

INSTITUT DE ZOOLOGIE : INFORMATION

Le Laboratoire d'Ethologie des Poissons rénové

par

P. PONCIN et J.C. RUWET¹

avec le collaboration de S. HOUBART et P. HUMBERS

SUMMARY : news from the Laboratory of Fish Ethology.

This paper presents the new equipments and the main research topics of the Laboratory of Fish Ethology of the Zoological Institute at the University of Liège. This Laboratory was born in the sixties ; it is mainly devoted to behavioural studies on freshwater fish species. Its main interest for promoting research as well as teaching relies on its vicinity with the public Aquarium of Liège and on the fact that it is connected with the machinery of the latter. Recently the National Fund for Scientific Research has supported financially new equipments and thus has promoted fundamental research on fish behaviour involving applications in River management and in aquaculture.

RESUME

Le Laboratoire d'Ethologie des Poissons, spécialisé dans l'étude du comportement, présente un intérêt qui est principalement lié à la proximité de l'Aquarium public de l'Institut de Zoologie de l'Université de Liège et des installations dont il bénéficie. Grâce à un subside octroyé par le FNRS et la Loterie Nationale, les installations ont été récemment modernisées afin de poursuivre, de diversifier et d'amplifier les recherches sur le comportement des poissons, qu'elles soient fondamentales ou appliquées à la gestion des rivières et à l'aquaculture. Cet article décrit les nouvelles infrastructures et rappelle les thèmes de recherche développés au laboratoire.

¹ Université de Liège, Institut de Zoologie-Aquarium-Musée, Service d'Ethologie et de Psychologie animale, 22 quai Van Beneden, B-4020 Liège, Belgique.

Bref historique

Depuis trente ans, le Service d'Ethologie et de Psychologie animale de l'Université de Liège produit des travaux en Ichtyologie (voir synthèse de J.C. RUWET, 1990¹ pour inventaire). Pour ce faire, outre ses unités décentralisées et devenues indépendantes, il dispose de deux laboratoires (52 m²) contigus à l'Aquarium public de l'Institut de zoologie, à Liège (**photo 1**). Ces deux unités, équipées d'une trentaine d'aquariums autonomes de 100 à 1000 l, constituent un matériel appréciable, principalement pour la conduite d'expériences sur le comportement des poissons. Leur intérêt est lié à la proximité de l'Aquarium public et des installations de recherche et d'enseignement inhérentes à l'Institut de Zoologie. La présence de ce pôle d'attraction fait de ces laboratoires, non seulement un outil de recherche précieux, mais aussi un outil pédagogique indispensable pour les jeunes chercheurs belges ou étrangers.



Photo 1. Vue partielle du Laboratoire d'Ethologie des Poissons du Service d'Ethologie de l'Institut de Zoologie-Aquarium-Musée (photo M. BOCKIAU).

¹ RUWET, 1991. Eco-éthologie des poissons : aquariologie, ichtyologie, pisciculture, aquaculture. *Cah. Ethol.*, **10** (3-4), 249-548.

