

INTRODUCTION

Le sommet de la Terre de Johannesburg, en 2002, a eu le mérite de fixer un enjeu majeur à tous les pays participants : enrayer la perte de biodiversité d'ici à 2010 et au-delà. Lors de l'année 2010, baptisée « année internationale de la biodiversité », il a fallu dresser un constat accablant : non seulement l'objectif n'a pas été atteint mais, en moins d'une décennie, des espèces pour lesquelles on pressentait des difficultés, sont désormais dans un état critique de conservation. C'est le cas de certains grands migrateurs fréquentant les fleuves européens comme le saumon et, surtout, l'anguille, ou des animaux mythiques comme les grands singes ou bien encore des grands prédateurs comme le tigre. Même les ressources halieutiques des océans suscitent des inquiétudes quant à la possibilité de continuer à être exploitées.

Les causes de ces désastres écologiques sont connues depuis longtemps et répertoriées pudiquement sous le titre de « changements globaux », changements dus à une dégradation continue et généralisée tant de l'environnement terrestre – de la déforestation des forêts tropicales humides à l'usage incontrôlé de pesticides et d'engrais minéraux, lié à l'intensification des productions agricoles, jusqu'à l'extension des zones urbanisées... – que des milieux aquatiques d'eau douce ou marins – de l'accumulation de substances dangereuses tels les PCB à l'hyperculture, la surpêche... Derrière ces multiples problèmes se cachent notre expansion géographique, notre démographie galopante, l'augmentation

LES INVASIONS BIOLOGIQUES

de nos besoins en eau, en matières premières et en biens de consommation, le tout associé à des progrès techniques qui ont totalement modifié notre rapport à la nature, sans oublier les changements climatiques dont on mesure à peine les conséquences futures. Tout cela explique pourquoi les changements au niveau de la diversité biologique, en conséquence directe des activités anthropiques, ont été plus rapides au cours des cinquante dernières années qu'à toute autre période de l'histoire humaine.

Malade des activités humaines, la biodiversité se porte mal. Très vite, la destruction et la fragmentation des habitats ont été considérées comme causes principales de son déclin. Mais un fait majeur de ces dernières années a été de constater que l'une des causes essentielles de la régression de la biodiversité est due à des espèces exotiques envahissantes. Un véritable paradoxe : des espèces introduites, censées renforcer la diversité biologique d'un territoire, seraient au contraire à la base de la perte substantielle des espèces locales, ou espèces autochtones, et ce, sur tous les continents ! On ne peut, en réalité, parler d'espèces exotiques en faisant abstraction d'un aspect fondamental, à savoir la capacité des humains à migrer, à se déplacer et à s'approprier de nouveaux espaces. On peut même dire que ce comportement de « colonisateur » marque l'histoire humaine. Coppens et Picq¹ considèrent qu'à partir des 50 000 dernières années, l'homme moderne, « pris d'une nouvelle fièvre de conquête », pour reprendre leur expression, a fini par investir tous les continents. Cette capacité à conquérir la Terre fait que nous pouvons être accusés d'avoir perturbé, détruit et fragmenté des pans entiers de la biosphère. Nous sommes aussi coupables d'avoir sans cesse favorisé des échanges d'espèces appartenant aussi bien au monde bactérien ou viral qu'au règne végétal ou animal.

1. Coppens & Picq, 2002.

INTRODUCTION

Comme le disent si bien Drake et ses collaborateurs¹, « nous sommes en train de créer artificiellement un nouvel ordre biotique sur cette planète, dû à l'effondrement massif des barrières biogéographiques contrôlant les migrations ».

