

*Frelon asiatique,
crabe géant,
poisson lion...*

LES

NOUVEAUX ENVAHISSEURS

Jusqu'où iront-ils ?



Le phénomène est inédit dans l'histoire de la biodiversité : des insectes, des algues, des plantes et même des mammifères colonisent aujourd'hui à toute vitesse des territoires entiers... à cause des activités humaines ! Or, ces invasions massives d'espèces exotiques bouleversent les écosystèmes locaux. Voire l'équilibre biologique de la planète ? La question est désormais posée.

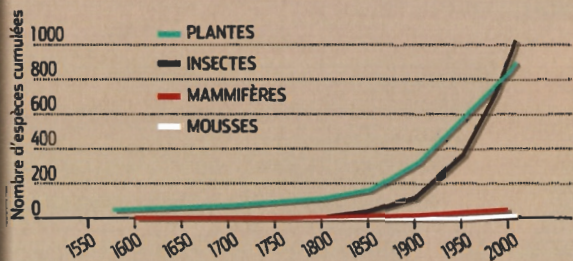
B. BELLANGER, J. BODON, R. BRILLAUD,
E. CHARTIER, C. LOISEAU, M. NOVAK, Y. SCIAMA

Ce ne sont pas des créatures étranges venues d'une planète lointaine. Ils n'ont pas formé, *a priori*, le dessein de dominer la Terre. Pourtant, les envahisseurs sont là. Ils prolifèrent en nombre toujours grandissant dans notre environnement, perturbant les écosystèmes, affectant l'économie, menaçant la santé publique. Et le cauchemar ne ferait que commencer... Un cauchemar dans lequel les invasions biologiques, c'est-à-dire la colonisation de territoires par des organismes vivants qui en étaient historiquement absents, se succèdent à un rythme sans

cesse croissant, de manière incontrôlable. Un cauchemar que l'homme rend chaque jour un peu plus réel en déplaçant en masse, volontairement ou involontairement, des milliers d'espèces de plantes, d'insectes, de poissons, de champignons ou d'oiseaux...

Certes, d'innombrables invasions biologiques ont eu lieu dans l'histoire de notre planète, bien avant qu'*Homo* ne fasse ses premiers pas sur Terre. Au gré des bouleversements climatiques et tectoniques, les espèces en place ont été remplacées par des espèces exotiques, venues d'ailleurs par leurs →

Jamais les invasions n'ont été si massives



Une progression exponentielle

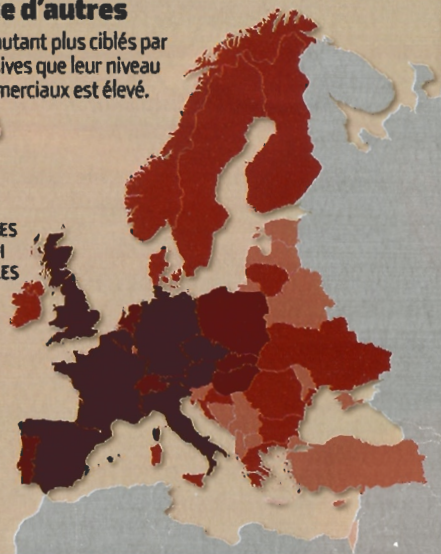
Il n'y a jamais eu autant d'espèces exotiques en Europe. Plantes et insectes sont les deux groupes les plus représentés.

Des pays plus touchés que d'autres

Les pays sont d'autant plus ciblés par les espèces invasives que leur niveau d'échanges commerciaux est élevé.