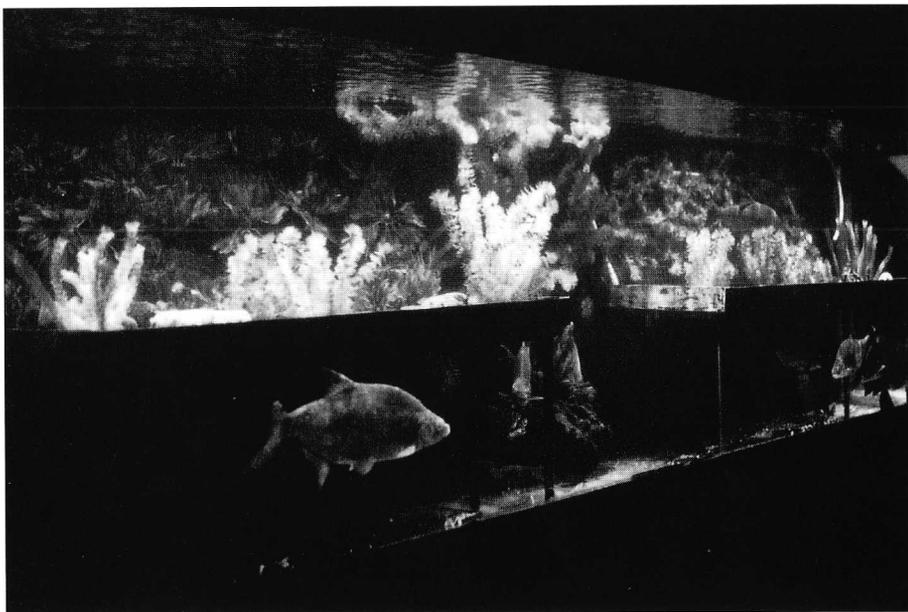


Photo 2. « Etang reconstitué » : il s'agit d'un aquarium de 5 m³ (raccordé à un filtre extérieur de 750 litres) dans lequel différents décors naturels ou artificiels sont mis en place, en fonction des expériences entreprises. Ici, des brèmes communes en période de reproduction (photo : M. BOCKIAU). La rivière artificielle et l'aquarium-étang ont été réalisés par la Firme Modern-aqua, cantonnée à Montigny-le-Tilleul.

Ces laboratoires, qui ont servi de tremplin à de nombreux chercheurs, n'avaient plus guère changé depuis les années soixante, lors de leur création. C'est au cours de l'année 1991 qu'un sang neuf leur sera accordé grâce à un subside de deux millions, octroyé par le FNRS (Fonds National de la Recherche Scientifique) (crédit n° 9.4584.91, Loterie Nationale¹). Forts de cette aide, nous nous sommes attachés à moderniser les installations, afin de poursuivre, de diversifier et d'amplifier les recherches sur le comportement des poissons, qu'elles soient fondamentales ou appliquées à la gestion des rivières et à l'aquaculture. C'est à cet effet qu'un *fluvarium* (rivière artificielle) et un étang reconstitué ont été mis en place. De plus, l'acquisition de matériel vidéo et d'outils informatiques modernes ont permis d'améliorer les méthodes d'enregistrement et d'analyse des comportements.

¹ Promoteurs du projet : J.C. RUWET, J. VOSS et P. PONCIN.

Présentation des nouvelles installations

Etang reconstitué - aquarium de grande taille

Afin d'étudier les espèces d'eau calme, nous avons envisagé la mise en place d'un aquarium de grande taille : 3,5 m x 1,3 m x 1,2 m ; soit une capacité utile d'environ 5 m³ (**photo 2**). Il est alimenté par une boîte de filtration extérieure de 750 litres, équipée d'éléments en mousse de polyéther de grande surface filtrante. La chambre de filtration est dotée de deux pompes refoulantes (2 x 3 m³/h) fonctionnant simultanément ou en alternance.

L'avantage de cet aquarium, par rapport aux conceptions classiques, réside dans l'importance des renforts supérieurs qui permet l'accrochage de différents décors à plusieurs niveaux de la cuve. Des décors modulables, posés sur le fond, sont aussi disponibles. Cette conception permet la reconstitution d'un milieu lentique propice à l'étude d'espèces indigènes (carpes, brochets, perches, brèmes,...) ou tropicales (tilapias, poissons-chats,...).

Rivière artificielle

L'étude des espèces de poissons d'eau vive n'est pas chose aisée en aquarium. En effet, il est très difficile de mettre en place un courant d'eau suffisant, susceptible de recréer l'environnement naturel de poissons comme la truite, l'ombre ou le barbeau qui affectionnent des vitesses de courant de 10 à 70 cm/sec, parfois plus.

La construction de rivières artificielles s'avère alors indispensable pour le scientifique soucieux d'observer les poissons dans un habitat simulant celui rencontré dans la nature. Il existe plusieurs types de rivières artificielles. Il peut soit s'agir de l'aménagement d'un ruisseau naturel ou d'une portion de rivière en vue de l'expérimentation scientifique, ou de la construction d'un aquarium de grande taille dans lequel circule un courant d'eau important. C'est cette dernière option que nous avons choisie, car elle permet une observation plus aisée des poissons et un meilleur contrôle des paramètres du milieu.

Sur la base d'un modèle existant aux Facultés Notre-Dame de la Paix à Namur (Service du Professeur Micha) et bénéficiant de l'expérience de F. Vassen, son concepteur, nous avons mis en place une « rivière artificielle » ou *fluvarium* dans les laboratoires de Liège (**photo 3**). Il s'agit d'un aquarium en polyester de 5 m de long mis en communication avec 2 cuves tampons de $\pm 1,5$ m³ construites dans le même matériau. La circulation du courant est effectuée par une pompe de 100 m³/h qui puise l'eau dans une des cuves (« cuve aval ») et la rejette dans l'autre (« cuve amont »). En fonction de la profondeur d'eau (maximum 60 cm) et du décor de l'aquarium, il est ainsi possible

d'obtenir des vitesses de courant de l'ordre de 20 à 50 cm/sec pour des profondeurs d'eau respectives de 45 cm à 25 cm. En outre, une conduite de « retour d'eau » permet de réguler la vitesse du courant pour une profondeur donnée.



