

UNE GAMME D'ÎLES DE RÉFÉRENCE, UN ATOUT MAJEUR POUR L'ÉVALUATION DE PROGRAMMES DE RESTAURATION DANS L'ARCHIPEL DE KERGUELEN

Jean-Louis CHAPUIS¹, Yves FRENOT² & Marc LÉBOUVIER²

SUMMARY

The Kerguelen Archipelago is constituted by a main island (6 500 km²) and about sixty secondary islands (1-200 km²). Some of these islands are pristine, while some others have been colonized by introduced plants, invertebrate species and, in some cases, by one or several alien mammals. Programs of ecological restoration began in 1992 on three islands, Verte I., Guillou I. and Cochons I. (respectively 150, 145 and 165 ha) damaged by the presence of mammals (rabbits, rabbits-cats-mice, rabbits-mice). The management action was the eradication of rabbits by poisoning. Due to the existence of reference islands (with or without introduced mammals), and of control islands (presence of rabbits), the Kerguelen Archipelago offers an unusual opportunity to distinguish the effects of the management intervention from those of other factors. For example, synchronised vegetation monitoring of habitats on a control island (Cimetière I., colonized by rabbits) has shown the role of this mammal in controlling one introduced Asteraceae (*Taraxacum officinale*). After rabbit eradication, this plant drastically increased in cover on the three experimental islands. Moreover, results from Mayes I. (without herbivores) and from the 4 other islands studied, emphasized the impact of the present climatic changes on the evolution of plant communities. This factor explains most of the decrease in cover of several native species, especially *Acaena magellanica*, with the timing of Dandelion's success linked to open land appearance. These observations confirmed the value of contemporary reference sites to analyze the advantages of restoration programs and to conduct future actions.

RÉSUMÉ

L'archipel de Kerguelen est constitué d'une île principale (6 500 km²) et d'une soixantaine d'îles secondaires (1-200 km²). Certaines sont totalement indemnes d'espèces introduites, d'autres ont été colonisées par des espèces végétales et des invertébrés allochtones, et d'autres encore sont occupées, de plus, par un ou plusieurs mammifères introduits. Un programme de restauration écologique concernant trois îles (145 à 165 ha) dégradées par la pré-

¹ Département Ecologie et gestion de la biodiversité, MNHN (USM 0304 et UMR 6553 CNRS, Rennes I), 36, rue Geoffroy Saint-Hilaire, F 75005 Paris. E-mail : chapuis@mnhn.fr

² UMR 6553 CNRS — Université de Rennes I, Station Biologique, F 35380 Paimpont. E-mail : Yves.Frenot@univ-rennes1.fr, Marc.Lebouvier@univ-rennes1.fr

sence de mammifères (lapin, lapin-souris, lapin-chat-souris) a été initié en 1992 par éradication du lapin. Par la présence d'îles de référence (sans herbivore introduit) et d'îles témoin (avec lapin), l'archipel de Kerguelen offre une situation exceptionnelle permettant de distinguer les effets de l'intervention de ceux d'autres facteurs. Le suivi synchronique de la végétation de différentes îles a permis de mettre en évidence, par exemple, le rôle du lapin sur le contrôle d'une Astéracée introduite (*Taraxacum officinale*) et l'importance des changements climatiques sur les trajectoires d'évolution des communautés végétales. Ces observations ont confirmé l'intérêt de disposer de références contemporaines pour analyser les bénéfices d'opérations de restauration et pour orienter les actions à venir.

INTRODUCTION

Le réarrangement des communautés par l'homme est, à l'échelle mondiale, l'une des principales causes de la perte de la biodiversité. Pour Vitousek *et al.* (1997), les introductions constituent la plus importante cause d'extinction d'espèces, après la destruction des habitats. Dans les îles océaniques, les caractéristiques des communautés (faible richesse spécifique, taux d'endémisme élevé, dysharmonie des chaînes trophiques...) soulignées dans de nombreux travaux (Holdgate, 1967 ; Diamond & Case, 1986 ; Atkinson, 1989 ; Loope & Mueller-Dombois, 1989...), sont à l'origine de leur grande sensibilité aux perturbations, et notamment aux introductions d'espèces, parmi lesquelles les mammifères occupent une place de choix (Ebenhard, 1988 ; Atkinson, 1989 ; Pascal & Chapuis, 2000). La grande valeur biologique des communautés insulaires, le souci de limiter la banalisation croissante des faunes et flores (Coblentz, 1990), l'identification aisée des causes de perturbation et les surfaces restreintes en jeu, expliquent la mise en place dès les années 1910 de programmes de restauration écologique dans les îles, par contrôle, voire éradication d'espèces introduites (Townes *et al.*, 1990).