NOMBRE D'ESPÈCES COMPTANT PARI LES PLUS NUISIBLES

- 1-10
- 11-20
- 21-30
- 31-40
- 41-57



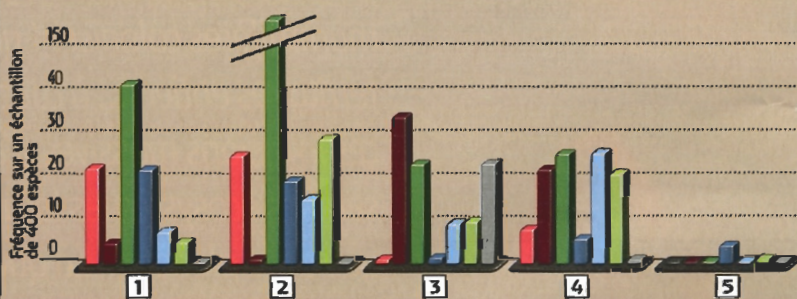
→ propres moyens. Certes, la participation de l'homme dans la dispersion des organismes vivants est à l'œuvre depuis des milliers d'années: la majorité des plantes cultivées ont ainsi été disséminées à travers le monde à partir des berceaux d'origine de l'agriculture, et peuvent être considérées comme exotiques dans la plupart des pays. Il n'empêche! Les scientifiques considèrent que nous assistons aujourd'hui à un tournant historique, une transformation majeure dans la nature de la relation qu'entretiennent l'homme et les invasions biologiques.

L'ÈRE DE LA MONDIALISATION

"Les hommes ont transporté et fait commerce d'espèces exotiques pendant des millénaires, avec deux sauts quantitatifs majeurs: le premier à la fin du Moyen Âge, consécutif à la redécouverte des Amériques et aux grandes explorations; le deuxième au début de la révolution industrielle, résultant de la construction d'un réseau de canaux, routes et voies de chemin de fer, note Philip Hulme, spécialiste des invasions biologiques au Bio-protection Research Centre (Lincoln University, Nouvelle-Zélande). Cependant, au cours des dernières décennies, le monde est entré dans une nouvelle

Des moyens d'invasion multiples

La majorité des introductions d'espèces exotiques est le fait de l'homme: délibérément relâchées dans la nature (lutte biologique) 1, échappées (plantes ornementales) 2, portées par un animal ou une plante importés 3, cachées en passagers clandestins 4, ou arrivées via des infrastructures humaines 5. Peu sont arrivées par leurs propres moyens 6.



phase en termes de magnitude et de diversité des invasions biologiques: l'ère de la mondialisation."

Les biens, les personnes, voire les cultures circulent aujourd'hui à travers le monde dans des proportions et à des vitesses inédites... et les organismes exotiques avec eux! Ceux-ci peuvent être l'objet du commerce (agriculture, aquaculture, animaux de compagnie...) ou de simples passagers clandestins, qui empruntent le premier véhicule à leur portée. Par exemple, l'un des 50 000 navires marchands qui sillonnent en permanence les mers du globe et assurent collectivement 90 % des échanges commerciaux internationaux (dont le volume

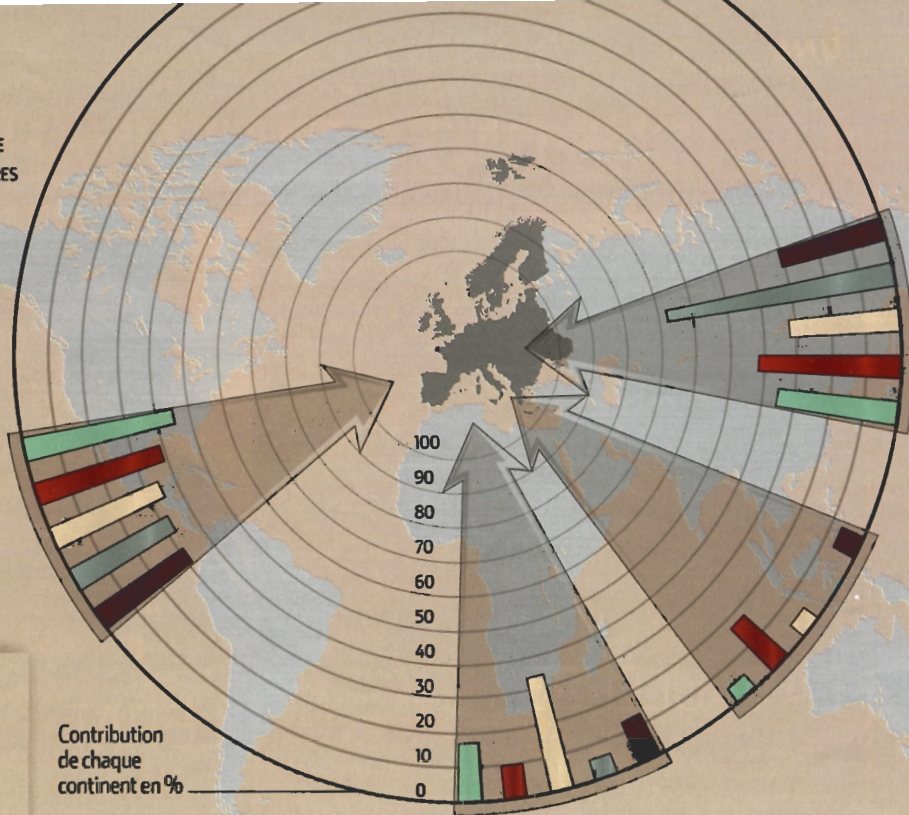
a quadruplé depuis les années 1970). Crabs, moules, méduses... Ce sont entre 5 000 et 10 000 espèces aquatiques qui seraient ainsi quotidiennement transportées de port en port dans les eaux de ballast des bateaux!

