

## CHAPITRE 4

## ÉVALUATION SOCIO-ÉCONOMIQUE ET GESTION DES INVASIONS BIOLOGIQUES

*SOCIO-ECONOMIC ASSESSMENT AND MANAGEMENT OF BIOLOGICAL INVASIONS*Jacques HAURY<sup>1</sup>, Jacques TASSIN<sup>2</sup>, David RENAULT<sup>3</sup> & Anne ATLAN<sup>3</sup>

<sup>1</sup> UMR ESE, 65 rue de Saint-Brieuc Bât. 4, CS 84215, Rennes Cedex, France. E-mail: jacques.haury@agrocampus-ouest.fr

<sup>2</sup> CIRAD, UPR BSEF, Campus international de Baillarguet, Montpellier Cedex 5, France. E-mail: jacques.tassin@cirad.fr

<sup>3</sup> Université de Rennes 1, UMR CNRS 6553 EcoBio, 263 Avenue du G<sup>al</sup> Leclerc, CS 74205, Rennes, France. E-mails: david.renault@univ-rennes1.fr, anne.atlan@univ-rennes1.fr

L'appréhension complète et efficace des invasions biologiques nécessite d'intégrer leur dimension humaine à leur dimension écologique. En effet, l'invasion biologique est un concept hybride associant deux dimensions imbriquées : l'une socio-culturelle, liée aux modes de représentation et de relation à la nature ; l'autre écologique, fondée sur l'analyse de faits biophysiques (Atlan & Darrot, 2012). Il est donc nécessaire d'assurer des études intégrées combinant, entre autres, évaluation de l'impact des invasions biologiques et identification des modes de gestion au sein d'approches écologiques et socio-écologiques, et non pas de se contenter de superposer les études et disciplines. La synthèse proposée par (Claeys & Thiann, ce volume) décrit utilement la nécessité de fédérer, co-animer, et codiriger des travaux de recherche traditionnellement conduits de manière cloisonnée au sein de différentes disciplines. Cette intégration multidisciplinaire est essentielle dans le contexte des invasions biologiques. Elle doit combiner des mesures objectives des effets des invasions à différentes échelles écologiques et économiques (Haury & Pattée, 1997 ; Pimentel *et al.*, 2001), tout en tenant compte des perceptions sociétales de ces invasions aux différentes échelles géographiques d'investigation (Lévêque *et al.*, 2012 ; Simberloff, 1987). À titre d'exemple, pour les écologues et les gestionnaires de la nature, il s'agit surtout d'estimer les impacts écologiques, soit potentiels, soit avérés, en relation avec un idéal de nature pré-invasion. Ces estimations seront ensuite rapportées aux enjeux locaux de préservation de l'environnement et de maintien de production de biens et de services. Pour les autres acteurs, la perception d'une espèce invasive inclut plutôt d'autres éléments tels que les aspects esthétiques, patrimoniaux, ou utilitaires. L'ensemble de ces éléments doit être considéré lors de la mise en place de plans de gestion, que ce soit pour des interventions de régulation ou d'éradication (ce qui est rarement possible) des espèces déjà installées. Ils peuvent également ouvrir la voie à de nouvelles perspectives de gestion intégrée.

La gestion des invasions biologiques doit s'appuyer sur une recherche cognitive et opérationnelle réalisée en amont et intégrant différents éléments : les connaissances écologiques actualisées sur les espèces, les milieux qu'elles colonisent, leurs impacts écologiques, ainsi qu'une quantification des modifications environnementales induites par l'invasion (Hulme, 2006). Dans ce cadre, les herbiers peuvent, pour les plantes, constituer une aide précieuse pour notre connaissance de l'aire de distribution connue d'une espèce (Muller, ce volume), apportant un élément d'aide à la décision quant au statut de cette espèce dans une zone biogéographique donnée. La prise de décision de gestion doit également considérer les analyses historiques et sociologiques de la représentation de ces invasions, de la perception du taxon qui en est

responsable et du jeu d'acteurs présents sur le territoire (Lévêque *et al.*, 2012 ; Menozzi, 2010 ; Simberloff, 1987). Par ailleurs, dans le cas d'introductions volontaires, l'historique de l'utilisation potentielle de l'espèce invasive par les différents acteurs doit être déterminé. Ces recherches peuvent permettre de retracer le panorama des usages passés et actuels d'une espèce, ainsi que les motivations de son introduction (Atlan *et al.*, ce volume).

Enfin, les modalités des interventions techniques doivent être évaluées précisément. Ces plans de gestion, destinés à éliminer ou réguler les populations invasives, doivent avoir des impacts environnementaux les plus faibles possible. Il n'est pas rare que l'effet bénéfique des modes de gestion mis en place soit en réalité limité (Dommanget *et al.*, ce volume), ce qui souligne l'importance d'établir des programmes de recherche-action évaluant les méthodologies de gestion en incluant les analyses écologiques, sociologiques, économiques. L'invasion récente et rapide de *Drosophila suzukii* en Europe et en Amérique du Nord conforte cette idée (Iacovone *et al.*, ce volume). Cette drosophile représente un ravageur important des fruits à maturité, tout en étant proche de l'espèce modèle *Drosophila melanogaster*. Dans ce cas encore, l'acquisition de données chiffrées quant à l'impact environnemental de cette espèce, l'évaluation des coûts liés à la diminution d'une activité rémunératrice, la mise en œuvre de programmes de lutte, doivent être interactivement menées afin de mettre en place des programmes de gestion efficaces et durables. La constitution de réseaux d'acteurs associant gestionnaires, usagers, administratifs, financeurs, politiques et scientifiques est indispensable pour améliorer l'efficacité des actions d'information et de régulation des invasions biologiques. L'actuel règlement européen constitue à nos yeux une opportunité pour fédérer ces réseaux.