Après avoir apprécié la faisabilité et les risques de telles interventions, la démarche consiste à préciser les attendus et les bénéfices escomptés (Usher, 1989 ; Pascal & Chapuis, 2000). Les objectifs, l'analyse des potentialités de restauration des sites et l'évaluation du succès de l'opération seront déterminés d'après un ensemble d'informations provenant de sites de référence qui seront des repères indispensables pour la mise en place du programme sur le plan méthodologique et pour tester des théories, des hypothèses après intervention (Aronson *et al.*, 1993, 1995 ; Le Floc'h & Aronson, 1995 ; Pickett & Parker, 1994 ; White & Walker, 1997).

Pour de nombreux programmes de restauration écologique, la connaissance de l'état initial du milieu avant dégradation se limite à des données historiques plus ou moins bien documentées et éloignées dans le temps. Rares sont les situations où existent des sites de référence contemporains qui permettent, au-delà de la définition des objectifs, d'analyser les réponses des communautés imputables à d'autres facteurs que ceux directement liés à l'intervention. A cet égard, l'archipel de Kerguelen, soumis à une pression humaine encore faible (absence de population humaine établie) et constitué d'îles présentant différents niveaux de perturbation, constitue une situation idéale (Barnaud & Chapuis, 1996). Dans ce contexte, un programme de restauration écologique a été mis en place en 1992 par éradication de mammifères introduits sur trois îles (Chapuis *et al.*, 1995).

PARTICULARITÉS DE L'ARCHIPEL DE KERGUELEN

L'archipel de Kerguelen, situé dans l'océan Indien (48°25'-50°S, 68°25'-70°35'E), à environ 4 000 km des continents australien et africain a été découvert en 1772. D'origine volcanique, l'archipel est constitué d'une île principale (6 500 km²) et d'une soixantaine d'îles secondaires (1-200 km²). Le climat, de type subantarctique, est caractérisé par des températures basses (8 °C en moyenne pour le mois le plus chaud et 2 °C pour le mois le plus froid), par des précipitations annuelles d'environ 700 mm (sur la base de Port-aux-Français, côte est de l'île) et par des vents violents et fréquents.

L'origine, l'isolement et le climat de l'archipel ont contribué à l'installation de communautés végétales et animales terrestres peu diversifiées (29 plantes vasculaires autochtones, environ 50 espèces de macro-invertébrés) (Frenot *et al.*, 2001). Par contre la communauté d'oiseaux marins, avec 35 espèces nicheuses, est l'une des plus riches au monde (Weimerskirch *et al.*, 1988). Ces systèmes écologiques présentent une grande sensibilité aux perturbations, notamment aux introductions d'espèces, pour plusieurs raisons : la faible richesse des communautés terrestres, la « naïveté » des espèces (n'ayant pas développé au cours de l'évolution de mécanismes de défense contre des prédateurs), la dysharmonie des communautés animales (la dominance chez les invertébrés des décomposeurs et la rareté des prédateurs par exemple), et enfin l'absence de mammifères terrestres.