Photo 3. Vue partielle de la « rivière artificielle » ou *fluvarium* : aquarium de 5 m de long dans lequel circule un courant d'eau généré par une pompe de 100 m³/heure (photo M. BOCKIAU).

L'ensemble du système est raccordé à une unité de réfrigération (groupe frigorifique + climatisation contre la condensation) permettant de faire varier la température de l'eau de 10 °C à 25 °C, indépendamment des saisons. De plus, l'éclairage (5 spots à vapeur de mercure de 70 W), commandé par une minuterie, permet de manipuler la photopériode.

Matériel d'enregistrement et d'analyse

L'enregistrement des données filmées est effectué à partir d'un local adjacent aux pièces d'aquarium afin que la présence du chercheur ne perturbe pas le comportement des poissons (**photo 4**). Nous avons doté le laboratoire d'une caméra vidéo couleur à objectifs interchangeables, d'une forte sensibilité (0,1 lux), ce qui permet d'enregistrer le comportement des poissons pendant la journée ou en luminosité faible. De plus, dans l'obscurité totale, un système infrarouge est utilisé (**photo 5**). L'aquarium expérimental est alors éclairé par



Photo 4. Une étudiante apprend à utiliser les techniques d'enregistrement et de traitement des données comportementales (photo M. BOCKIAU).

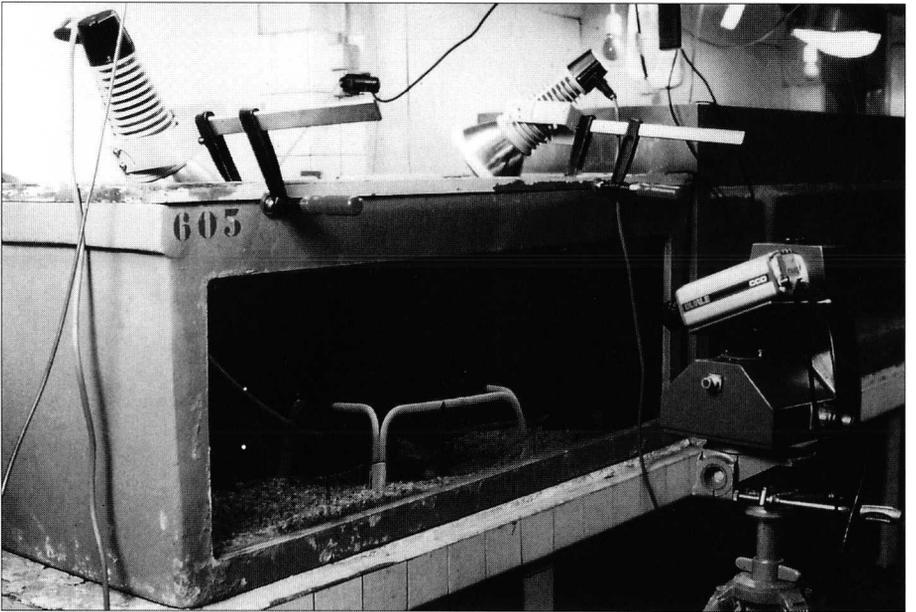


Photo 5. Aquarium de 600 l équipé de 2 spots infrarouges permettant l'observation des poissons en obscurité totale (photo M. BOCKIAU).

des spots émettant une lumière infrarouge d'une longueur d'onde de 830 nm, imperceptible à l'oeil nu, aussi bien par l'homme que par les poissons (BEACH, 1978, *J. Fish Biol.*, **13**, 639-644). Dans ce cas, l'enregistrement s'effectue en noir et blanc. Ce système d'enregistrement nocturne est couramment utilisé par certaines entreprises pour les prémunir des intrusions indésirables. Après moult essais, nous l'avons adapté à l'observation d'organismes aquatiques.

Les données sont enregistrées sur un magnéscope et visionnées sur un moniteur. Elle peuvent être traitées au moyen de programmes d'analyse du comportement, grâce à des ordinateurs portables, commodes pour encoder le comportement des animaux en direct, ou face à une bande vidéo qui défile.