Certes, de tels phénomènes se sont déjà produits au cours de l'évolution de notre planète, les continents ne formant qu'un, à certains moments de leur histoire, comme la Rodinia (-750 Ma) ou la Pangée (-260 Ma). La coalescence a permis des échanges intenses de faune et de flore marqués sans doute par des perturbations d'écosystèmes, la prolifération de certaines espèces et la naissance d'autres, mais ces phénomènes de coalescence ou d'isolement de continents se sont déroulés sur des millions d'années. L'échelle temporelle est tout autre lorsque l'homme devient vecteur de transfert d'espèces d'un point à un autre du globe car il faut alors compter en dizaines d'années. Ces transferts dus aux activités humaines, à la colonisation de nouveaux continents et à l'acclimatation de certaines d'entre elles dans ces nouveaux habitats ont souvent été considérés comme un bien, un enrichissement par l'apport de ces « étrangères » venant compléter le patrimoine naturel d'une région ou d'un continent. Nous nous sommes souvent enorgueillis d'avoir su introduire des espèces présentant, notamment, un intérêt alimentaire indéniable ou susceptibles de fournir des services autres : fibres, bois plus durs ou plus tendres que les autochtones, produits pharmaceutiques, etc. En accentuant l'importance et la vitesse des échanges entre continents, la modernisation progressive des transports a aussi provoqué l'introduction de multiples espèces clandestines, à côté de celles qui ont été souhaitées. Sans y avoir été invitées, ces clandestines ont également colonisé tous les continents et quelques-unes ont connu une explosion démographique.

1. Drake *et al.*, 1989.

LES INVASIONS BIOLOGIQUES

Elles sont alors susceptibles de faire régresser de nombreuses espèces autochtones, de perturber le fonctionnement des écosystèmes qui les accueillent et de faire disparaître de multiples services rendus.

Venues d'ailleurs, les espèces invasives sont désormais considérées comme l'une des causes majeures du déclin de la biodiversité au niveau mondial, et comme le rappelle l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) en 2010, particulièrement dans les îles océaniques où elles sont perçues comme le premier facteur d'extinction d'espèces et de transformation des écosystèmes. On considère également qu'elles peuvent nuire à la santé humaine et que leur montée en puissance a des incidences économiques non négligeables.

L'accélération et l'augmentation des quantités d'espèces transférées d'un continent à l'autre et potentiellement envahissantes doivent beaucoup au développement du commerce mondial et des transports intercontinentaux, notamment à partir du xv^e siècle, avec la découverte des Amériques par Christophe Colomb. Ces transferts se sont accrus considérablement au cours des deux derniers siècles avec la mondialisation, elle-même favorisée par de nouveaux moyens de transport, terrestres et aériens, venant compléter le trafic maritime et rendant urgent de se mobiliser pour évaluer l'ampleur des invasions d'espèces étrangères, baptisées « invasions biologiques », les dégâts occasionnés par elles et les moyens de les contrôler.

Bien qu'évoquées par le scientifique britannique Charles Elton dès 1958, dans un ouvrage intitulé *Écologie des invasions par les animaux et les plantes*, il faut attendre les années 1980 pour que, grâce à un organisme international, SCOPE (Comité scientifique sur les problèmes d'environnement), soit lancé un vrai programme sur les espèces invasives, devenu par la suite le GISP (Global Invasive Species Program). La France ne s'y intéressera vraiment qu'à partir des années 1995-2000

INTRODUCTION

et l'Europe ne s'est réellement emparée du problème qu'à partir de 2004 et surtout de 2006 avec le projet DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe). Il est vrai qu'en temps de crise économique, le chiffre de douze milliards et demi d'euros dépensés chaque année par l'Europe pour lutter contre les espèces étrangères envahissantes commence à impressionner. Certaines, qu'elles soient bactériennes, végétales ou animales, contribuent fortement à des pertes de qualité et de quantité des ressources cultivées. D'après Pimentel et ses collaborateurs ¹, ces pertes de production ainsi que les moyens mis en œuvre pour contrôler les invasions biologiques en agriculture étaient, en 2001, estimés à des sommes qui pouvaient atteindre deux cent cinquante milliards de dollars américains à l'échelle de la planète.

Mais il faut savoir que même des espèces autochtones, favorisées par des modifications de leur habitat terrestre ou aquatique, peuvent devenir envahissantes et poser des problèmes. Ainsi, le sanglier, dont les effectifs étaient évalués à environ cent mille individus sur le territoire français dans les années 1990, dépassait le million en 2000, ce qui se traduisait en 2007 par vingt-trois millions d'euros d'indemnités pour dégâts infligés aux cultures et entre trente et cinquante millions de dégâts causés par les cinq mille cinq cents accidents de la route imputés à ces animaux la même année. Alors, faut-il avoir peur des introductions d'espèces dont certaines deviendront invasives ou des espèces locales baptisées envahissantes?