D'autres envahisseurs adoptent plutôt la voie des airs, s'incrutant dans les bagages ou sous les semelles des 5 milliards de voyageurs qui prennent chaque année l'avion dans l'un des 1 650 principaux aéroports du monde. "La croissance économique et l'efficacité des transports déterminent l'origine, la fréquence et la magnitude des déplacements des espèces exotiques", analyse Philip Hulme. Dès lors, il ne faut pas s'étonner de ce constat,

- PLANTES
- MAMMIFÈRES
- OISEAUX
- POISSONS D'EAU DOUCE
- INVERTÉBRÉS TERRESTRES

Des arrivants du monde entier

L'Asie et l'Amérique, qui concentrent la majorité des échanges commerciaux, sont logiquement les principales régions d'origine des espèces invasives établies en Europe. Mais la mondialisation est à multiple sens, l'Europe étant elle-même une grande pourvoyeuse d'espèces exotiques pour les autres continents.



Contribution de chaque continent en %

- VERTÉBRÉS TERRESTRES
- INVERTÉBRÉS TERRESTRES
- PLANTES TERRESTRES
- VERTÉBRÉS AQUATIQUES
- INVERTÉBRÉS AQUATIQUES
- PLANTES AQUATIQUES
- PATHOGÈNES



unanimement partagé: l'accélération des échanges internationaux s'est accompagnée d'une explosion des arrivées d'organismes vivants dans des territoires qui leur étaient jusqu'ici inconnus et naturellement inaccessibles. "Nous avons observé une augmentation exponentielle du nombre d'espèces exotiques en Europe au cours des dernières décennies, et ce, quel que soit le groupe d'organismes considéré : insectes, plantes...", révèle ainsi Alain Roques, spécialiste des invasions à l'Inra d'Orléans et co-auteur du projet Daisie ("Delivering Alien Invasive Species Inventories

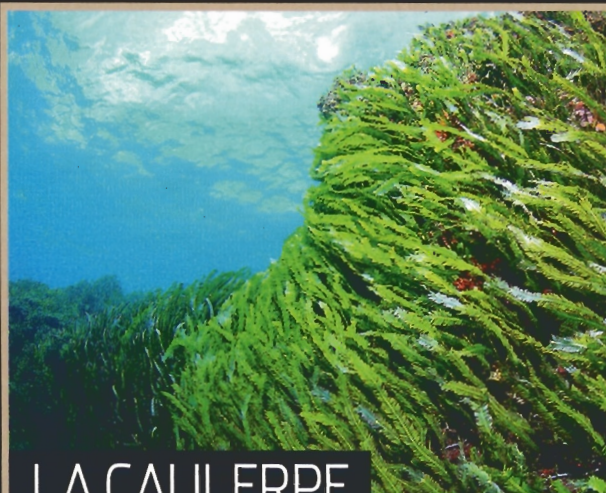
in Europe"). Achievé en 2008, ce programme de recherche sans équivalent au monde a dressé un inventaire complet des espèces animales ou végétales exotiques introduites en Europe depuis l'an 1500. D'où il ressort, par exemple, que près de 80 % des espèces d'invertébrés aquatiques, 75 % des espèces de poissons, 65 % des espèces de champignons qui se sont installées en Europe au cours des 500 dernières années sont arrivées après... 1950!

