

CRAYNET ACHIEVEMENTS IN SCIENTIFIC MANAGEMENT OF EUROPEAN CRAYFISH, THE WAY FORWARD AND FUTURE CHALLENGES

**Catherine SOUTY-GROSSET (1), Julian REYNOLDS (2), Francesca GHERARDI (3),
Ralf SCHULZ (4), Lennart EDSMAN (5), Leopold FÜREDER (6), Trond TAUGBØL (7),
Pierre NOËL (8), David HOLDICH (9), Przemysław ŚMIETANA (10),
Ari MANNONEN (11), Jose CARRAL (12)**

-
- (1) UMR 6556, Génétique et Biologie des Populations de Crustacés, Université de Poitiers, 40, avenue du Recteur Pineau, F-86022 Poitiers Cedex, France.
 - (2) University of Dublin, Trinity College, Dublin 2, Ireland.
 - (3) Dipartimento di Biologia Animale e Genetica, Leo Pardi, University of Firenze, Via Romana 17, 50125 Firenze, Italy.
 - (4) Institute of Environmental Sciences, University Koblenz-Landau, Fortstr.7, D-76829 Landau, Germany.
 - (5) National Board of Fisheries, Institute of Freshwater Research, SE-178 93, Drottningholm, Sweden.
 - (6) Institute of Zoology and Limnology, University of Innsbruck, Technikerstrasse 25, A-6020 Innsbruck, Austria.
 - (7) Norwegian Institute for Nature Research, Fakkeldgarden, N-2624 Lillehammer, Norway.
 - (8) DMPA, UMR CNRS 5178, Muséum national d'histoire naturelle, 61, rue Buffon, F-75005 Paris, France.
 - (9) Aquatic consultant, 40 Brook View Drive, Keyworth, Nottingham, NG12 5JN, England.
 - (10) Faculty of Natural Science, Department of Ecology, University of Szczecin, ul. Waska 13, 71-412 Szczecin Poland.
 - (11) Finnish Game and Fisheries Research Institute, Evo Fisheries Research and aquaculture, FIN-16970, Evo, Finland.
 - (12) Dept Produccion Animal II, Facultad de Veterinaria, Universidad de Leon, Campus de Vegazana, 24071 Leon, Spain.

Corresponding author: catherine.souty@univ-poitiers.fr; Craynet@univ-poitiers.fr; <http://labo.univ-poitiers.fr/craynet>

Article available at <http://www.kmae-journal.org> or <http://dx.doi.org/10.1051/kmae:2006043>

Crayfish are among the largest and longest-lived of freshwater invertebrates, and their wide-ranging activity means that they are not only appreciated as heritage species whose loss would diminish freshwater biodiversity, but they also act as keystone species, regulating biodiversity in streams and lakes.

The CRAYNET project subtitled “European crayfish as keystone species - linking science, management and economics with sustainable environmental quality” involves eleven countries (France, Ireland, Italy, Germany, Sweden, Austria, Norway, United Kingdom, Poland, Finland and Spain). It was set up as a network of European researchers and managers to develop knowledge-based management strategies and a common approach to management. The aim is to highlight and stimulate research activities into the three threatened crayfish species native to the European Community, and to disseminate findings on these heritage species to the wider public. Consequently the Network is organised around three strands corresponding to the three indigenous crayfish present in Europe: *Austropotamobius pallipes* (western and southern Europe), considered as a threatened water quality bioindicator; *Astacus astacus* (northern Europe), which has a strong traditional and current fisheries value; and *Austropotamobius torrentium* (Circum-alpine countries) a species from the circum alpine region and whose status needs to be clarified.

Craynet meetings started with the following topics: Monitoring in conservation and management of indigenous crayfish species (ICS); interaction between ICS and non-indigenous crayfish species (NICS); control and management of NICS; habitat restoration; reintroduction and restocking; legislation; education. CRAYNET aimed to establish a network of crayfish researchers and water managers and users (“stakeholders”) to:

- 1) Identify European trends in land use with consequent effects on water quality, and their probable impact on biodiversity, as assessed by bio-indicators (crayfish are bioindicators for water quality and are also keystone species controlling ecosystems);
- 2) Discuss ways to harmonise national and regional legislation and to improve it at European level;
- 3) Identify research needed to solve management problems in crayfish survival and habitat and water quality protection;
- 4) Produce documents on crayfish biology and population management aimed at stakeholders and the general public.