C'est l'objectif de ce livre que de montrer, dans une première partie en référence à l'histoire humaine et aux inquiétudes actuelles, l'évolution des idées en matière d'espèces introduites, tout en insistant sur le passage récent de la notion d'espèces souhaitées à celle d'espèces indésirables,

1. Pimentel *et al.*, 2005.

LES INVASIONS BIOLOGIQUES

capables de déclencher de véritables invasions biologiques. Un premier chapitre est consacré aux motivations qui ont conduit les hommes à introduire des espèces étrangères sur leurs territoires. Le deuxième évoque la mise en place des moyens de dispersion des espèces susceptibles de devenir envahissantes, en insistant sur l'importance et la rapidité des échanges induits par la mondialisation. Le troisième chapitre concerne les dégâts occasionnés par ces espèces devenues invasives. La seconde partie de l'ouvrage a une vocation plus scientifique et technique. Elle montre dans le quatrième chapitre comment la communauté des chercheurs s'est mobilisée sur ce sujet d'importance internationale. Enfin, le cinquième et dernier chapitre fait état des moyens actuels qui sont mis en œuvre pour lutter contre les espèces invasives.

Certains des points de vue exprimés dans ce livre font encore débat mais il est apparu indispensable à son auteur de faire connaître « l'état de l'art » au plus grand nombre afin que chacun se sente concerné par ce qui est devenu un enjeu majeur de la lutte pour la conservation de la biodiversité car du bon état de ce tissu vivant de la planète dépend le bien-être de l'Humanité.

En quelques mots



Pour le lecteur non spécialiste, il peut être mal aisé d'appréhender la multiplicité des termes utilisés tout au long de cet ouvrage. Les définitions seront longuement discutées dans le chapitre IV (volontairement un peu plus technique) qui fait le point sur les recherches scientifiques actuellement menées en matière d'invasions biologiques, sans faire l'impasse sur les débats internes qui agitent la communauté scientifique.

Pour situer dès maintenant quelques notions, on peut préciser que les termes espèce autochtone, espèce native, espèce indigène, espèce locale ont la même signification et définissent tous des espèces qui vivent à l'état spontané dans une région du globe.



INTRODUCTION

À l'inverse, une espèce introduite est une espèce qui a été déplacée, volontairement ou non, hors de son aire d'origine. Pour son nouveau milieu, elle est dite aussi allochtone, ou étrangère, ou bien encore exotique. Lorsque cette espèce réussit à s'implanter dans son nouveau milieu, on dit qu'elle est naturalisée ou acclimatée. Si elle se met à proliférer fortement, si ses populations explosent au point de créer des problèmes, elle devient une espèce envahissante ou invasive et ce phénomène biologique est alors défini comme une invasion biologique.





TABLE

PRÉFACE.....	9
INTRODUCTION.....	15

PARTIE I

DE LA DISPERSION DES ESPÈCES AUX INVASIONS BIOLOGIQUES

I. DES ESPÈCES À LA CONQUÊTE DU MONDE 25



LA DISSÉMINATION NATURELLE DES ORGANISMES VIVANTS	25
La dissémination des organismes vivants par les vents et les courants marins	25
La dissémination par les animaux	26
LA LONGUE HISTOIRE DE LA DISSÉMINATION DES ORGA- NISMES VIVANTS PAR LES HOMMES	28
À PARTIR DES GRANDES DÉCOUVERTES : APOLOGIE DE L'ACCLIMATATION	34
Le succès des jardins d'acclimatation	34
Des espèces introduites pour le plaisir des yeux..	37
Des espèces introduites, modifiées par la sélection .	38
UN VAGABONDAGE MONDIAL.....	43
Les nouveaux animaux de compagnie	43
De nouvelles espèces pour la chasse et la pêche..	45
Les introductions accidentelles : le poids des clan- destins	48