DE 5 000 À 10 000 ESPÈCES SONT TRANSPORTÉES DE PORT EN PORT CHAQUE JOUR

"Les preuves accumulées à ce jour sont indéniables, estime Philip Hulme. Non seulement le nombre total d'espèces exotiques établies en Europe est en augmentation, mais le taux auquel ces espèces se sont introduites avec succès est plus élevé aujourd'hui qu'à tout autre moment dans le passé."

Autre effet de la mondialisation, l'origine géographique des espèces introduites a radicalement changé. "Le développement du commerce avec l'Asie a relégué les Etats-Unis au second rang des sources principales", détaille Alain Roques. Une origine que l'on retrouve dans la dénomination commune des envahisseurs ayant récemment fait parler d'eux, comme le frelon asiatique, la coccinelle asiatique ou l'huître japonaise (voir pp. 57 et 64). Outre la dimension spatiale – la mise en relation de régions (et donc d'animaux et de plantes) éloignées de plusieurs milliers de kilomètres –, la mondialisation a aussi bouleversé le rapport au temps. "Une dizaine d'heures suffit aujourd'hui pour transporter une cargaison d'Asie jusqu'en Europe, contre plusieurs mois auparavant, rappelle Alain Roques. La conséquence, c'est que cela augmente les chances de survie des organismes au cours du transfert, et facilite le développement de colonies une fois ces organismes arrivés." →

ILS NOUS ONT DÉJÀ ENVAHIS...



LA CAULERPE en Méditerranée

Rejetée accidentellement dans la mer en 1984 depuis l'aquarium de Monaco, *Caulerpa taxifolia* a recouvert les fonds sous-marins d'un tapis de verdure. Toxique pour la faune, "l'algue tueuse" a déjà provoqué de graves dégâts sur la biodiversité de la Grande Bleue.



LE RAT dans le monde

Originaire d'Asie, le rat noir s'est propagé dès l'Antiquité pour envahir massivement l'Europe entre le XI^e et le XIV^e siècle, puis le monde. Célèbre pour avoir transmis la peste, *Rattus rattus* est aussi impliqué dans l'extinction d'espèces sauvages insulaires, surtout des oiseaux.

→ De fait, atteindre un nouveau territoire est une étape nécessaire, mais pas suffisante sur le chemin de l'invasion. Une théorie développée pour les plantes (donc difficilement généralisable pour les autres organismes) par le biologiste anglais Mark Williamson, à la fin des années 1990, a abouti à la règle dite des dixièmes. Schématiquement, celle-ci prévoit que pour 1 000 espèces de plantes exotiques introduites volontairement ou non, 100 s'acclimateront à leur nouvel environnement, mais parmi elles, 10 parviendront à s'établir (autrement dit à maintenir une population se reproduisant de façon autonome) et une seule deviendra invasive, c'est-à-dire qu'elle proliférera suffisamment pour menacer la biodiversité locale ou les activités humaines. De très nombreuses

opportunités de conquête avortent donc prématurément...

Mais le phénomène d'invasion biologique devrait encore s'amplifier. Car si l'homme a accéléré considérablement le rythme auquel des organismes vivants sont déplacés d'un bout du monde à l'autre, il favorise aussi, sans en avoir conscience, leur épanouissement dans leur milieu d'accueil. Et ce, de deux façons. Directement, en per-

L'HOMME FAVORISE AUSSI LEUR ÉPANOUISSEMENT DANS LE MILIEU D'ACCUEIL

turbant les écosystèmes (destruction de l'habitat naturel, pollution), ce qui les rend plus vulnérables à l'arrivée d'organismes avec lesquels ils n'ont pas de passé commun. Indirectement, par le biais des changements climatiques

dont les activités humaines sont responsables, notamment la hausse des températures. "De nombreuses espèces, en particulier subtropicales, qui par le passé n'étaient pas susceptibles de s'établir en Europe, bénéficient aujourd'hui de conditions climatiques qui leur sont bien plus favorables, estime Alain Roques. Ce phénomène est particulièrement visible en mer Méditerranée." Le réchauffement de ces eaux a ainsi permis la prolifération du poisson ballon (voir p. 60).