Thèmes de recherche développés dans les nouvelles infrastructures

Etude des rythmes biologiques

En ichthyologie, la chronobiologie, c'est-à-dire l'étude des rythmes journaliers et saisonniers, est une discipline qui s'est considérablement développée ces 20 dernières années. Ses applications sont diverses, notamment dans le domaine de l'aquaculture. Nous développons cet axe de recherche en l'appliquant à des espèces d'eau douce indigènes et tropicales (barbeaux, tilapias, *Distichodus*, *Chrisichthys*, *Heterobranchus*) et en nous intéressant plus particulièrement aux activités alimentaires, territoriales et reproductrices.

Interactions sociales, territorialité et compétition

Les interactions sociales et la territorialité, chez des espèces comme les salmonidés (truites, ombres), les cyprinidés (brèmes communes) ou les cichlidés africains (*Oreochromis sp.*) constituent des aspects essentiels de leur biologie, dont les implications sont importantes pour la gestion des cours d'eau ou le développement d'élevages. L'essor récent de l'aquaculture laisse, entre autres, apparaître des problèmes de comportement qui méritent d'être abordés (adaptation de nouvelles espèces, influence de surdensités, compétition pour l'alimentation, influence des manipulations génétiques,...). Les connaissances initiales en ces domaines doivent d'ailleurs déjà beaucoup à la recherche sur le comportement des poissons en aquarium. Nous en avons abordé plusieurs sur les espèces précitées (certaines données étant d'ailleurs toujours en cours de traitement). Nous mettrons principalement en exergue ici les études menées sur le comportement territorial et agressif des tilapias et des brèmes communes, avec référence à leur statut social et leurs taux d'hormones circulantes (voir liste bibliographique).

Etude du comportement de reproduction et des stratégies d'appariement : approche évolutive et spéciation

La reproduction constitue l'étape par laquelle passe la survie et le maintien d'une espèce dans son milieu. C'est pourquoi la description du comportement reproducteur et des stratégies d'appariement des partenaires est au centre de nos préoccupations, que ce soit chez des espèces tropicales ou indigènes. Outre les aspects purement descriptifs, notre approche aborde le problème de manière quantitative, notamment par l'analyse des rythmes biologiques et des interactions agressives associées à la reproduction.

Ce thème de recherche devient particulièrement intéressant lorsqu'on s'intéresse au comportement d'espèces dont le sexe a été inversé expérimentalement par manipulation hormonale. Une étude de ce type a été réalisée en 1993-94 sur le tilapia *Oreochromis aureus* en collaboration avec le centre de recherche en aquaculture de Tihange.

D'autre part, les stimuli qui déterminent le rapprochement, puis l'appariement des partenaires — particulièrement importants lorsqu'on s'intéresse à l'hybridation des espèces — peuvent être étudiés en laboratoire en présentant aux poissons des leurres adaptés. Nous pensons plus particulièrement aux stimuli visuels (forme, coloration du partenaire) ou vibrationnels (vibration d'une femelle au moment de l'émission des ovules).

Enfin, les techniques modernes d'empreintes génétiques nous renseignent sur la participation effective des géniteurs au cours des différentes phases d'accouplement. Nous avons testé cette méthode chez le barbeau fluviatile et le barbeau méridional, espèces susceptibles de s'hybrider en milieu naturel, dans le sud de la France.

Utilisation des techniques d'imagerie numérique

L'imagerie numérique apparaît aujourd'hui comme un outil dont la précision descriptive, la puissance de modélisation, les capacités d'analyse et de simulation de systèmes complexes (molécule, cellule, organisme, paysage, océan) ouvrent des perspectives tout à fait neuves à la recherche et à ses applications. Dans cette voie, le laboratoire s'intéresse, depuis peu, à l'utilisation des techniques d'imagerie numérique pour l'étude des profils comportementaux de poissons d'eau douce (*Salmonidae*, *Cyprinidae*) ou d'eau de mer (*Labridae*) en fonction de leur environnement physique, chimique, biologique et social.

