

# Éco-éthologie de la reproduction des poissons

Jacques Bruslé  
Jean-Pierre Quignard



Editions  
**TEC**  
& **DOC**

*Lavoisier*

# **Éco-éthologie de la reproduction des poissons**

# Éco-éthologie de la reproduction des poissons

La formation des couples et la sélection sexuelle,  
l'accouplement et la ponte, les soins parentaux

*Des comportements reproductifs d'une remarquable  
diversité, parmi les plus variés de tous les vertébrés...*

**Jacques Bruslé**

agrégé de sciences naturelles  
docteur ès sciences  
professeur émérite à l'université de Perpignan

**Jean-Pierre Quignard**

docteur ès sciences  
professeur honoraire des universités  
Université de Montpellier 2



11, rue Lavoisier  
75008 Paris

## Chez le même éditeur

*Les poissons et leur environnement : écophysiologie et comportements adaptatifs*

Jacques Bruslé et Jean-Pierre Quignard

*Biologie des poissons d'eau douce européens*

Coll. Aquaculture-Pisciculture

Jacques Bruslé et Jean-Pierre Quignard

*Mise en valeur des étangs*

Bernard Bachasson, 3<sup>e</sup> édition

*L'écrevisse et son élevage, 4<sup>e</sup> édition*

Coll. Aquaculture-Pisciculture

Jacques Arrignon

*Aménagement piscicole des eaux douces, 5<sup>e</sup> édition*

Jacques Arrignon

*L'aquaculture de A à Z*

Coll. Aquaculture-Pisciculture

Jacques Arrignon, coordonnateur

*Introduction à l'aquaculture*

Coll. Aquaculture-Pisciculture

Roland Billard



© LAVOISIER, 2012

ISBN : 978-2-7430-1366-0

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (20, rue des Grands Augustins, 75006 Paris), est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (Loi du 1<sup>er</sup> juillet 1992 - art. L 122-4 et L 122-5 et Code pénal art. 425).

# *Avant-propos*

La sexualité et la reproduction des poissons sont des thèmes scientifiques particulièrement intéressants, compte tenu de la très grande variété des modalités comportementales et de l'extrême diversité de leurs capacités adaptatives. Les mécanismes génétiques de leur détermination du sexe sont conformes, bien que plus labiles, à ceux décrits chez les autres vertébrés et les processus physiologiques de contrôle neuro-endocrinien de l'axe hypothalamus-hypophyse-gonade traduisent une remarquable unité du monde des vertébrés.

Cependant, à partir de tels mécanismes « basiques » communs à tous les vertébrés, et qui ont donné lieu à une abondante littérature scientifique, les poissons se singularisent par des capacités étonnantes à mettre en œuvre des tactiques et des stratégies reproductives convenablement adaptées aux variations spatiales (latitude, altitude, diversité des habitats dulçaquicoles, marins, saumâtres...) et temporelles (saisonniers, lunaires, journaliers et horaires) de leur environnement aquatique (température, lumière, hydrologie...) et aux fluctuations de leurs relations sociales (compétition intra- et interspécifique) ainsi que des pressions exercées par des prédateurs.

Présents dans des aires géographiques fort différentes (polaires, tempérées ou tropicales), vivant à des profondeurs et dans des types d'eaux extrêmement variés et variables, occupant des habitats bien distincts, les poissons ont développé, depuis leur apparition il y a 450 à 500 millions d'années (MA), des comportements reproductifs d'une prodigieuse « inventivité » qui leur a permis de traverser, jusqu'à nous, les diverses ères géologiques, quelles qu'aient été les conditions environnementales plus ou moins « drastiques »...

L'ambition de cet ouvrage qui est complémentaire d'un précédent livre publié chez le même éditeur (Bruslé et Quignard, 2004) est de faire le point sur l'état des connaissances actuelles sur l'éco-éthologie de la reproduction, à la lumière des nombreux travaux les plus récents, réalisés à la fois par des observations en milieu naturel (plongée, caméras vidéo immergées, hydrophones) et en conditions expé-

rimentales de laboratoire. Il permettra au lecteur de se persuader que, loin d'être des vertébrés « inférieurs » comme le présuppose leur position dans la « Systématique » du règne animal, les poissons sont des organismes dont de nombreux comportements reproductifs peuvent être fort complexes, à l'image de ceux des anguilles, des saumons, des bouvières, des amphiprions, des cichlidés des Grands lacs africains...

