sous-espèces : *T. mediterraneus mediterraneus* et *T. mediterraneus ponticus*.

**Remerciements**

---

Les auteurs remercient vivement le docteur M.-L. Bauchot et le professeur J. Daget, du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, de les avoir aidés de près à la réalisation de ce travail.

**RÉFÉRENCES**

---

**Ben Salem M., J.-P. Quignard et M.H. Ktari (1981).** Étude de la variation du nombre de branchiospines chez *T. trachurus trachurus* (Linnaeus, 1758) et *Trachurus mediterraneus mediterraneus* (Steindachner, 1886), poissons téléostéens, Carangidae, des côtes de

la Méditerranée et de l'Atlantique Est. *Rapp. P.-v. Réunion. C.I.E.S.M.*, 27, 5, 91-94.

**Ben Salem M. (1988).** Taxinomie numérique des espèces du genre *Trachurus* Rafinesque, 1810 (poissons, téléostéens, Carangidae). *Cybium*, 12, 1, 45-58.

**Camin H. et R.R. Sokal (1965).** A method for deducing branching sequences in phylogeny. *Evolution*, 19, 311-3626.

**Dobrovolev I. et S. Dobrovolova (1983).** Biochemical polymorphism of the Black Sea and Mediterranean scads. *Izv. Inst. Rybn. Resur., Varna*, 20, 101-107.

**Shaboneyev I.E. et E.I. Ryazantseva (1977).** Structure de la population de *Trachurus picturatus picturatus* de l'Océan Atlantique. *Vopr. Ikhtiol. S.S.S.R.*, 17, 6, 1127-1139.

**Shaboneyev I.E. et A.N. Kotlayar (1979).** Analyse morpho-écologique comparative des formes de *Trachurus symmetricus* (Ayres) de l'Océan Pacifique oriental et de *Trachurus picturatus* (Bowdich) de l'Océan Atlantique. *Vopr. Ichtiol., I.S.S.N. 0042-8752, SUN*, 19, 2, 223-229.