Espèces cibles et principales réalisations

Etude du comportement des espèces de poissons et d'amphibiens d'eau douce

Les espèces cibles sont d'abord constituées par les poissons, puis, plus récemment, par les amphibiens, qui peuplent les cours d'eau d'Europe occidentale. A cet effet, la biologie des barbeaux fluviatile (*Barbus barbus*) et méridional (*Barbus meridionalis*) ainsi que celle de la brème commune (*Abramis brama*) et bordelière (*Blicca bjoerkna*) constituent des modèles intéressants car ces espèces sont susceptibles de s'hybrider en milieu naturel. Les travaux entrepris ont conduit à la description du comportement reproducteur, ainsi qu'à la caractérisation des rythmes biologiques mais, au-delà, ont débouché sur des réflexions quant à la phylogenèse de ces espèces. L'exemple des *Barbus*, étudiés en collaboration avec un laboratoire de génétique de l'Université de Montpellier, a d'ailleurs débouché sur l'organisation de deux tables rondes internationales, l'une en 1993, l'autre en 1995.

Sur ce thème, une étude comparée du comportement de cour et de l'évolution de deux sous-espèces du triton alpestre (*Triturus alpestris alpestris* et *Triturus alpestris cyreni*) a été entreprise dès 1995. Elle se poursuit actuellement dans le cadre d'un doctorat.

Plus généralement, les résultats émergeant de ce type de recherche qui apportent des informations fondamentales sont intéressants pour la gestion des populations sauvages et le développement de l'élevage des espèces de poissons destinées au repeuplement des rivières.

Etude du comportement des espèces de poissons tropicaux

Le Laboratoire perpétue une tradition d'étude du comportement des cichlides africains, qui a débuté dans les années soixante et qui est à la base du développement de l'élevage du Tilapia (*Oreochromis niloticus* et *O. aureus*), au centre de recherche de Tihange. De 1991 à 1993, l'accent a notamment été mis sur l'étude comportementale (reproduction, rythmes d'alimentation, territorialité) comparative de tilapias normaux et d'individus génétiquement manipulés, en collaboration avec le centre de recherche de Tihange où ces souches de poissons sont élaborées.

Par la suite, plusieurs aspects comportementaux d'un poisson-chat africain, *Heterobranchus longifilis*, ont été examinés en fonction de paramètres environnementaux diversifiés (variations de niveau d'eau, exondations, densité de peuplement). Les interactions sociales et les rythmes biologiques ont également été au centre des travaux menés sur d'autres espèces tropicales dont

l'éthologie était peu connue, comme les *Distichodus*, originaires du fleuve Zaïre, ou les *Chrysichtys* du Bénin.

Conclusions

Cet aperçu de l'activité renouvelée du Laboratoire d'Ethologie des Poissons (et des Amphibiens) de l'Institut de Zoologie-Aquarium-Musée souligne l'importance du crédit qui lui fut octroyé en 1991 par le FNRS-Loterie nationale. Pour la période 1991-97, le lecteur trouvera en annexe le détail des études invoquées précédemment. Certaines sont toutefois toujours en cours de dépouillement. En outre, bénéficier au sein même de l'Institut de Zoologie d'un tel outil de travail constitue incontestablement un apport significatif pour la formation à la recherche des étudiants belges ou étrangers. A ce titre, depuis 1991, une quinzaine d'étudiants en zoologie ou en psychologie ont réalisé (ou réalisent) leur mémoire de fin d'étude ou leur doctorat au Laboratoire ; environ septante étudiants stagiaires de courte ou de longue durée se sont succédé et des collaborations scientifiques avec des Laboratoires belges ou étrangers se sont mises en place, notamment dans le cadre de programmes de recherche soutenus par le Fonds de la Recherche Fondamentale Collective du FNRS.

Publications scientifiques du Laboratoire depuis 1991, date de rénovation

a) Ouvrages

PONCIN P., BERREBI P., PHILIPPART J.C. & RUWET J.C., eds (1993). — Biologie des *Barbus* européens, africains et asiatiques. Actes de la table ronde internationale *Barbus* II. *Cah. Ethol.*, **13** (2) : 125-272.

PONCIN P. (1996). — *Reproduction chez nos poissons*. Edition de la Fédération Sportive des Pêcheurs Francophones de Belgique, N^{elles} Imprimeries Havaux : 96 pp. (2 000 exemplaires).

DENOEL M. (1996). — Etude comparée du comportement de cour de deux sous-espèces du triton alpestre. *Cah. Ethol.*, **16** (2) : 133-258.

b) Articles et notes dans des revues belges ou étrangères internationales

BAUTE P., PONCIN P. & MUZIGWA J. (1992). — Etude préliminaire du comportement de *Distichodus sexfasciatus* Boulenger 1897 en aquarium : Ethogramme, structure sociale et rythmes nyctéméraux d'activité alimentaire. *Cah. Ethol.*, **11** (4) : 509-518.