The main impacts of Craynet have been two-fold:

1) To generate ongoing dialogues between scientists and managers through the CRAYNET meetings, which brought together crayfish researchers and managers to work towards a common approach to management techniques, and to develop recommendations for optimal management strategies at a European scale. These meetings concentrated on particular topics: monitoring in conservation and management of natives; interaction between natives and aliens; control of aliens; habitat restoration; reintroduction and restocking; legislation; education.

The Irish meeting (Kilkenny, 2003) “The endangered native crayfish *Austropotamobius pallipes*: bioindicator and heritage species” initiated debates about (1) what is a bioindicator, a flagship species, a heritage species?, (2) the problem of species complexes and the need to clarify and resolve taxonomy before management, and (3) what is meant by biodiversity in the context of European crayfish. The Norwegian meeting (Halden, 2003) “European native, crayfish with a special focus on *Astacus astacus*: linking socioeconomics and conservation” involved roundtables about (1) threats to indigenous population of crayfish at a landscape level; (2) exploitation, conservation, legislation; (3) reintroduction of indigenous crayfish, habitat restoration and monitoring; and (4) the urgent need for joint research about pathology. The Austrian meeting (Innsbruck,

2004) “European native crayfish in relation to land-use and habitat deterioration with a special focus on *Austropotamobius torrentium*” aimed to identify the species protection programs, to examine if legislation is working well in protecting vulnerable species, the state of advances about conservation genetics and how to make progress in education of the public. The final CRAYNET conference (Florence, Italy), entitled “European crayfish as heritage species linking research and management strategies to conservation and socioeconomic development”, and resulting in these proceedings, summarized the most relevant themes discussed in the previous CRAYNET conferences, such as the status of European endangered crayfish species, the research activities conducted so far, and the management options adopted by different European countries. It also aimed at developing common guidelines for the conservation of indigenous crayfish as heritage species. These purposes were achieved through interdisciplinary discussions focusing on general issues related to freshwater biodiversity and its conservation. To this end, the conference gathered European and extra-European crayfish researchers together with ecologists, economists, geneticists, historians of science, managers, and zoologists.

All the proceedings from these CRAYNET thematic meetings (including the present volume from the final conference) have been edited under the supervision of the French Conseil Supérieur de la Pêche (Higher Fisheries Council) with special thanks to Valérie Maniglier for her continual dedication, encouragement and professionalism, and published in the Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture (BFPP). Together with the previous four BFPP volumes edited between 1997 and 2002, these constitute an indispensable resource on European crayfish biology and their management in the face of many identified threats. This collection (listed below) is already much in demand across Europe and beyond (see, for example, the website of the International Association of Astacology: <http://147.72.68.29/crayfish/IAA/index.htm>).

- VIGNEUX E. (éd.), 1997. Le genre *Austropotamobius*. Spécial Écrevisses, volume 1. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 347, 589-763.
- VIGNEUX E. (éd.), 2000. Les espèces natives d'Europe. Spécial Écrevisses, volume 2. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 356, 1-155.
- VIGNEUX E. (éd.), 2001. Interactions entre les écrevisses natives et d'autres espèces. Spécial Écrevisses, volume 3. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 361, 611-735.
- SOUTY-GROSSET G., GRANDJEAN F. (eds.), 2002. Knowledge-based management of European native crayfish, exchanges between researchers and managers. Spécial Écrevisses, volume 4. IAA European meeting, Poitiers, France, September 13-15, 2001. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 367, 1-402 p.
- REYNOLDS J.R., SOUTY-GROSSET C. (eds.), 2003. The endangered native crayfish *Austropotamobius pallipes*. Bioindicator and heritage species, CRAYNET, volume 1, *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 370-371, 230 p.
- TAUGBØL T., SOUTY-GROSSET C. (eds.), 2004. European native crayfish with a special focus on *Astacus astacus*, linking socioeconomics and conservation, CRAYNET, volume 2, *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 372-373, 254 p.
- FÜREDER L., SOUTY-GROSSET C. (eds.), 2005. European native crayfish in relation to land-use and habitat deterioration: a special focus on *Austropotamobius torrentium*, CRAYNET, volume 3, *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 376-377, 357 p.
- GHERARDI F., SOUTY-GROSSET C. (eds.), 2006 European crayfish as heritage species-linking research and management strategies to conservation and socio-economic development CRAYNET, volume 4, *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 380-381, this volume.

