



PhD Thesis Summary

Modèles de communication acoustique chez les Holocentridae : une perspective évolutive, par Marine BANSE (1).

Thèse de Doctorat en Sciences, Université de Liège, 2024. 396 p., 53 Figs, 23 Tabs, 380 Réfs.

Au cours des processus évolutifs, de nouvelles capacités peuvent être acquises suite à des réorganisations morphologiques, où une forme ancestrale se transforme en un nouveau morphotype permettant l'entrée dans une nouvelle zone adaptative. Sur la base d'une approche multidisciplinaire (phylogénie, morphologie comparée, acoustique et éthologie), nous avons cherché à explorer si la communication acoustique peut-être liée à l'histoire évolutive des poissons Holocentridae.

Nous avons collecté le plus grand ensemble de données acoustiques jamais observé chez les téléostéens en enregistrant en différentes localisations (Guadeloupe, Polynésie française, Guam, Seychelles et Philippines) les sons produits par 33 espèces d'Holocentridae appartenant à 5 genres. De plus, des études comportementales menées sur le terrain et en aquariums ont été réalisées pour évaluer la capacité des Holocentridae à produire différents types de sons selon les contextes comportementaux. En outre, nous avons étudié les variations de la morphologie du mécanisme de production de sons chez 17 espèces, couvrant les 9 genres d'Holocentridae.

Nos résultats soutiennent que les Holocentridae sont capables de produire différents types de sons dans au moins six contextes sociaux différents. Les événements acoustiques associés aux comportements se composent d'un ou plusieurs sons qui sont soit du même type, soit de types différents et produits alors de manière aléatoire. Cette absence de stéréotypie observée en milieu naturel contraste avec le schéma traditionnel où des signaux acoustiques typés sont associés à des comportements précis. Ces résultats originaux suggèrent une stratégie de communication multimodale intégrant au moins des signaux acoustiques avec des indices visuels. Les différents sons pourraient alors témoigner de divers états émotionnels ou motivationnels de la part de l'émetteur.

Notre étude révèle une relation claire entre la phylogénie, la morphologie de l'appareil producteur de sons et les signaux acoustiques au sein des Holocentridae. Nous révélons que les sons sont un proxy pour distinguer les taxons aux niveaux taxonomiques supérieurs (sous-familles, genres) mais questionnons le postulat relatif au caractère spécifique des sons. Parallèlement, les différences dans les structures anatomiques impliquées dans la production de sons reflètent clairement les deux sous-familles (Myripristinae et Holocentrinae) alors que les variations morphologiques sont mineures aux niveaux générique et spécifique. Malgré une certaine stabilité des traits anatomiques, la variabilité des caractéristiques acoustiques au sein des Holocentridae reflète une polyvalence des traits physiologiques et neurologiques. Au cours de l'évolution au sein de chaque sous-famille, la diversité dans la communication acoustique résulterait ainsi de l'utilisation différenciée d'un mécanisme fondamental commun.

Summary. – Patterns of Acoustic Communication in Holocentridae: An Evolutionary Perspective.

During evolutionary processes, new capabilities can be acquired following morphological reorganizations, where an ancestral form transforms into a new morphotype, allowing the entrance in a novel adaptive zone. Based on a multidisciplinary approach (phylogeny, comparative morphology, acoustics, and ethology), we aimed to explore whether acoustic communication could be related to the evolutionary history of the Holocentridae.

We collected the largest acoustic dataset ever observed in teleost fish by recording the sounds of 33 holocentrid species belonging to 5 genera in various locations (Guadeloupe, French Polynesia, Guam, Seychelles, and the Philippines). Additionally, behavioural studies were conducted both in the field and in aquariums to assess the ability of the Holocentridae to produce different types of sounds depending on behavioural contexts. Furthermore, we investigated the variations in the morphology of the sound-producing mechanism in 17 species, covering all 9 holocentrid genera.

Our results support that the Holocentridae are able to produce different types of sounds in at least six different social contexts. Acoustic events associated with these behaviours are composed of one to several sounds that are either of the same type or different types, produced randomly. This lack of stereotypy observed in the natural environment contrasts with the traditional scheme where different sound types are associated to different behaviours. These original findings suggest a multimodal communication strategy that integrates at least acoustic signals with visual cues. The different sounds may thus represent varied emotional or motivational states of the emitter.

Our study reveals a clear relationship between phylogeny, the morphology of the sound-producing apparatus and acoustic signals within the Holocentridae. We show that sounds are a useful proxy to distinguish taxa at higher taxonomic levels (subfamilies, genera) but challenge the species-specific character of sounds. In parallel, while differences in the anatomical structures involved in sound production clearly reflect the two subfamilies (Myripristinae and Holocentrinae), morphological variations are minor at the generic and species levels. Despite the certain stability of the anatomical traits, the variability of acoustic characteristics within the Holocentridae reflects a versatility in physiological and neurological traits. During the evolutionary process within each subfamily, diversity in acoustic communication may thus result from the differentiated use of a common fundamental mechanism.

Key words. Sound, Acoustic communication, Behaviour, Evolution, Morphology, Holocentridae

(1) Laboratoire de Morphologie Fonctionnelle et Evolutive, Université de Liège, 4000 Liège, Belgique. [mbanse@uliege.be]