JEANDARME U., PONCIN P. & BERREBI P. (1992). — Etude préliminaire du comportement d'hybridation de *Barbus barbus* (L.) et de *Barbus meridionalis* (Risso) en aquarium. *Cah. Ethol.*, **11** (4) : 519-528.

- LÉONARD L. & PONCIN P. (1993). — Influence de la température et de la durée d'éclairement sur les rythmes nyctéméraux d'activité chez *Barbus barbus* et *Barbus meridionalis*. *Cah. Ethol.*, **13** (2) : 181-182.
- THIRY M., LEPOINT A., PONCIN P. & GOESSENS G. (1993). — Modification ultrastructurale du nucléole au cours de l'ovogenèse chez un poisson téléostéen ovipare *Barbus barbus*. *Cah. Ethol.*, **13** (2) : 247-248.
- PONCIN P., BERREBI P., PHILIPPART J.C. & RUWET J.C. (1993). — Le modèle « *Barbus* » (poisson cyprinidé). Un maillon indispensable dans la recherche sur les poissons d'eau douce. *Cah. Ethol.*, **13** (2) : 129-130.
- PONCIN P. & RUWET J.C. (1994). — Applications to freshwater aquaculture of the methods used to measure the behaviour of fish : a brief review. 271-275 in P. Kestevenont, J. Muir, F. Sévilla & P. Williot, eds : *Measures for success. Metrology and Instrumentation in Aquaculture management*. CEMAGEF Editions, France.
- PONCIN P., JEANDARME J. & BERREBI P. (1994). — Behavioural study of hybridization between *Barbus barbus* and *Barbus meridionalis*. *J. Fish. Biol.*, **45** : 447-451.
- PONCIN P. (1994). La reproduction des poissons de nos rivières. *Cah. Ethol.*, **13** (3) : 317-342.
- PONCIN P. (1994). — Field observations on a mating attempt of a spawning grayling, *Thymallus thymallus* with a feeding barbel, *Barbus barbus*. *J. Fish Biol.*, **45** : 904-906.
- PONCIN P. (1995). — Bilan de 4 années d'étude du comportement reproducteur et de l'hybridation chez *Barbus barbus* et *Barbus meridionalis*. *Bull. Fr. Pêche Piscic.*, **334** : 169-176.
- PONCIN P. (1995). — A field observation on the influence of aggressive behaviour on mating success in the European grayling. *J. Fish Biol.*, **48** : 802-804.
- LALEYE P., PHILIPPART J.C. & PONCIN P. (1995). — Biologie de la reproduction de deux espèces de *Chrisichthys* (Siluriformes, Bagridae) du lac Nokoué et de la lagune de Porto-Novo au Bénin. *J. Afr. Zool.*, **109** (3) : 213-224.
- BERREBI P. & PONCIN P. (1995). — Editorial de la table ronde *Barbus* II. *Bull. Fr. Pêche Piscic.*, **334** : 167-168.
- PONCIN P., OVIDIO M., SKOUFAS G., GESQUIERE V., MÉLARD C., DESPREZ D., MOL K., BYAMUNGU N., CUISSET B., KÜHN E.R., PHILIPPART J.C. and RUWET J.C. (1995). — Behavioural and Endocrine study of *Oreochromis aureus*, with special reference to sex-reversed males. 261-263 in : F.W. Goetz & P. Thomas, eds : *Proceedings of the 5th International Symposium on reproductive physiology of Fish*, Austin, Texas, USA.
- COMPÈRE P. & PONCIN P. (1996). — Microscopic observation of the retinal photoreceptor layer of the common barbel (*Teleostei Cyprinidae*). *Bel. J. Zool.*, **126** : 49-56.
- PONCIN P., PHILIPPART J.C. & RUWET J.C. (1996). — Territorial and non-territorial spawning tactics in the bream. *J. Fish Biol.*, **49** : 622-626.
- PONCIN P., THIRY M., LEPOINT A. & PHILIPPART J.C. — Histological and biometrical study of intraovarian oocytes in the barbel (*Barbus barbus*) reared in captivity. *Folia zoologica*, sous presse.
- OVIDIO M., PONCIN P., DESPREZ D., MÉLARD C. & RUWET J.C. — Behavioural study of females and 17 α -ethynylestradiol sex-reversed males *Oreochromis aureus*. Soumis pour publication.
- SKOUFAS G., PONCIN P., MOL K., BYAMUNGU N., CUISSET B., MÉLARD C. & KÜHN E.R. — Hormones and social behaviour in male and female Tilapia (*Oreochromis aureus*). Soumis pour publication.

c) Film

PONCIN P. et HANON L., 1996. La reproduction des poissons de nos rivières. Une production du Service d'Ethologie et de Psychologie animale. Durée : 25 minutes.