*« All animals are equal, but some animals are more equal than others »*

George Orwell (1945)

# Glossaire

**Adelphophagie** : comportement d'embryons qui « cannibalisent » les œufs et les embryons de leurs frères et sœurs provenant de la même ponte.

**Allochtone** : se dit d'un individu (ou d'une population) qui n'est pas originaire de la région où il a été trouvé.

**Allopatric** : se dit de deux populations de la même espèce occupant des domaines géographiques différents et entre lesquelles il n'y a pas (ou très peu) d'échanges d'individus.

**Amphidrome** : organisme ayant la capacité de vivre dans deux milieux différents.

**Anosmique** (syn.) anosmatique : qualifie les vertébrés qui n'ont pas le sens de l'odorat.

**Apoptose** : mort cellulaire qui n'est pas la conséquence du métabolisme de la cellule. L'apoptose est souvent une mort « programmée » donc inscrite dans la destinée de la cellule.

**ATP** : adénosine triphosphate, le « carburant énergétique » de la cellule, d'origine mitochondriale.

**Atrésie** : dégénérescence cellulaire (exemple : des ovocytes « atrétiques »).

**Automixie** : processus cellulaire de fusion de noyaux haploïdes dérivant d'une même méiose et permettant de rétablir une diploïdie et d'induire le développement d'un œuf.

**Barrière reproductive** : obstacle d'ordre géographique responsable d'un isolement de populations ou d'ordre biologique (comportemental ou génétique) qui interdit des succès reproductifs.

**Circadien** : rythme biologique jour-nuit d'environ 24 heures.

**Classe 0<sup>+</sup>** : désigne une cohorte de juvéniles qui n'a pas encore atteint l'âge de 1 an.

**Cohorte** : ensemble des individus nés à une même date et donc de même âge.

- Consécifique** : individus d'une même espèce, par opposition à des individus appartenant à une autre espèce et qui sont désignés comme des « hétérosécifiques ».
- Crossing-over** : mécanisme cellulaire d'« emjambement » entre chromosomes homologues qui favorise des échanges de segments d'ADN au cours de la méiose
- Degré-jours** : calcul de la durée d'incubation des œufs en fonction de la température de l'eau ambiante.
- Diandrie** : présence de deux catégories de mâles dans une population (« mâles I » et « mâles II »).
- Écotype** : sous-espèce, population présentant des particularités héréditaires résultant d'une adaptation à un habitat particulier (limnétique, benthique...).
- Épigénétique** : se dit d'un développement conditionné par les facteurs ambiants (température, salinité, lumière, habitat...) qui dominent les facteurs purement génétiques.
- Fitness** : se dit d'une adaptation réussie d'une population à un environnement donné en terme de survie, de croissance, de potentiel reproductif...
- Gonochorique** : espèce possédant des individus des deux sexes : des mâles et des femelles.
- GSI** : « *gonado-somatic-index* » ou « indice gonado-somatique » calculé comme le rapport de la masse des gonades par rapport à la masse corporelle.
- Gynogenèse** : mode de reproduction « unisexuée » de type parthénogénétique induisant le développement d'un embryon à partir d'un gamète femelle après pénétration d'un spermatozoïde qui ne joue qu'un rôle d'activation et d'apport du « spermaster » nécessaire à la formation du fuseau achromatique permettant la division de la cellule, le matériel génétique du spermatozoïde étant éliminé.
- Harémique** : système de vie sociale organisée en « harem ».
- Hermaphrodite** : espèce possédant, simultanément ou successivement, les attributs des deux sexes (gonades = ovotestis).
- Hétérosis** : processus biologique se traduisant par un renforcement des taux de croissance, de survie... des individus de la génération F1 lors de croisements intersécifiques ou intergénériques.
- Hétérozygotie** : situation génétique d'un individu qui possède des allèles différents pour un gène donné, sur chacun de ses chromosomes homologues, par opposition à un « homozygote » qui possède deux allèles identiques.
- Histocompatibilité** : compatibilité entre des tissus à l'occasion de greffes, sans phénomène de rejet dû à une incompatibilité immunologique.
- Home range** : désigne le territoire d'habitat d'une espèce.
- Homing** : comportement migratoire de « retour à la maison » sur le site de ponte originel.
- Homozygotie** : cf. Hétérozygotie.
- Hybridogenèse** : processus au cours duquel des femelles diploïdes s'accouplent avec des mâles appartenant à une autre espèce, avec formation d'un hybride

diploïde viable, mais seul le génome de la femelle est transmis d'une génération à l'autre, le génome mâle étant éliminé lors de la gamétogénèse.