2) To highlight the importance of education for the effective conservation of European native crayfish. A permanent connection between the 12 core members has provided opportunities not only to identify the most needed areas of research and to prepare recommendations, but also to gather data for the Atlas on the distribution of crayfish species in Europe as well as to prepare leaflets for the public, because an ongoing concern is how to make progress in education for conservation.

Crayfish conservation produces benefits relating to the protection of the aquatic environment and the maintenance both of food sources and of cultural heritage values. Because of their traditional importance, crayfish are natural “flagship species” that appeal to the public and are very suitable for communicating conservation concerns’ The strong message of CRAYNET is: if anyone, of whatever status (scientist, manager, stakeholder, decision maker, legislator, citizen) wants to act for the restoration of good freshwater environmental quality and particularly for the management of indigenous crayfish, he or she must be first be able to identify them!

The “Atlas of Crayfish in Europe” synthesizing all available data up to 2005, provides precise information on the distribution of all the species of crayfish living in Europe, indigenous or non-indigenous, with relevant references. Each species and its habitats are described and past and present distribution commented on. It will be a vital reference work for determining what countries or regions must be involved in the management of these species. This atlas will be useful both to scientists and also to regional or national environmental administrations or conservation organisations in the development and implementation of action plans. Cross-border actions should lead to eventual harmonisation of legislation. The production of this atlas thus provides a fundamental tool to illustrate the current state of knowledge about crayfish; but above all provides an opportunity for the public and for all stakeholders to know accurately how many indigenous species are present in Europe and where they occur at present, how many non indigenous species have been introduced, and to understand why they are such a serious threat. Resulting from the need to update national records for the atlas, some potentially invasive alien crayfish species have very recently been discovered in some isolated locations in Europe and this provides an alarm signal to be on guard against future problems, such as have already been observed with *Orconectes limosus*, *Pacifastacus leniusculus*, *Procambarus clarkii*, introduced between the end of the 19th and the beginning of the 20th century. The conservation of freshwater crayfish produces benefits arising from the protection of the aquatic environment and water resources, as well as from the maintenance of either food sources or cultural heritage. Freshwater crayfish have both a defined monetary and cultural value in Europe; however, the loss of populations is greatly exacerbated by human pressures including poaching, over-fishing and degradation of water quality. For example, in northern Europe *Astacus astacus* is highly valued both from recreational and economic points of view: exploitation is thus a prerequisite for its conservation and social benefits arise in terms of research, education and recreation; while in western Europe, *Austropotamobius pallipes* and *A. torrentium* are conserved for their cultural value as flagship species for environmental quality. Even if habitats are restored and species reintroduced, effective management requires an understanding of impacts from translocation of nonindigenous crayfish species, including the addition of pathogens, most obviously with the spread of crayfish plague across Europe. The prevention of spread of non-indigenous crayfish requires knowledge of their current distribution. After a general description of Europe, the first part of the atlas deals with the systematics and phylogeny of crayfish, followed by a general description of habitats and threats; the third part describes current knowledge of the five indigenous species, seven non-indigenous species and a further three non-indigenous species recently discovered and with the potential to invade. A fourth part deals with crayfish diseases. The fifth part describes crayfish conservation and management, including education and legislation. The final part of this Atlas is intended to generate awareness and help counter loss of native stocks. Basic information will thus be widely available across Europe, both for

decision-makers, policy-makers and the general public. A bibliography, a glossary, common names in different languages and a species determination key complete the volume.

A few examples could illustrate the important consequences of undertaking new crayfish inventories in each country:

- In the Netherlands, the discovery of the presence of *Orconectes virilis* around Amsterdam is very interesting because this American species was never previously described from Europe.

- In Poland, the most important result of Atlas work is the addition of *Astacus astacus* to the 2005 Polish Red Data Book of Animals. Up to this year *Astacus astacus* were not included in this book, but from systematic data collection for the Atlas P. Smietana was in a position to demonstrate that *Astacus astacus* should be included at VU category. An English summary may be found at: <http://www.iop.krakow.pl/pckz/opis.asp?id=151&je=en>, and in the full Polish text at: <http://www.iop.krakow.pl/pckz/opis.asp?id=151&je=pl>. There is mention of CRAYNET activity and proposals for the Habitat Directive in the chapter: Proponowane sposoby ochrony (Proposals of form of protection activities).

- In France, in December 2005 the American crayfish *Orconectes rusticus* was discovered in eastern France, near the Swiss border, at its only known European location in the wild (Dessoubre River, Rosureux, Doubs); this species may be available through the aquarium trade.