Abstrats de colloques

PONCIN P. et RUWET J.C. (1991). — L'explication en Ethologie : quelques essais de modélisation. L'exemple des poissons. P. 21 in : *Résumés du XXIXe Congrès Pluraliste des Sciences*. Liège, 27-29 août.

SKOUFAS G., PONCIN P., KÜHN E.R., BYAMUNGU N., CUISSET B., MÉLARD Ch. and RUWET J.C. (1992). — Sexual and social behaviour of *Oreochromis aureus* (Pisces : Cichlidae) : endocrine profiles. *Belgian Journal of Zoology*, **122** (2) : p. 251.

THIRY M., LEPOINT A., PONCIN P. and GOESSENS G. (1992). — Ultrastructural modification of the nucleolus in the course of oogenesis in an oviparous teleost (*Barbus barbus* L.). P. 4.9 in Chapman & Hall. : *Abstracts of the 9th international congress of histochemistry and cytochemistry*. Maastricht, the Netherlands, 30 August - 5 September.

PONCIN P., SKOUFAS G., BYAMUNGU, CUISSET B. & KÜHN E.R. (1993). — Endocrine study of social behaviour in *Oreochromis aureus*. P. 66 in *Canterbury Meeting : Animal and Cell Abstracts of the Society for Experimental Biology*. Coward Printers, York, England.

SKOUFAS G., PONCIN P., BYAMUNGU N., CUISSET B., KÜHN E.R., MÉLARD Ch. and RUWET J.C. (1993). — Hormonal profile associated with social behavior in *Oreochromis aureus*. In : *World Aquaculture 93*, Torremolinos, Spain.

PONCIN P. (1993). — The reproductive behaviour and hybridization of *Barbus barbus* and *Barbus meridionalis*, in aquarium. P. 5 in : *Programme et résumés anglais des communications orales de la « Table Ronde Internationale Barbus II »*. Liège, Belgique 6-8 juillet. Service d'Ethologie, ULg.

PONCIN P. & RUWET J.C. (1994). — Applications to freshwater aquaculture of the methods used to measure the behaviour of fish. 180-181 in : *Measures for success : Abstracts of « Bordeaux - Aquaculture '94 »*.

LALEYE P., PONCIN P., PHILIPPART J.C. & MÉLARD C. (1994). — Comportement du *Chrisichthys nigrodigitatus* (Siluriformes, Bagridae) en conditions contrôlées : résultats préliminaires. 202-203 in : *Measures for success : Abstracts of « Bordeaux - Aquaculture '94 »*.

PONCIN P. (1994). — Estimation of bream (*Abramis brama*) density during spawning time. p. 34 in I. Cowx, ed. : *Abstracts of the International Symposium and Workshop on « Stock Assessment in Inland Fisheries »*. University of Hull, U.K.

CHRISTIAENS T., GEORGES M., PONCIN P. & CASTELLI M. (1994). — Preliminary experiments on barbel paternity analysis using DNA microsatellite finger printing. P. 58 in : *Lecture and Poster Abstracts of the 1st Benelux Congress of Zoology*.

PONCIN P. & BARAS E. (1994). — A review of recent developments of behavioural studies in cichlid species. P. 30 in : *Lecture and Poster Abstracts of the 1st Benelux Congress of Zoology*.

OVIDIO M., DESPREZ D., PONCIN P., MÉLARD C., MOL K. & KÜHN E. (1994). — Comparison of the behaviour of females and sex reversed females tilapias *Oreochromis aureus* in aquaria. P. 80 in : *Lecture and Poster Abstracts of the 1st Benelux Congress of Zoology*.