**Hz** : hertz, unité de fréquence d'un phénomène acoustique.

**Introgression** : se dit d'une situation de « pollution génétique » au cours de laquelle les gènes d'une espèce différente sont incorporés, à l'occasion d'hybridations, dans le génome d'une espèce donnée.

**Invasive** : se dit d'une espèce possédant de fortes potentialités de colonisation d'habitats nouveaux.

**Itéroparité** : désigne des espèces dont les capacités reproductives sont étalées dans le temps, à la différence des « semelpares » qui investissent toute leur énergie sur une seule période de ponte puis meurent.

**Lécithotrophie** : mécanisme de nutrition des embryons et des larves à partir du vitellus (ou « lécite ») d'origine maternelle stocké dans l'œuf.

**Lek** : désigne un territoire particulier sur lequel se réunissent les géniteurs généralement mâles de certaines espèces au moment de la reproduction.

**Lessepsien** : désigne des mouvements faunistiques entre la mer Rouge et la Méditerranée à travers le canal de Suez (creusé par Ferdinand de Lesseps).

**Limnétique** : écotype d'eau douce et de pleine eau, par opposition à l'écotype « benthique ».

**LS** : longueur standard d'un poisson mesurée entre l'extrémité de son « museau » et la fin de son pédoncule caudal excluant la nageoire caudale, à la différence de la longueur totale LT.

**Maternotrophie** : mécanisme de nutrition maternelle des embryons impliquant des sécrétions oviductaires et/ou des échanges transplacentaires.

**Microsatellite** : extrémité caractéristique de certains chromosomes pouvant servir de « marqueur génétique » permettant d'attribuer une « paternité » à des descendants.

**Mimicrie** : falsification de signaux. Contrefaçon. Les signaux peuvent être physiques, chimiques, comportementaux, sociaux.

**Nm** : nanomètre : unité de longueur :  $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ .

**Osmolalité** : concentration de l'ensemble des substances osmotiquement actives exprimées en osmoles par kg de solvant. Mode d'expression de la pression osmotique d'une solution réelle.

**Paedogenèse** : présence de caractères juvéniles chez un adulte (paedomorphose).

**Parthénogenèse** : mode de reproduction « unisexuée » impliquant la présence d'un seul géniteur (femelle en général).

**Paucispermie** : spermatozoïdes produits en petit nombre. Terme parfois utilisé pour indiquer l'émission de sperme en petite quantité quelle que soit le nombre de spermatozoïdes contenu à l'unité (massique ou volumique) de sperme.

**Phéromone** : message chimique produit par un organisme à destination d'un autre individu et impliquant son sens olfactif.

**Polyandrie** : capacités reproductives de femelles qui s'accouplent avec plusieurs mâles.

**Polygynie** : capacités reproductives de mâles qui s'accouplent avec plusieurs femelles.

**Post-partum** : qualifie la période qui suit immédiatement la parturition.

**Pré-zygotique** : fonction ou comportement qui se manifestent avant la formation de l'œuf (inverse de post-zygotique).

**Protandrie** : mode de reproduction d'un hermaphrodite successif, mâle dans ses phases précoces et qui devient femelle suite à un changement de sexe.

**Satellite** : se dit d'un poisson dominé dont la présence est acceptée dans le voisinage d'un poisson dominant de la même espèce et du même sexe, sans faire l'objet d'agression de la part du dominant.

**Semelparité** : *cf.* Itéroparité.

**Sneaking** : comportement des petits mâles subordonnés « sneakers » qui cherchent à « voler des fécondations », à « parasiter » les fécondations des mâles dominants.

**Spéciation** : ensemble des mécanismes comportementaux et génétiques aboutissant à la différenciation d'espèces nouvelles.

**Spermatocrite** : mesure du nombre de spermatozoïdes par unité de volume de sperme.

**Spermatozeugme** : ensemble de spermatozoïdes groupés en faisceaux.

**Sténotherme** : organisme qui vit dans des limites étroites de température (cont. Eurytherme).

**SVSI** : « *seminal vesicle somatic index* », rapport entre la masse des vésicules séminales et la masse corporelle

**Sympatrique** : se dit d'espèces voisines qui vivent dans une même aire géographique ou un même biotope sans s'hybrider (*cf.* allopatrique).