Education of the public is too often neglected. Public natural history education has developed greatly in the past 30 years, and the earlier idea that most people are best kept in ignorance of the existence of a rare species or excluded from an important site, is no longer current. CRAYNET has a goal of encouraging public education through wide dissemination of information, in the belief that the species or habitat stands an improved chance of survival if many more people are concerned and aware. Because of their cultural heritage value, crayfish can act as “flagship species” that appeal to the public and have other features that make them suitable for communicating conservation concerns; this is why, to supplement the scientific details in the Atlas, the CRAYNET programme has diversified the means of dissemination by editing a series of leaflets, aimed at widest diffusion to the general public. The leaflet series is entitled “Save the European Crayfish” (N° 1: “Your health is linked with the survival of our crayfish!”, N° 2: “Beware of the crayfish plague!”, N° 3: “Save our habitat”, N° 4: “Tradition, exploitation and conservation of crayfish”). A poster “Crayfish of Europe” will give at a single view the best pictures of indigenous (ICS) and non indigenous Crayfish species (NICS) for exhibitions across Europe and a booklet “Identifying native and alien crayfish species in Europe” will be directed particularly towards managers, decision makers and third-level students.

The four special issues of BFPP, the Atlas, the leaflets, the booklet and the poster are assured of wide dissemination throughout Europe because the CRAYNET network has gathered more than 500 correspondents during the preparation of educational materials.

To end on a broader note, the maintenance of European biodiversity is a major concern of both individuals and administrators, and a better understanding of the full value of biodiversity in relation to habitat protection is therefore essential. We hope that the concerted efforts made by CRAYNET have contributed to this by identifying and documenting examples where the loss of biodiversity or the modification or loss of habitats accompanied by loss of biodiversity has led to the loss of ecosystem services and consequently to economic costs and/or social losses. The findings of CRAYNET, particularly through the Atlas database, could certainly assist the European Commission in obtaining an overall picture of crayfish biodiversity loss in Europe and will feed into the Commission’s forthcoming Communication on “Halting the loss of biodiversity by 2010 – and beyond”.

CRAYNET
ACCOMPLISSEMENT D'UNE GESTION SCIENTIFIQUE
POUR LA SAUVEGARDE DES ÉCREVISSSES EUROPÉENNES,
MOYENS MIS EN ŒUVRE POUR ALLER DE L'AVANT
ET AFFRONTER LES FUTURS DÉFIS

**Catherine SOUTY-GROSSET (1), Julian REYNOLDS (2), Francesca GHERARDI (3),
Ralf SCHULZ (4), Lennart EDSMAN (5), Leopold FÜREDER (6), Trond TAUGBØL (7),
Pierre NOËL (8), David HOLDICH (9), Przemyslaw ŚMIETANA (10),
Ari MANNONEN (11), Jose CARRAL (12)**

-
- (1) UMR 6556, Génétique et Biologie des Populations de Crustacés, Université de Poitiers, 40, avenue du Recteur Pineau, F-86022 POITIERS Cedex, France.
 - (2) University of Dublin, Trinity College, Dublin 2, Ireland.
 - (3) Dipartimento di Biologia Animale e Genetica, Leo Pardi, University of Firenze, Via Romana 17, 50125 Firenze, Italy.
 - (4) Institute of Environmental Sciences, University Koblenz-Landau, Fortstr.7, D-76829 Landau, Germany.
 - (5) National Board of Fisheries, Institute of Freshwater Research, SE-178 93, Drottningholm, Sweden.
 - (6) Institute of Zoology and Limnology, University of Innsbruck, Technikerstrasse 25, A-6020 Innsbruck, Austria.
 - (7) Norwegian Institute for Nature Research, Fakkeltgarden, N-2624 Lillehammer, Norway.
 - (8) DMPA, UMR CNRS 5178, Muséum national d'histoire naturelle, 61 rue Buffon, F-75005 Paris, France.
 - (9) Aquatic consultant, 40 Brook View Drive, Keyworth, Nottingham, NG12 5JN, England.
 - (10) Faculty of Natural Science, Department of Ecology, University of Szczecin, ul. Waska 13, 71-412 Szczecin Poland.
 - (11) Finnish Game and Fisheries Research Institute, Evo Fisheries Research and aquaculture, FIN-16970, Evo, Finland.
 - (12) Dept Produccion Animal II, Facultad de Veterinaria, Universidad de Leon, Campus de Vegazana, 24071 Leon, Spain.