- PONCIN P., OVIDIO M., SKOUFAS G., MÉLARD C., MOL K., DESPREZ D., CUISSET B., KÜHN E.R. and RUWET J.C. (1995). — Behavioural and endocrine study of *Oreochromis aureus*, with special reference to sex-reversed males. P. 99 in : Austin : *Abstracts of the 5th International symposium on reproductive Physiology of Fish*. Texas, USA, juillet 1995.
- PONCIN P., COMPERE P., CHRISTIAENS T., GEORGES M. & BERREBI P. (1995). — Spawning stimuli and paternity analysis in the European barbels. P. 17 in : *Abstract book of the International Round Table Barbus III*. Liblice, Czech Republic.
- BIRTLES C., BARAS E., PONCIN P., GOESSENS G. & PHILIPPART J.C. (1995). — A behavioural and histological assessment of post-tagging stress in brown trout *Salmo trutta* equipped with surgically implanted biotelemetry transmitters. In : *Abstracts of the Second Benelux Congress of Zoology*, Leiden 17-18 November 1995, Holland.
- PONCIN P., JEANDARME J. & RUWET J.C. (1996). — Some preliminary results on the behaviour of an african catfish, *Heterobranchus longifilis*, in aquarium. P. 72 in : *Abstracts of the 3rd Benelux Congress of Zoology*, Namur.
- TERMOL C., PONCIN P., RINCHARD J., KESTEMONT P. & RUWET J.C. (1996). — Spawning behaviour and mating systems of a single spawner, *Abramis brama*, and a multiple spawner, *Blicca bjoerkna*, in aquarium. P. 69 in : *Abstracts of the 3rd Benelux Congress of Zoology*, Namur.
- DENOEL M. (1996). — The courtship behaviour of two subspecies of the alpine newt, *Triturus a. alpestris* and *T. a. cyreni* (Amphibia, caudata) : an evolutionary perspective. p. 68 in : *Abstracts of the 3rd Benelux Congress of Zoology*, Namur.

Thèses d'étudiants

Disponibles à l'UD Zoologie, Université de Liège, 50 pp env.

- JEANDARME J. (1991). — Etude du comportement d'hybridation chez deux espèces de barbeaux (*Barbus barbus* et *Barbus meridionalis*).
- BAUTE P. (1991). — Influence de l'agressivité et de la hiérarchie sur les rythmes d'activité chez *Distichodus sexfasciatus* Boulenger 1897. Effet de l'âge et de la densité de peuplement.
- SKOUFAS G. (1992). — Etude du comportement d'*Oreochromis aureus* (Pisces : Cichlidae) et caractérisation hormonale de quelques status sociaux.
- LÉONARD L. (1992). — Etude comparée des rythmes nycthémeraux de *Barbus barbus* (L.) et *Barbus meridionalis* (Risso). Influence de la température et de l'éclairciment.
- GESQUIERE V. (1993). — Etude comparée du comportement reproducteur et agonistique de femelles et de pseudofemelles *Oreochromis aureus*.
- LELEU C. (1993). — Etude de la perception visuelle chez deux espèces du genre *Barbus* : *Barbus barbus* (L.) et *Barbus meridionalis* (Risso) en relation avec l'hybridation.
- CHRISTIANS T. (1994). — Mise au point d'empreintes génétiques à partir d'ADN microsatellite chez *Barbus barbus* et potentialités d'application comme test de paternité.

- OVIDIO M. (1994). — Etude éthologique et endocrinologique comparée de femelles et de pseudofemelles *Oreochromis aureus* (Steindachner, 1864) (Pisces : Cichlidae).
- TERMOL C. (1996). — Comportement de reproduction d'*Abramis brama* (L.) et de *Blicca bjoerkna* (L.). Analyse des tactiques individuelles.
- DENOEL M. (1996). — Etude comparée du comportement de cour de *Triturus alpestris alpestris* (Laurenti, 1768) et *Triturus alpestris cyreni* (Wolterstorff, 1932) (Amphibia, Caudata) : approche évolutive.
- BINDA O. (1997) (en cours). — Tactiques individuelles de reproduction chez les mâles barbeaux (*Barbus barbus* et *Barbus meridionalis*).
- PETIFRERE P. (1997) (en cours). — Etude du comportement de prise d'air chez un poisson-chat, *Heterobranchus longifilis*.
- HANNOSSET S. (1997) (en cours). — Etude de l'influence des facteurs environnementaux (pluviosité, niveau d'eau, présence d'un prédateur) sur la locomotion terrestre d'un poisson-chat, *Heterobranchus longifilis*.
- YLIEFF M. (1996) (doctorat en cours). — Utilisation des techniques d'imagerie numérique pour l'étude de profils comportementaux de poissons d'eau douce et d'eau de mer en fonction de leur environnement physique, chimique, biologique et social.
- DENOEL M. (1996) (doctorat en cours). — Eco-éthologie des populations néoténiques du triton alpestre *Triturus alpestris* (Amphibia caudata) du sud de l'Europe : analyse des stratégies assurant la coexistence d'animaux métamorphosés et néoténiques.