**Tapetum lucidum** : couche cellulaire très réfléchissante située en avant de la couche pigmentaire de la rétine et qui renvoie une partie de la lumière incidente sur celle-ci.

# Table des matières

Avant-propos .....	III
Glossaire .....	V
Introduction .....	1

## Généralités

1. Le déterminisme génétique du sexe .....	3
2. La différenciation épigénétique du sexe .....	4
3. Les bases neuro-endocrinologiques de la reproduction .....	5
4. Le dimorphisme sexuel .....	8
4.1. Dimorphisme morphologique .....	8
4.2. Dimorphisme chromatique .....	10
5. La ségrégation sexuelle .....	10

## Première partie

### Les préliminaires de la reproduction : la formation des couples

#### Chapitre 1

##### La reconnaissance interspécifique

1. Les critères distinctifs des espèces .....	16
1.1. Les signaux visuels .....	16
1.1.1. Les couleurs naturelles .....	16
1.1.2. La bioluminescence .....	18
1.1.3. Les caractères morphologiques .....	19
1.2. Les signaux olfactifs .....	20

1.3. Les signaux olfactifs + visuels . . . . .	21
1.4. Les signaux acoustiques . . . . .	21
1.5. Les signaux électriques . . . . .	24
2. Les cas d'hybridation . . . . .	25
3. La reconnaissance interpopulationnelle . . . . .	29
3.1. L'identification des « morphes » . . . . .	30
3.2. Les comportements de cour . . . . .	31
3.3. Les types de nids de ponte . . . . .	33
3.4. Les signaux acoustiques et électriques . . . . .	34
4. La reconnaissance intrapopulationnelle . . . . .	34
5. La reconnaissance familiale. . . . .	35
6. Les flux de gènes entre les populations . . . . .	38

## *Chapitre 2*

### **La sélection sexuelle**

1. Considérations générales . . . . .	41
2. Critères d'attraction des mâles et de choix par les femelles. . . . .	43
2.1. La taille . . . . .	44
2.2. Autres caractères morphologiques . . . . .	46
2.2.1. La longueur des nageoires. . . . .	46
2.2.2. L'épée caudale . . . . .	48
2.2.3. La taille de la nageoire dorsale . . . . .	49
2.2.4. Le gonopode. . . . .	50
2.2.5. Divers autres caractères . . . . .	50
2.3. Les couleurs nuptiales. . . . .	51
2.3.1. Généralités sur les couleurs . . . . .	51
2.3.2. Le « dichromatisme sexuel » et la sélection sexuelle . . . . .	52
2.4. La bioluminescence . . . . .	62
2.5. Les signaux olfactifs . . . . .	63
2.6. Les signaux acoustiques . . . . .	68
2.7. Les signaux électriques . . . . .	73
2.8. Les signaux comportementaux. . . . .	75
2.8.1. La combativité . . . . .	75
2.8.2. La nage . . . . .	76
2.8.3. Le comportement de cour . . . . .	76
2.8.4. L'aptitude à résoudre un problème dans un labyrinthe . . . . .	77
2.8.5. La qualité du territoire. . . . .	77
2.8.6. La qualité du nid de ponte . . . . .	78
2.8.7. Les soins prodigués aux œufs . . . . .	80
2.8.8. Multiplicité des signaux informatifs sur la qualité des mâles . . . . .	81
3. Critères d'attraction et de choix des femelles par les mâles. . . . .	82
3.1. Signaux morphologiques et chromatiques . . . . .	82
3.1.1. La taille . . . . .	82
3.1.2. Un ventre rebondi . . . . .	84
3.1.3. La livrée. . . . .	84
3.1.4. La bioluminescence . . . . .	85