LES INVASIONS BIOLOGIQUES

<i>Le lombric</i>	49
<i>Le phylloxera</i>	49
<i>La spartine</i>	50
<i>La crépidule</i>	51
<i>Les micro-algues</i>	52
<i>La chrysomèle du maïs</i>	52
<i>Un nouvel arrivant : le frelon asiatique</i>	53
Des espèces introduites devenues intouchables ...	54
<i>Le coton et la mer d'Aral</i>	55
<i>Des bovins privés de pâturage</i>	56
Les introductions ont encore des partisans	57
II. LES VOIES DE LA MONDIALISATION.....	61
DES ESPÈCES INTRODUITES DE PLUS EN PLUS NOM- BREUSES	61
LES VOIES DE DISPERSION	66
Migrations humaines et dispersion des espèces ...	66
Les voies terrestres, fluviales et maritimes de la dissémination des espèces	71
<i>Les voies terrestres</i>	71
<i>Les infrastructures routières : barrières pour la bio- diversité, boulevards pour les espèces invasives</i>	72
<i>Les voies ferrées</i>	73
<i>Les corridors fluviaux</i>	74
<i>Quand voies terrestres et corridors fluviaux s'asso- cient</i>	83
<i>Les voies maritimes</i>	84
<i>Le rôle particulier des canaux de Suez et de Panama</i>	89
<i>Les voies aériennes</i>	90
UN PHÉNOMÈME PLANÉTAIRE.....	90
D'un continent à l'autre	90
<i>En Australie</i>	91





TABLE

<i>Entre l'Europe et l'Amérique</i>	91
<i>Dans les régions tropicales</i>	94
Le cas particulier des eaux marines.....	95
<i>Les marais salés et les milieux estuariens</i>	95
<i>Les eaux côtières</i>	96
LES ÎLES, PARADIS DES ESPÈCES INTRODUITES, VIC- TIMES DES ESPÈCES INVASIVES	99
La Réunion et les autres îles de l'archipel des Mascareignes.....	102
L'archipel néo-calédonien.....	105
La Corse.....	110
L'appropriation d'espèces invasives en milieu insulaire	114
FILLE DE LA MONDIALISATION, LA BANALISATION DOIT-ELLE ÊTRE ACCEPTÉE?.....	116

III. POURQUOI LE REGARD SUR LES ESPÈCES
INVASIVES A-T-IL CHANGÉ?

D'INDÉNIABLES DÉGÂTS À ÉVALUER.....	128
Une évaluation monétaire partielle.....	132
UN DANGER SANITAIRE POUR LES ANIMAUX ET LES VÉGÉTAUX.....	134
Quand des espèces animales aquatiques se font parasiter	135
<i>L'écrevisse</i>	135
<i>Le sandre</i>	136
<i>L'anguille</i>	137
Quand les arbres, espèces emblématiques, sont eux aussi menacés	140
<i>L'orme</i>	141
<i>Le châtaignier</i>	142
ESPÈCES INVASIVES ET SANTÉ HUMAINE	143
La peste	143





LES INVASIONS BIOLOGIQUES

Et bien d'autres maladies infectieuses.....	146
Un NAC devenu envahissant, réservoir de zoonose.....	149
Des micro-algues en milieu marin.....	150
Une plante allergisante redoutable : l'ambroisie..	153
DES ÉCOSYSTÈMES EN DANGER	156
Les îles.....	157
Les zones humides : l'exemple de la Brière.....	158
VERS UNE VISION GLOBALE	162

PARTIE II

LES SCIENTIFIQUES EN ACTION

IV. INVASIONS BIOLOGIQUES : LES RECHERCHES S'INTENSIFIENT

UNE MOBILISATION SCIENTIFIQUE LENTE ET TARDIVE.	165
Vers une approche pluridisciplinaire et mondiale	167
LA DÉFINITION SCIENTIFIQUE DU CONCEPT D'INVASION BIOLOGIQUE.....	170
La chronologie du phénomène	170
<i>L'introduction</i>	170
<i>La colonisation</i>	171
<i>Le développement</i>	171
<i>L'extension</i>	171
<i>Vers une cinquième phase : l'émergence d'écosystèmes nouveaux</i>	173
Nouveaux débats, nouvelles recherches	173
BATAILLE D'EXPERTS AUTOUR DES DÉFINITIONS.....	174
Quand des espèces autochtones deviennent invasives.....	179
Vers une définition plus universelle des invasions biologiques.....	181