Corresponding author: catherine.souty@univ-poitiers.fr ; Craynet@univ-poitiers.fr ; <http://labo.univ-poitiers.fr/craynet>

Les écrevisses figurent parmi les invertébrés d'eau douce de grande taille et d'une longue durée de vie ; elles sont maintenant également appréciées non seulement en tant qu'espèces patrimoniales dont la perte diminuerait la biodiversité en eaux douces mais aussi parce qu'elles agissent comme espèces clés régulant cette biodiversité dans les lacs et les rivières.

Le projet CRAYNET intitulé "European crayfish as keystone species – linking science, management and economics with sustainable environmental quality" implique onze pays (France, Irlande, Italie, Allemagne, Suède, Autriche, Norvège, Royaume Uni, Pologne, Finlande et Espagne). Il a été élaboré en tant que réseau thématique européen impliquant à la fois des scientifiques et des gestionnaires pour développer des stratégies de gestion basées sur une connaissance solide et une approche commune de gestion. Le but est de mettre en valeur et de stimuler les activités de recherche sur les espèces d'écrevisses menacées et natives d'Europe et de disséminer la connaissance sur ces espèces patrimoniales au plus large public possible. En conséquence, le réseau est organisé autour de trois axes correspondant à trois espèces d'écrevisses natives d'Europe : *Austropotamobius pallipes* (Europe de l'Ouest et du Sud), considérée comme une espèce bioindicatrice de la qualité de l'eau, *Astacus astacus* (Europe du Nord), qui a toujours une forte valeur traditionnelle de pêche et de consommation, et *Austropotamobius torrentium* (pays Circum-alpins) espèce de montagne et dont le statut a encore besoin d'être clarifié.

Les réunions CRAYNET ont débuté avec les thèmes suivants : Monitoring pour la conservation et la gestion des espèces d'écrevisses indigènes (ICS) ; interaction entre ces écrevisses indigènes et les espèces d'écrevisses non indigènes (NICS) ; contrôle et gestion des NICS ; restauration de l'habitat ; réintroduction et repeuplement ; législation ; éducation. CRAYNET a ainsi tenté d'établir un réseau d'astacologistes, de gestionnaires de l'eau et les usagers pour :

1) Identifier les orientations des pratiques agricoles et leurs effets sur la qualité de l'eau, et leur impact sur la biodiversité, comme cela peut être mesuré par des bioindicateurs telles que les écrevisses qui sont aussi des espèces clés dans le contrôle de l'écosystème ;

2) Discuter les moyens d'harmoniser la législation nationale et régionale et de l'améliorer au niveau européen ;

3) Identifier les orientations de recherche nécessaires pour résoudre les problèmes de gestion pour une survie des écrevisses et la protection de leur habitat et de la qualité de l'eau ;

4) Produire des documents sur la biologie des écrevisses et la gestion de leurs populations et ceci particulièrement pour les usagers et le grand public.

Les impacts principaux de CRAYNET sont donc de deux natures :

1) Avoir généré des dialogues permanents entre scientifiques et gestionnaires au sein des réunions thématiques CRAYNET, ce qui a permis de travailler ensemble pour atteindre une approche commune en terme de techniques de gestion et d'arriver à des recommandations pour des stratégies optimales à l'échelle européenne. Ces réunions se sont concentrées sur des thèmes choisis : protocoles de suivi de la conservation et gestion des populations d'écrevisses indigènes ; interaction entre écrevisses indigènes et écrevisses exotiques ; contrôle des écrevisses exotiques ; restauration de l'habitat ; réintroduction et repeuplement ; législation ; éducation.

La réunion en Irlande (Kilkenny, 2003) "The endangered native crayfish *Austropotamobius pallipes* : bioindicator and heritage species" a entamé des débats sur (1) Qu'est ce qu'un bioindicateur, une espèce amirale, une espèce patrimoniale ? (2)