3.2. Signaux olfactifs . . . . .	85
3.3. Signaux gustatifs . . . . .	88
3.4. Signaux comportementaux . . . . .	89
4. Critères de choix communs . . . . .	89
5. La compétition intermâle et la compétition spermatique . . . . .	90
5.1. Compétition au niveau des individus . . . . .	91
5.2. Compétition au niveau des spermatozoïdes . . . . .	93
6. Rôle de la sélection sexuelle dans la « spéciation » . . . . .	96
7. Les limites de la sélection sexuelle . . . . .	99
7.1. La perte des signaux attractifs . . . . .	100
7.2. Des signaux trompeurs . . . . .	100
7.3. Des comportements variables selon les conditions spatiotemporelles . . . . .	101
7.3.1. Constance relative et inconstance des préférences sexuelles . . . . .	101
7.3.2. Variabilité en fonction du « sex-ratio » . . . . .	104
7.3.3. Variabilité en fonction de « l'audience » . . . . .	106
7.3.4. Variabilité en fonction des risques de prédation . . . . .	108
7.3.5. Variabilité en fonction d'un « apprentissage » et de « copiage » . . . . .	109
7.3.6. Variabilité en fonction de l'urgence de trouver un partenaire . . . . .	111
7.3.7. Variabilité en fonction de conditions de vie difficiles . . . . .	111
7.4. Des tactiques alternatives de comportement des mâles . . . . .	111
7.4.1. Tactique « coopérative » . . . . .	112
7.4.2. Tactique « parasitaire » . . . . .	112
7.5. Une stratégie alternative de choix des femelles . . . . .	125
7.6. Conséquences génétiques de la « flexibilité sexuelle » . . . . .	125
7.7. Le « harcèlement sexuel » . . . . .	126
7.8. Les conflits intersexuels . . . . .	128
7.9. L'homosexualité. . . . .	129
7.10. Le divorce. . . . .	130
7.11. Le contrôle « post-accouplement » . . . . .	131

## *Deuxième partie*

### **La reproduction : les accouplements, la ponte et la spermiation, la fécondation**

#### *Chapitre 3*

#### **Les accouplements**

1. La monogamie . . . . .	135
2. La polygamie . . . . .	136
2.1. Polyandrie . . . . .	137
2.2. Polygynie . . . . .	138

3. La parthénogenèse, la gynogenèse et l'hybridogenèse . . . . .	138
4. L'hermaphrodisme . . . . .	140
4.1. L'hermaphrodisme simultané ou synchrone . . . . .	140
4.2. L'hermaphrodisme successif ou séquentiel et le changement de sexe . . . . .	141
4.2.1. Changement naturel de sexe . . . . .	141
4.2.2. Inversion expérimentale du sexe . . . . .	148

## *Chapitre 4*

### **La ponte**

1. L'âge et la taille de première maturité sexuelle . . . . .	151
2. La maturation ovarienne . . . . .	152
2.1. Influence de la photopériode . . . . .	153
2.2. Influence de la température . . . . .	153
3. Les migrations de ponte . . . . .	153
4. Les sites et les agrégations de ponte . . . . .	160
5. Les actes de ponte . . . . .	162
6. Les rythmes de ponte . . . . .	170
6.1. Itéroparité et semelparité . . . . .	170
6.2. Rythmes saisonniers, journaliers et horaires . . . . .	171
6.2.1. Rythmes saisonniers . . . . .	172
6.2.2. Rythmes lunaires . . . . .	172
6.2.3. Rythmes complexes jour-nuit et lunaires . . . . .	177
7. Flexibilité des modalités de ponte . . . . .	178
8. Anomalies comportementales . . . . .	178
8.1. Simulation de ponte . . . . .	178
8.2. Omission de ponte . . . . .	179
8.3. Limitation et inhibition sociale de ponte . . . . .	179
8.4. Castration parasitaire . . . . .	180
8.5. Sénescence . . . . .	180
9. Qualité des gamètes maternels . . . . .	180
9.1. La surmaturation ovocytaire . . . . .	180
9.2. La taille des ovocytes et leur richesse en vitellus . . . . .	181
10. Quantité et qualité des gamètes paternels . . . . .	182
11. Fécondité . . . . .	183

## *Chapitre 5*

### **La spermiation**

## *Chapitre 6*

### **La fécondation**

1. Fécondation immédiate . . . . .	191
2. Utilisation différée des spermatozoïdes . . . . .	192

3. Autofécondation . . . . .	193
4. Copulation et fécondation interne. . . . .	194
4.1. Gonopodes . . . . .	194
4.2. Ptérygopodes. . . . .	194
4.3. Absence d'un organe copulateur. . . . .	196