L'homme est donc bien le maître d'œuvre des invasions biologiques, et la mondialisation offre à des milliers d'espèces la possibilité d'exercer leur talent naturel d'opportunistes. Le problème étant qu'il est très difficile et très coûteux de se débarrasser des espèces introduites qui parviennent à proliférer – si tant est que cela s'avère nécessaire, pour des raisons sanitaires



LE PHYLLOXÉRA en France

En 1863, ce puceron venu des Etats-Unis débarque en France. En moins de dix ans, il ravage la presque totalité des vignes. Le remède viendra du lieu d'origine de *Phylloxera vastatrix* : les cépages français sont greffés sur des porte-greffes américains résistants.



L'AMBROISIE en Europe

Importée par erreur d'Amérique du Nord au XIX^e siècle, *Ambrosia artemisiifolia* est très allergisante pour 6 à 12 % des personnes exposées. Ses graines peuvent survivre plusieurs années dans le sol, en attendant des conditions favorables.

ou de protection des écosystèmes locaux (lire aussi pp. 66-69). *"Une fois établie dans les frontières de l'Europe, la dispersion progressive sur le continent d'espèces invasives telles que la berce du Caucase, la coccinelle asiatique ou la mineuse du marronnier apparaît inévitable quelles que soient les mesures mises en place pour les contrer"*, prévient Philip Hulme.

UNE AMPLEUR SOUS-ESTIMÉE

Et ce ne sont là que trois exemples parmi d'autres. Beaucoup d'autres ! *"Au total, poursuit-il, il faut se préoccuper de plus de 1 000 espèces invasives en Europe, connues pour avoir un impact négatif sur l'environnement ou l'économie !"* Un chiffre qui pourrait bien, à l'avenir, être revu à la hausse. De nombreux cas d'école ont en effet révélé qu'il pouvait exister un délai important entre l'arrivée d'une espèce exotique sur un nouveau terrain de jeu et la manifestation de son caractère invasif. *"La plupart des espèces exotiques les plus problématiques ont été introduites il y a plusieurs décennies"*,

remarque Franz Essl, de l'université de Vienne (Autriche). Dans un article publié en décembre 2010, ce chercheur a démontré que bien que la majorité des introductions se soient produites au cours de la deuxième moitié du XX^e siècle, le nombre d'envahisseurs en Europe était plutôt corrélé aux indicateurs socio-économiques (PIB, densité de population) des années 1900 qu'à ceux des années 2000...

"Les conséquences du niveau actuel des activités socio-économiques sur la magnitude des invasions biologiques ne seront donc probablement pas réalisées avant plusieurs décennies, estime Franz Essl. Les graines des futures invasions ont déjà été semées." Hélas, personne ne peut dire combien de ces graines vont germer, ni quels seront leurs fruits empoisonnés. Seule certitude : nous sommes déjà dans le monde d'après, un monde sans frontières, où l'exotisme est devenu la règle, et dans lequel les nouveaux envahisseurs ont déjà entamé leur marche en avant. Démonstration en images avec 13 cas d'espèces. **B.B.■**

MICROBES : ILS ONT TOUT COLONISÉ !

"Nous vivons dans l'ère des bactéries ; nous avons toujours vécu dans l'ère des bactéries", se plaisait à dire le paléontologue américain Stephen Jay Gould. De fait, les bactéries représentent la forme dominante de vie sur Terre : elles ont colonisé avec succès tous les milieux naturels. Pourtant, on ne perçoit le caractère envahissant des bactéries, et plus généralement des microbes, que face à des épidémies. Les microbes s'adaptent sans cesse aux changements de l'environnement, qu'ils soient rapides (la grippe saisonnière) ou lents (le paludisme). En 2003, le SRAS (syndrome respiratoire aigu sévère) nous a rappelé que les microbes savent aussi se répandre en quelques heures, en prenant l'avion avec l'homme. **M.N.**



NOM : *Lasius neglectus*

AIRE D'ORIGINE : Asie Mineure

AIRE D'INVASION : Europe (années 1970)

DÉGÂTS : Elimine les autres espèces de four mis et peut provoquer des incendies dans les installations électriques

LE CAS DE...

LA FOURMI DES JARDINS

Disséminée au fil des déplacements humains

Cette fourmi pourrait bien conquérir le monde. Pour les spécialistes, *Lasius neglectus* est en tout cas devenue la fourmi invasive de toutes les attentions. Silencieusement, dans les sous-sols des zones urbaines, elle grouille désormais par centaines de milliers. Eliminant ses congénères, elle colonise l'Europe. C'est d'abord à l'homme qu'elle doit sa répartition actuelle, lui qui l'a importé d'Asie Mineure en 1973 et qui continue de la répandre à son insu via les transports. Or, une fois implantée quelque part, elle prolifère tous azimuts...