le problème des complexes d'espèces et le besoin de clarifier et résoudre la taxonomie avant toute gestion et (3) quelle est la signification de la biodiversité dans le contexte des écrevisses européennes ? La réunion en Norvège (Halden, 2003) "European native crayfish with a special focus on *Astacus astacus* : linking socioeconomics and conservation" a généré des tables rondes sur (1) menaces pour les populations indigènes à l'échelle du paysage (2) exploitation, conservation, législation (3) réintroduction des écrevisses indigènes, restauration de l'habitat et suivi et (4) l'urgence de fédérer la recherche en pathologie. La réunion en Autriche (Innsbruck, 2004) "European native crayfish in relation to land-use and habitat deterioration with a special focus on *Austropotamobius torrentium*" a eu pour but d'identifier les programmes de conservation, d'examiner si la législation travaille bien en faveur de la protection des espèces vulnérables, de voir l'état d'avancement des recherches en génétique de la conservation et comment progresser sur l'éducation du public. La conférence finale CRAYNET (Florence, Italy), intitulée "European crayfish as heritage species linking research and management strategies to conservation and socioeconomic development", et dont les résultats font l'objet du présent volume, a résumé les thèmes les plus importants discutés au cours des réunions précédentes, comme le statut des écrevisses européennes, les activités de recherche qui sont conduites et les opérations de gestion adoptées par les différents pays. Le but fut aussi de commencer à développer des brochures communes pour prôner la conservation des écrevisses européennes en tant qu'espèces patrimoniales. Ces discussions furent menées de façon transdisciplinaire en se focalisant sur la biodiversité en eaux douces et sa conservation. Ainsi la conférence a réuni non seulement des astacologistes mais aussi des écologistes, économistes, généticiens, historiens des sciences, des gestionnaires et des zoologistes.

Tous les volumes issus des réunions thématiques CRAYNET (incluant le présent volume sur la conférence finale) ont été édités sous supervision du Conseil Supérieur de la Pêche en France -avec l'aide précieuse de Valérie Maniglier que nous remercions pour son dévouement continu, ses encouragements et son professionnalisme-, et publié dans le Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture (BFPP). Avec les quatre volumes précédents du BFPP publiés entre 1997 et 2002, ceci constitue une ressource importante sur la connaissance de la biologie des écrevisses et leur gestion face à beaucoup de menaces bien identifiées. Cette collection (listée ci dessous) est bien appréciée en Europe et même au-delà (voir, par exemple, le site web de l'International Association of Astacology : <http://147.72.68.29/crayfish/IAA/index.htm>).

- VIGNEUX E. (ed.), 1997. Le genre *Austropotamobius*. Spécial Ecrevisses, volume 1. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 347, 589-763.
- VIGNEUX E. (ed.), 2000. Les espèces natives d'Europe. Spécial Ecrevisses, volume 2. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 356, 1-155.
- VIGNEUX E. (ed.), 2001. Interactions entre les écrevisses natives et d'autres espèces. Spécial Ecrevisses, volume 3. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 361, 611-735.
- SOUTY-GROSSET G., GRANDJEAN F. (eds.), 2002. Knowledge-based management of European native crayfish, exchanges between researchers and managers. Spécial Ecrevisses, volume 4. IAA European meeting, Poitiers, France, September 13-15, 2001. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 367, 1-402 p.
- REYNOLDS J.R., SOUTY-GROSSET C. (eds.), 2003. The endangered native crayfish *Austropotamobius pallipes*. Bioindicator and heritage species, CRAYNET, volume 1, *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 370-371, 230 p.
- TAUGBØL T., SOUTY-GROSSET C. (eds.), 2004. European native crayfish with a special focus on *Astacus astacus*, linking socioeconomics and conservation, CRAYNET, volume 2, *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 372-373, 254 p.

FÜREDER L., SOUTY-GROSSET C. (eds.), 2005. European native crayfish in relation to land-use and habitat deterioration : a special focus on *Austropotamobius torrentium*, CRAYNET, volume 3, *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 376-377, 357 p.

GHERARDI F., SOUTY-GROSSET C. (eds.), 2006 European crayfish as heritage species-linking research and management strategies to conservation and socio-economic development CRAYNET, volume 4, *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 380-381, **ce volume**.

2) De développer l'éducation pour une conservation assurée des écrevisses indigènes en Europe. Une connexion permanente entre les 12 membres fondateurs a donné l'opportunité non seulement d'identifier les lignes de recherche indispensables et de préparer les recommandations, mais aussi de rassembler des données pour l'Atlas de distribution des écrevisses Europe ainsi que de préparer des dépliants pour le public, puisque le souci permanent est de faire des progrès en matière d'éducation pour leur conservation.