### *Troisième partie*

## **Incubation, éclosion et soins parentaux**

### *Chapitre 7*

#### **Incubation**

1. Durée d'incubation et de gestation . . . . .	199
2. Lieux d'incubation . . . . .	201
2.1. En pleine eau. . . . .	201
2.2. Sur des frayères. . . . .	201
2.2.1. Frayères de graviers . . . . .	201
2.2.2. Frayères végétales . . . . .	203
2.3. Nids de ponte . . . . .	203
2.3.1. Nids minéraux. . . . .	203
2.3.2. Nids végétaux . . . . .	207
2.3.3. Nids de bulles . . . . .	209
2.3.4. La protection corporelle externe. . . . .	210
2.3.5. Les cavités corporelles . . . . .	210
3. Pertes d'ovocytes . . . . .	214
3.1. Destruction des nids de ponte . . . . .	214
3.2. Asphyxie. . . . .	214
3.3. Infestations parasitaires et infections microbiennes. . . . .	214
3.4. Oophagie et adelphophagie . . . . .	215

### *Chapitre 8*

#### **Éclosion et types de néonates**

### *Chapitre 9*

#### **Soins parentaux**

1. Investissement parental des mâles . . . . .	220
2. Investissement parental des femelles. . . . .	223
3. Investissement biparental . . . . .	224
4. Soins « coopératifs » . . . . .	227
5. Transfert des soins parentaux à une espèce étrangère. . . . .	229
6. Le cannibalisme filial. . . . .	231

*Quatrième partie***Les atteintes aux succès reproductifs**

1. Une turbidité élevée .....	237
2. Une eutrophisation .....	238
3. Une variation du pH de l'eau .....	239
4. La présence d'agents polluants .....	240
4.1. Des substances aux propriétés œstrogéniques .....	240
4.2. Des métaux lourds .....	241
4.3. Le perchlorate .....	242
4.4. Les biphenyls polychlorés ou PCB .....	242
5. Une augmentation de la température .....	242
<b>Remarque finale</b> .....	243
<b>Références bibliographiques</b> .....	245
<b>Index des noms latins</b> .....	279
<b>Index des noms vernaculaires</b> .....	285



**La formation des couples et la sélection sexuelle, l'accouplement et la ponte, les soins parentaux...**

**Une subtile biologie de la sexualité et des comportements reproductifs d'une remarquable diversité, parmi les plus variés de tous les vertébrés.**

La sexualité et la reproduction des poissons sont des thèmes scientifiques particulièrement intéressants, compte tenu de la très grande variété des modalités comportementales et de l'extrême diversité de leurs capacités adaptatives.

Bien que leurs mécanismes génétiques et leurs processus physiologiques soient communs à tous les vertébrés, les poissons se singularisent par d'étonnantes capacités à mettre en œuvre des tactiques et des stratégies reproductives convenablement adaptées aux variations spatiales et temporelles de leur environnement aquatique et aux fluctuations de leurs relations sociales. Une telle « inventivité » leur a permis de traverser jusqu'à nous les diverses ères géologiques, quelles qu'aient été les conditions environnementales, et d'occuper, de nos jours, tous les systèmes aquatiques.

*Éco-éthologie de la reproduction des poissons* fait le point sur l'état des connaissances actuelles relatives à la biologie, à l'écologie et à l'éthologie de la reproduction, à la lumière des travaux les plus récents, réalisés, à la fois, par des observations en milieu naturel et en conditions expérimentales de laboratoire. Il permettra au lecteur de se persuader que, loin d'être des vertébrés « inférieurs » comme le présuppose leur position dans la « systématique » du règne animal, les poissons sont des organismes dont de nombreux comportements reproductifs peuvent être fort complexes, à l'image de ceux des anguilles, des saumons, des bouvières, des amphiprions...

Cet ouvrage est destiné aux enseignants et étudiants de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles en biologie, écologie, éthologie, hydrobiologie, environnement..., ainsi qu'aux ingénieurs et techniciens chargés de l'aménagement et de la protection des milieux naturels. Il sera également d'un grand intérêt pour les responsables des aquariums publics et les aquariophiles, les aquaculteurs, les pêcheurs et les écologistes.

Jacques Bruslé, agrégé de sciences naturelles, docteur ès sciences, est professeur émérite à l'université de Perpignan.

Jean-Pierre Quignard, docteur ès sciences, est professeur honoraire des universités – université de Montpellier 2.

Ils sont coauteurs de deux ouvrages parus chez le même éditeur : *Les poissons et leur environnement : écophysiologie et comportements adaptatifs* et *Biologie des poissons d'eau douce*.