J.B.



QUEL IMPACT SUR LA BIOSPHERE ?

Les invasions biologiques bouleversent les équilibres du vivant. Jusqu'à quel point ? C'est ce que la toute jeune science des écosystèmes ne sait pas encore dire. Les outils scientifiques manquent... Pas les avis ! Débat.

"Ne jugez pas les espèces sur leur origine." Mark Davis, professeur d'écologie à l'université Macalester (Minnesota, Etats-Unis), est satisfait du pavé qu'il a lancé dans la mare. Plus précisément dans les colonnes de la prestigieuse revue *Nature*, pourtant sensible aux thèmes écologistes. Sous ce titre retentissant, il a, avec 17 chercheurs, signé en juin un article qui suscite de virulents débats dans la communauté scientifique. Des débats qui tournent autour de trois grandes questions. Vers quel type de biosphère conduit l'explosion récente des déplacements d'animaux et de plantes hors de leurs territoires traditionnels ? Ces espèces potentiellement invasives préparent-elles une catastrophe écologique ? Ce chassé-croisé unique dans l'histoire menace-t-il l'équilibre de l'ensemble de la vie sur Terre ?

Alors que des flots sans cesse grandissant d'organismes de toutes sortes

EN 30 ANS, UN CONSENSUS S'EST FAIT SUR LE DANGER DES INVASIONS BIOLOGIQUES

(terrestres, aquatiques...) débarquent en des lieux qu'ils n'avaient jamais fréquentés, entraînés par l'irrésistible trinité "commerce mondial-tourisme de masse-achat d'espèces", ces questions sont devenues cruciales. Et Mark Davis n'hésite pas à adopter des positions

particulièrement iconoclastes. Volontiers provocant, il estime que la communauté des spécialistes en écologie a créé "un préjugé perniciosus, défavorable aux espèces exotiques, qui a fini par conquérir le public", alors qu'il est plus important pour un scientifique "d'examiner les effets d'un organisme dans un écosystème que de s'attarder sur son caractère autochtone ou pas". Et que, au final, dans ce débat où s'entremêlent résultats scientifiques, interprétations et jugements de valeur, le risque écologique lié aux déplacements d'espèces a été très surévalué.

La tension est d'autant plus vive que la communauté des écologues vit depuis au moins trente ans dans un relatif consensus sur la dangerosité des déplacements d'organismes. Un point de vue fondé sur un certain nombre de catastrophes écologiques patentes qui se sont succédé depuis la fin du XIX^e siècle (voir p. 52). Dans

la littérature scientifique écologique, les espèces invasives sont ainsi classiquement considérées comme la deuxième cause d'extinctions sur

la planète, après la destruction des habitats, et bien avant le prélèvement intentionnel (chasse, pêche, etc.) ou la pollution. Elles profitent en effet de "l'impréparation" à leurs caractéristiques de l'écosystème qu'elles envahissent. Outre qu'elles sont susceptibles

de perturber gravement les activités humaines, et d'entraîner de sérieux risques de santé publique du fait des pathogènes et ravageurs qu'elles véhiculent souvent, les extinctions qu'elles provoquent (par élimination de leurs proies ou de leurs rivaux autochtones) appauvrissent la biodiversité. Comme le résume Franck Courchamp, directeur de recherche au CNRS, un des spécialistes français de la biologie des invasions, le risque, à terme, serait "une 'Mcdonaldisation de la biosphère', c'est-à-dire un monde homogène, simplifié, peuplé d'un faible nombre d'espèces adaptables et opportunistes, présentes partout, qui auraient éliminé leurs rivaux."