La conservation des écrevisses entraîne aussi un bénéfice pour la protection de l'environnement aquatique et le maintien à la fois des ressources de nourriture et des valeurs culturelles du patrimoine. A cause de leur importance traditionnelle, les écrevisses sont des espèces emblématiques qui plaisent au public et sont donc de première importance pour favoriser la communication en terme de conservation. Le message fort de CRAYNET est : si quelqu'un, quel que soit son statut (scientifique, gestionnaire, usager, décisionnaire, législateur, citoyen) veut agir pour la restauration d'une qualité environnementale des eaux douces et particulièrement pour la gestion des populations d'écrevisses indigènes, alors il (ou elle) doit être capable de les identifier !

L'Atlas (**Atlas of Crayfish in Europe**), synthétise toutes les données jusqu'en 2005 et fournit enfin des informations précises sur la distribution de toutes les espèces d'écrevisses rencontrées en Europe, qu'elles soient indigènes ou non. Chaque espèce et son habitat sont décrits et des commentaires sont faits à partir de l'examen des distributions décrites dans la littérature par le passé et la carte réalisée dans le cadre de la préparation de l'atlas. Ainsi cet ouvrage devient d'une importance majeure pour déterminer quels pays et quelles régions sont impliqués dans le problème de la gestion des espèces patrimoniales. Cet Atlas doit être un outil de référence non seulement pour les scientifiques mais aussi pour les administrations environnementales régionales et nationales, les organismes en charge de la conservation des espèces et de plans de gestion. Des actions communes entre pays devraient aider à une harmonisation de la législation. En première partie l'ouvrage présente très brièvement quelques notions sur la systématique et la phylogénie des écrevisses, en faisant également référence à la biogéographie historique en France ; le but est essentiellement de soulever le problème des complexes d'espèces et souligner que résoudre la taxonomie est un préalable incontournable pour conserver et gérer les espèces indigènes. La deuxième partie est consacrée à la description générale des habitats des écrevisses indigènes et des menaces qui pèsent sur leur habitat : après avoir considéré les 5 espèces concernées (*Astacus astacus*, *Astacus leptodactylus* (écrevisse à pattes grêles), *Astacus pachypus* (écrevisse à pattes épaisses), *Austropotamobius pallipes* et *Austropotamobius torrentium*), un paragraphe décrit les différents types de menaces apportées par les activités anthropiques et comporte des tableaux récapitulatifs, enfin un dernier volet est consacré aux études de cas recensés dans différents pays que ce soit en Europe centrale ou en Europe de l'Ouest, de l'Est, du Sud ou du Nord. La troisième partie est le corps de l'ouvrage puisque qu'elle comporte toutes les fiches espèces accompagnées de leur carte de répartition : outre les espèces indigènes précitées on trouve la description de huit espèces introduites représentant une deuxième menace (plus la pathologie induite) en plus de la détérioration de l'habitat pour les écrevisses européennes (*Pacifastacus leniusculus* (écrevisse signal), *Procambarus*

clarkii (écrevisse rouge de Louisiane), *Procambarus sp* (écrevisse marbrée) – en cours d'identification –, *Orconectes limosus* (écrevisse américaine commune), *Orconectes immunis* (écrevisse à carapace fine), *Orconectes virilis* (écrevisse américaine), *Orconectes rusticus* (écrevisse couleur rouille) – découverte en décembre 2005 en France –, *Cherax destructor* (écrevisse bleue d'Australie, la yabbie). Deux espèces exotiques australiennes (*Cherax quadricarinatus*, écrevisse à pinces rouges et *Cherax tenuimanus*, le marron) sont également décrites – bien que présentes en Europe uniquement en aquarium – car elles sont potentiellement dangereuses. Pour chaque espèce, il est donné les synonymes et noms communs, les caractères morphologiques distinctifs, la taxonomie, la distribution générale, la distribution actuelle, le cycle de vie, les pathogènes auxquels l'espèce est sensible, l'écologie, la législation (et conservation pour les indigènes), les problèmes engendrés par sa présence (l'origine de l'espèce et son contrôle est décrite lorsqu'elle est introduite), l'élevage et la pêche, la recherche et une bibliographie concernant les références majeures sur cette espèce. Une quatrième partie est consacrée à la pathologie des écrevisses, sous forme de fiches récapitulatives, ce qui fait le point pour la première fois sur la peste de l'écrevisse (aphanomycose), la thélohaniose (maladie de la porcelaine), *Psorospermium sp*, *Saprolegnia sp*, les branchiobdelles et enfin les virus récemment découverts chez les écrevisses indigènes. La cinquième partie décrit la conservation et la gestion des écrevisses en incluant les aspects socioéconomiques ainsi que l'éducation et la législation, indispensables pour un succès des programmes de restauration de l'habitat et gestion des espèces. La conclusion insiste sur le fait que le but de l'atlas est donc bien d'attirer l'attention sur la perte des populations d'écrevisses natives. Des informations de base seront ainsi largement disponibles en Europe, à la fois pour les décideurs, les législateurs et le grand public. Une bibliographie, un glossaire, les noms vernaculaires dans les différentes langues et une clé de détermination des espèces complètent le volume.