TABLE

Un cas d'école : le chiendent maritime.....	183
Des espèces autochtones devenant invasives : le débat est définitivement lancé	186
PEUT-ON CONSTRUIRE UN PORTRAIT-ROBOT DES ESPÈCES INVASIVES?	189
La reproduction végétative : un atout pour les espèces invasives?.....	192
L'importance de la génétique : le phénomène « tête-de-pont ».....	194
<i>Le temps de latence</i>	194
<i>La coccinelle</i>	197
<i>Le mildiou</i>	199
<i>La chrysomèle du maïs</i>	199
LA VULNÉRABILITÉ DES ÉCOSYSTÈMES RÉCEPTEURS ..	202
<i>Les milieux fragiles favorisent les espèces invasives</i>	202
<i>Les milieux riches en nutriments favorisent les espèces invasives</i>	204
<i>Les milieux pollués favorisent les espèces invasives</i>	206
<i>Les milieux fortement anthropisés favorisent les invasions biologiques</i>	209
<i>Le réchauffement climatique favorise les invasions biologiques</i>	213
DÉVELOPPER L'APPROCHE ÉCOSYSTÉMIQUE : UNE NÉCESSITÉ ACTUELLE.....	217
Quand les espèces invasives transforment les écosystèmes récepteurs	219
L'exemple des milieux temporairement inondés ..	221
L'exemple des marais salés	223
<i>L'impact sur les ressources physiques de l'écosystème</i> ..	225
<i>L'impact sur les flux de matières organiques de l'écosystème</i>	225
<i>L'impact sur les ressources trophiques de l'écosystème</i> ..	226
<i>Conséquences : la mise en place d'un écosystème modifié</i>	227

LES INVASIONS BIOLOGIQUES

V. LUTTER CONTRE LES ESPÈCES INVASIVES :
UNE COURSE CONTRE LA MONTRE 231

LE DÉVELOPPEMENT DES LÉGISLATIONS 232

 Les pays précurseurs..... 232

L’Australie 233

La Nouvelle-Zélande 234

 Au niveau international 236

Les pays en voie de développement 237

 Au niveau européen..... 238

La France..... 239

Les espèces interdites en France 240

LE DÉVELOPPEMENT DE STRATÉGIES : AU-DELÀ DES
LOIS, LES OUTILS 241

 La prévention..... 242

 La détection précoce 243

 L’éradication..... 243

 Le contrôle 244

LA LUTTE CONTRE LES ESPÈCES ENVAHISSANTES 246

 La lutte biologique en agriculture..... 246

 Les autres moyens de lutte 252

La lutte chimique 252

La lutte mécanique..... 253

La restauration des milieux dégradés..... 255

 Dans les îles, les nombreux échecs de la lutte 256

Le rat en Jamaïque 256

L’escargot en Nouvelle-Calédonie 258

La chèvre dans les îles Mariannes 258

Le chat sur l’île d’Amsterdam 259

 Des exemples d’éradications réussies..... 260

Le lapin..... 260

Le surmulot..... 263

Le rat noir 264

Le porc 265

TABLE

LES RECOMMANDATIONS	265
Favoriser une approche globale écosystémique ...	265
Législation : fait-on toujours les bons choix?	266
<i>Les carpes chinoises</i>	267
<i>L'érisma rousse</i>	269
<i>La bernache du Canada</i>	271
<i>L'ouette d'Égypte</i>	273
<i>L'ibis sacré</i>	274
Favoriser la détection précoce et la rapidité d'intervention.....	276
<i>Les espèces végétales</i>	276
<i>Le castor canadien</i>	278
<i>Le ragondin</i>	279
Les nouvelles pistes	280
<i>La transposition des techniques de lutte biologique.</i>	280
<i>L'utilisation d'espèces autochtones dans la lutte contre les exotiques</i>	283
<i>Le mot de la fin : redonner aux écosystèmes la robustesse que nos actions leur ont fait perdre</i>	284
CONCLUSION	287
ANNEXES	293
Espèces citées.....	293
Liste des sigles et des acronymes.....	305
Bibliographie.....	307
Illustrations.....	323