Mais, ce consensus scientifique commence à se lézarder. Avant celle de Mark Davis, des voix discordantes



FRANCK COURCHAMP

DIRECTEUR DE RECHERCHE AU CNRS (PARIS)

On assiste à la création d'un monde homogène, simplifié, peuplé d'un petit nombre d'espèces opportunistes

MARK DAVIS

PROFESSEUR D'ÉCOLOGIE À L'UNIVERSITÉ
MACALESTER (MINNESOTA, ETATS-UNIS)

Le système adoptera une nouvelle configuration dont la biodiversité ne sera pas forcément moindre

s'étaient déjà élevées, comme celle, en France, de Christian Lévêque, directeur de recherche émérite de l'Institut de recherche et de développement. "Il y a beaucoup de pseudosciences autour des espèces exotiques, avec la volonté de trouver des preuves à charge, affirme-t-il sans ambages. Prenons les évaluations de leur impact économique: on ne comptabilise systématiquement que les dégâts, et souvent de façon arbitraire! Les économistes vont vous dire que les invasions coûtent 130 milliards de dollars par an aux Etats-Unis, mais jamais combien les exotiques rapportent via l'agronomie, le commerce ou en assurant certains services écologiques..." Ce spécialiste des écosystèmes d'eau douce aime à citer l'exemple des poissons de l'Europe de l'Ouest: "C'est

une faune qui a été appauvrie en espèces par les dernières glaciations et, du coup, on pourrait dire 'qu'il y reste de la place'. Une proportion importante des espèces que l'on y trouve a été introduite par l'homme... sans que cela provoque, à ma connaissance, la moindre extinction."

CONFONDRE CAUSE ET CONSÉQUENCE

Même au Muséum national d'histoire naturelle, forteresse d'une conservation stricte de la nature, le discours évolue. Tirant le bilan d'un programme de recherche sur les invasions biologiques, Robert Barbault, directeur du département Ecologie et gestion de la biodiversité, constate "qu'il est souvent arrivé que des invasions biologiques aient été provoquées, ou favorisées, par la perturbation préalable de l'écosystème

par les activités humaines. Faire porter le chapeau à 'l'invasisseur', c'est alors confondre causes et conséquences." Ce que confirme Christian Lévêque: "On cite souvent la perche du Nil, dont l'introduction par l'homme aurait éliminé 300 espèces autochtones de poissons dans le lac Victoria. Mais il s'avère que la pollution du lac par l'homme a affaibli ces espèces, et la perche du Nil, mieux adaptée à ces eaux, n'a fait qu'en profiter."

Mark Davis souligne, lui, que les extinctions résultant d'invasions ont principalement concerné des écosystèmes particuliers, les îles et les lacs. Il rappelle aussi que les pullulations destructrices peuvent très bien être dues à des espèces autochtones: en Amérique du Nord, l'expansion catastrophique du dendroctone du pin, un →

DES MOYENS DE LUTTE DÉRISOIRES



Si la lutte s'organise contre les invasions d'espèces, c'est souvent de façon rudimentaire et fastidieuse, comme ici l'arrachage à la main des plantes nuisibles **1** ou la pose de pièges **2**. Des techniques plus sophistiquées sont aussi déployées, telle la lutte biologique **3**, qui vise à introduire un prédateur de l'indésirable. Mais, la meilleure solution reste la prévention, comme la vaporisation d'anti-moustiques à bord des avions **4**, même si, là aussi, la bataille semble perdue d'avance.



→ coléoptère local, tue plus d'arbres que n'importe quel autre ravageur ! Le chercheur s'en prend également à l'article si souvent cité par les écologues pour affirmer que les invasions sont la deuxième cause d'extinction. Selon lui, cet article publié en 1998 est bien moins affirmatif que ce qu'on lui fait

LE PROBLÈME, C'EST QUE LA DYNAMIQUE DE LA BIOSPHERE RESTE ENCORE UNE ÉNIGME

dire – et l'étude, qui ne portait que sur les Etats-Unis, comporte des faiblesses méthodologiques qu'admettent les auteurs eux-mêmes. "Cette histoire de seconde cause d'extinction est un mythe, s'échauffe-t-il. Je suis persuadé que la chasse, la pêche et les pollutions

ont fait disparaître bien plus d'espèces que les invasions." Une conviction très minoritaire, mais qu'il n'est possible ni de confirmer ni d'infirmer de façon objective en l'absence de toute comptabilité rigoureuse des espèces disparues et des causes de leur extinction.