---

A complete understanding of biological invasion processes can only be achieved by integrating their human and ecological dimensions. Indeed, biological invasions encompass two intertwined dimensions: (i) the socio-cultural, including the human perception of invasive species, the way humans interact with nature and the interactions among stakeholders, and (ii) the ecological, mounted for the analysis of data from primary literature (Atlan & Darrot, 2012). It is now essential to develop integrated research. It should combine, among other factors, accurate assessments of the impacts of invasive species and identification of adequate management procedures in ecological and socio-ecological studies, instead of superimposing these complementary research approaches. In this context, the literature review proposed by Claeys & Thiann-Bo (this volume) represents a useful contribution that describes the importance of federating, co-animating and co-leading research traditionally conducted separately by different scientific disciplines. This multidisciplinary integration is essential in the context of biological invasions. Objective assessments of the impacts of invasions at different ecological and economic scales must be achieved (Haury & Pattée, 1997; Pimentel *et al.*, 2001), in addition to the consideration of societal perceptions of these invasions at different geographical range of investigations (Lévêque *et al.*, 2012; Simberloff, 1987). For example, ecologists and nature managers aim to evaluate the supposed or established impacts as compared with pre-invasion ecological situations. These impacts are then considered together with the local policies for the preservation of the environment and the maintenance of the production of goods and services. For other actors, the perception of an invasive species rather includes other facets such as the aesthetic aspect of the invasive species, their possible utilities (leisure) or patrimonial values. All of these elements must be considered when implementing management strategies, more particularly when trying to contain or eradicate invasive species. These studies can also pave the way for new avenues for defining improved management plans.

Management of biological invasions must be elaborated from the upstream fundamental research, which should include different elements: the basic ecological knowledge of the invasive species, main characteristics of the invaded habitats, possible ecological impacts as well the

quantification of the environmental changes resulting from the invasion process (Hulme, 2006). In this context, herbaria may, for plants, constitute valuable aid for our knowledge of the known distribution of the species (Müller, this volume). Herbaria can bring an important decisional element when deciphering if management plans must be established for a species in a given biogeographical area. Management decisions must also include the historical and sociological representations of these invasions, the perception of the invasive species, and the panel of actors present in the invaded locality (Lévêque *et al.*, 2012; Menozzi, 2010; Simberloff, 1987). In the case of voluntary introductions, history of the potential use of the invasive species by the different actors must be established. These studies can allow retracing the panorama of the past and present uses of a species, as well as the motivations for its introduction (Atlan *et al.*, this volume).

Finally, the nature of the technical interventions must be thoroughly evaluated. These management plans, set to contain or eradicate invasive populations, must have the lowest environmental impacts. There is now evidence supporting the idea that the beneficial effect of management plans can be limited, as reported in the work of Dommanget *et al.* (this volume). It is thus essential to conduct preliminary investigations to accurately evaluate the possible environmental, sociological and economic effects of the management procedures that will be used. The recent and rapid invasion of *Drosophila suzukii* in Europe and North America can illustrate this idea (Iacovone *et al.*, this volume). This cousin of *Drosophila melanogaster* represents an important pest of mature fruits. For this invasive fly, the acquisition of true data describing its exact environmental impact and the economic losses resulting from the decline of economic activities must be carried out in order to implement effective and sustainable management plans. The establishment of effective networks including managers, administration, users, funders, politicians and scientists is essential to improve the effectiveness of information actions and regulation of biological invasions. The current European regulation may represent an interesting opportunity for federating these networks.

## RÉFÉRENCES

- ATLAN, A. & DARROT, C. (2012).— Les invasions biologiques entre écologie et sciences sociales : quelles spécificités pour l'outre-mer Français ? *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, supplément 11: 101-111.
- HAURY, J. & PATTEE, E. (1997). — Bilan écologique sur les introductions d'espèces : essai de synthèse. *Bull. fr. Pêche & Piscicult.*, 344-345(1-2): 455-470.
- HULME, P.E. (2006).— Beyond control: wider implications for the management of biological invasions. *J.Appl.Ecol.*, 43: 835-847.
- LÉVÊQUE, C., TABACCHI, E. & MENOZZI, M.-J. (2012).— Les espèces exotiques envahissantes, pour une remise en cause des paradigmes écologiques. *Sciences Eaux et Territoires*, 6: 2-9.
- MENOZZI, M.-J. (2010).— Comment caractériser les espèces exotiques envahissantes ? *Études Rurales*, 185: 51-66.
- PIMENTEL, D., MCNAIR, S., JANECKA, S., WIGHTMAN, J., SIMMONDS, C., O'CONNELL, C., WONG, E., RUSSEL, L., ZERN, J., AQUINO, T. & TSOMONDO, T. (2001).— Economic and environmental threats of alien plant, animal and microbe invasions. *Agric., Ecosyst. & Envir.*, 84: 1-20.
- SIMBERLOFF, D. (1987).— Simplification, danger, and ethics in conservation biology. *Bull. Ecol. Soc. Amer.*, 68:156-157.