Quelques exemples illustrent les conséquences importantes engendrées par l'entreprise de cet inventaire exhaustif des écrevisses dans chaque pays :

- Au Pays Bas, la découverte de la présence d'*Orconectes virilis* aux environs d'Amsterdam est très intéressante car cette espèce américaine n'avait pas été décrite auparavant en Europe.

- En Pologne, le résultat le plus important du travail effectué pour l'Atlas est l'ajout d'*Astacus astacus* au livre rouge de Pologne en 2005 (Polish Red Data Book of Animals). Auparavant *Astacus astacus* n'y était pas incluse mais grâce à la collecte systématique des données pour l'atlas, P. SMIETANA a pu démontrer qu'*Astacus astacus* doit être incluse. Un résumé anglais est mis à disposition à l'adresse suivante : <http://www.iop.krakow.pl/pckz/opis.asp?id=151&je=en> ; ainsi qu'en polonais à : <http://www.iop.krakow.pl/pckz/opis.asp?id=151&je=pl>. Il y est fait mention de l'activité de CRAYNET et des propositions pour la Directive Habitat Directive dans le chapitre : Proponowane sposoby ochrony (Propositions des activités de protection).

- En France, en Décembre 2005, l'écrevisse américaine *Orconectes rusticus* a été découverte dans l'est, près de la frontière suisse, sur son seul site connu dans la nature en Europe (rivière Dessoubre, Rosureux, Doubs).

L'éducation du public est trop souvent négligée. Son éducation s'est développée dans les 30 dernières années, et l'idée principale est qu'il n'est plus possible que les gens restent dans l'ignorance de l'existence d'espèces devenue rares ou exclues d'un site important. CRAYNET a la mission d'encourager l'éducation du public grâce à une dissémination large de l'information, avec la certitude qu'une espèce (et/ou son habitat) aura plus de chance de survivre si le plus grand nombre de personnes est averti et se sent concerné. A cause de leur valeur culturelle patrimoniale, les écrevisses en tant qu'espèces emblématiques ont ainsi des atouts pour les actions de communication en terme de conservation ; c'est pourquoi, en complément des détails scientifiques de l'Atlas, une

série de dépliants viennent s'ajouter à l'ouvrage et permettent de toucher un plus grand nombre de citoyens puisqu'ils sont destinés tout spécialement au grand public : l'intitulé général est "Save the European Crayfish" (N° 1 : "Your health is linked with the survival of our crayfish !" ; N° 2 : "Beware of the crayfish plague !" ; N° 3 : "Save our habitat" ; N° 4 : "Tradition, exploitation and conservation of crayfish") ; un poster "Crayfish in Europe" donne une vue d'ensemble des espèces indigènes et non indigènes et un guide "Identifying native and alien crayfish species in Europe" est destiné aux gestionnaires, décideurs et aux étudiants de l'enseignement supérieur.

Les quatre numéros spéciaux du BFPP, l'Atlas, les dépliants, le guide, et le poster vont faire l'objet d'une dissémination large à travers l'Europe parce que le réseau CRAYNET a rassemblé plus de 500 correspondants pendant la préparation des matériels éducatifs.

Pour conclure sur un aspect encore plus large, le maintien de la biodiversité en Europe est de la plus haute importance à la fois pour les individus et les administrateurs, et une meilleure compréhension de la valeur de la biodiversité en relation avec la protection de l'habitat est en conséquence primordiale. Nous espérons que les efforts concertés des membres de CRAYNET contribuent à ce challenge par l'illustration d'exemples montrant que la perte de la biodiversité -ainsi que la modification ou la perte d'habitat- ont contribué à la perte de l'écosystème et de certaines ressources économiques. Les travaux de CRAYNET, en particulier concernant la base de données créée pour l'Atlas, pourrait certainement aider la Commission Européenne à avoir une vue générale du degré de perte de la biodiversité des écrevisses en Europe et devrait aider à leur réflexion pour stopper l'érosion de cette biodiversité à l'horizon 2010 ("Halting the loss of biodiversity by 2010 – and beyond").