Pour Davis, la domination humaine sur la planète a d'ores et déjà provoqué des changements irréversibles, et une nouvelle biosphère est en train de s'organiser, dans laquelle les organismes auront une répartition différente. Mais, selon lui, il ne faut pas s'alarmer outre mesure. Sans contester le bien-fondé de la protection de certains écosystèmes fragiles, il ne croit pas aux thèses de la biosphère appauvrie ou des écosystèmes simplifiés par

les invasions. "La vie ne fonctionne pas comme cela : si une espèce exotique conquiert un habitat, elle va se différencier de son espèce mère, sans compter que les espèces locales évolueront pour se défendre contre elle ou s'en nourrir... Peu à peu, le système bougera et adoptera une nouvelle configuration, dont la biodiversité ne sera pas forcément moindre."

Le débat est en pleine effervescence. "L'article de Davis a fait l'effet d'un coup de pied dans la fourmilière", constate Franck Courchamp, qui classe dans un dossier spécial l'abondante correspondance que continue de générer cet article dans les forums de spécialistes. Mais, comme la grande majorité des chercheurs, il s'agace de ce débat: "Evidemment, l'important c'est l'impact d'une espèce et non



3

L'ESPACE, AUTRE TERRE DES ENVAHISSEURS...

Les directives du Traité de l'espace sont claires : "Les Etats qui rapportent volontairement des échantillons susceptibles de renfermer des organismes vivants extraterrestres doivent prendre des précautions pour s'assurer qu'ils n'affecteront pas l'écosystème terrestre", explique Michel Viso, responsable des programmes d'exobiologie au Cnes. Ainsi, trois barrières de protection étanches et une batterie de tests devraient accueillir les futurs échantillons de sol martien. Une vigilance qui s'applique aussi à l'aller : tout ce qui quitte la Terre doit être au préalable désinfecté, des bactéries s'étant déjà retrouvées sur Mars et Titan, où les conditions ne leur permettent toutefois pas de se développer. Cette "protection planétaire" ne concerne que les activités humaines : aucune surveillance biologique n'est établie pour les météorites, dont la plupart sont impossibles à retrouver une fois tombées.

C.L.



4

son origine. Le problème, c'est qu'il y a un lien entre les deux : le simple fait qu'une espèce soit exotique indique qu'elle risque d'avoir un impact supérieur aux autochtones ! S'il faut attendre l'existence de dégâts démontrés pour agir sur une espèce, il sera presque toujours trop tard car, scientifiquement, cette démonstration est souvent très longue. Or, une fois qu'une espèce a solidement pris pied, il est quasi impossible, ou extrêmement coûteux de s'en défaire. C'est pourquoi le mieux est d'appliquer le principe de précaution."

Franck Courchamp, comme la majorité des écologues, estime qu'il faudra des millions d'années pour que de nouvelles espèces apparaissent là où les précédentes ont disparu – se contenter de dire que l'évolution finira bien par

recréer des espèces leur paraît irresponsable. Les dégâts causés par les introductions d'espèces nécessitent une véritable mobilisation. Une mobilisation dont beaucoup craignent que le discours de Davis ne l'étouffe dans l'œuf, en fournissant un argumentaire à ses adversaires.

UNE MÉTAMORPHOSE IRRÉVERSIBLE

Alors ? Catastrophe ou fausse alerte ? Ou entre les deux ? Force est de constater que la grande majorité des spécialistes est très inquiète. Le problème est que, si l'écologie scientifique, en trois ou quatre décennies d'existence, a produit une grande quantité de résultats, ce sont par nature des résultats locaux, difficiles à extrapoler. Certes, on comprend désormais la dynamique de tel ou tel écosystème particulier. Mais la

biosphère dans son ensemble n'en reste pas moins un objet imprévisible. Personne n'est même capable de définir et de mesurer précisément ce que recouvre la notion de biodiversité, pourtant au cœur de ce débat. Dès lors, la tentation est forte de "survendre" ses résultats et de qualifier d'exceptions ceux qui les contredisent. Et l'on comprend ainsi comment des scientifiques travaillant sur les mêmes sujets, avec une culture commune et des méthodes analogues, peuvent développer des visions du vivant aussi différentes...

Restent deux certitudes : nous sommes dans un monde que les déplacements d'espèces métamorphosent irréversiblement. Et, de manière directe ou indirecte, volontaire ou accidentelle, nous en sommes et en avons été les principaux acteurs.

Y.S.