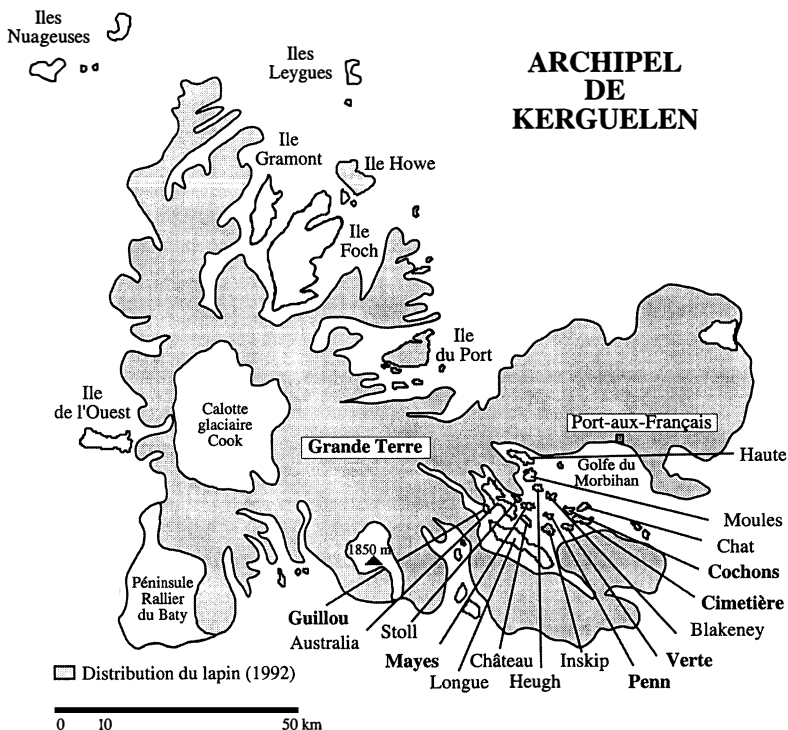
HISTORIQUE DES INTRODUCTIONS D'ESPÈCES ET IMPACT SUR LE MILIEU

L'archipel de Kerguelen a été soumis à deux vagues d'introduction d'espèces, l'une à partir du XIX^e siècle avec la fréquentation des phoquiens et baleiniers, et la seconde à partir de 1950, date d'installation de la base scientifique (Chapuis *et al.*, 1994 ; Frenot *et al.*, 2001). Parmi les mammifères implantés, sept espèces sont encore présentes : le Rat noir, la Souris domestique (introductions accidentelles), le Lapin, le Chat, le Mouton, le Mouflon et le Renne (introductions volontaires) (Chapuis *et al.*, 1994). Quatre de ces espèces occupent l'île principale (lapin, chat, souris, renne), les îles secondaires étant soit dépourvues de mammifères introduits, soit occupées par une (lapin, mouflon, souris), deux (lapin-souris, rat-souris), voire trois espèces (lapin-chat-souris, mouton-rat-souris) (Fig. 1). Cette situation permet, par comparaison, d'apprécier l'impact de chacun de ces mammifères.

En raison de leur large distribution et de leur densité, trois d'entre eux jouent un rôle majeur sur la structure des communautés et sur le fonctionnement des systèmes écologiques : le Lapin, intervenant sur la végétation (Chapuis & Boussès, 1989 ; Chapuis *et al.*, 1994), le Chat sur les peuplements d'oiseaux marins (Pascal, 1980 ; Chapuis *et al.*, 2000) et la Souris sur les communautés d'invertébrés (Le Roux *et al.*, 2002).

OBJECTIFS DU PROGRAMME DE RESTAURATION

Le programme initié en 1992 avait pour principaux objectifs de caractériser les capacités de restauration d'îles dégradées par des mammifères introduits, d'analyser les mécanismes de recolonisation des espèces éliminées par ces prédateurs, et



Grande Terre : lapin, chat, souris, renne

Ile de l'Ouest, Iles Nuageuses et Iles Leygues : îles sans espèce introduite

Iles Gramont et Foch : îles pratiquement indemnes d'espèces introduites

Ile Howe : lapin (souris ?)

Ile du Port : lapin (souris ?)

- **Ile Haute** : mouflon

- **Ile aux Moules** : souris

- **Ile du Chat** : lapin

- **Ile aux Cochons** : souris, lapin

- **Ile du Cimetière** : lapin

- **Ile Blakeney** : sans mammifère

- **Ile Verte** : lapin

- **Ile Penn** : sans mammifère

Iles du Golfe du Morbihan :

- **Ile Inskip** : lapin

- **Ile Heugh** : sans mammifère

- **Ile du Château** : souris, rat noir

- **Ile Longue** : souris, rat noir, mouton

- **Ile Mayes** : souris

- **Ile Stoll** : lapin, chat (souris ?)

- **Ile Guillou** : lapin, chat, souris

- **Ile Australia** : souris-rat noir

Figure 1. — Localisation des principales îles de l'archipel de Kerguelen et répartition des mammifères introduits avant intervention (1992).

de déterminer la résilience des communautés (Chapuis *et al.*, 1995). Au-delà d'aspects visant à la restauration et la protection de systèmes écologiques de valeur patrimoniale, le programme constituait également, sur le plan fondamental, une expérimentation grandeur nature des réactions des communautés aux manipulations des chaînes trophiques.

L'opération a consisté à éliminer par empoisonnement le Lapin de l'île Verte (150 ha), l'île Guillou (145 ha) et l'île aux Cochons (165 ha) (Chapuis & Barnaud, 1995 ; Pascal & Chapuis, 2000 ; Chapuis *et al.*, 2001), et le Chat, par le tir, sur l'île Guillou (Chapuis *et al.*, 2000). Pour le Lapin, le choix de la molécule utilisée (le chlorophacinone, anticoagulant de première génération) et de l'appât (blé stérilisé), la période de distribution du poison (l'hiver, saison où le Skua subantarctique,

Catharacta skua, consommateur potentiel de lapins empoisonnés, est en partie absent de l'archipel) et la récolte systématique des cadavres de lapin, ont permis de minimiser les conséquences secondaires de ces opérations sur les espèces non cibles. Ainsi, aucun oiseau n'est mort par intoxication secondaire et, pour l'ensemble des trois îles, seuls 44 cadavres d'oiseaux, morts par ingestion d'appât empoisonné, ont été retrouvés : 32 Goélands dominicains (*Larus dominicanus*), 9 Canards d'Eaton (*Anas aetoni*) et 3 Becs en fourreau (*Chionis minor*) (Chapuis *et al.*, 2001). Compte tenu de l'effectif des populations de ces espèces à Kerguelen (Jouventin, 1989), cette mortalité peut être considérée comme négligeable. Par ailleurs, bien que sensible à ce poison, la Souris domestique (*Mus musculus*), présente sur l'île Guillou et l'île aux Cochons, n'a pas été éradiquée au cours de ces opérations, la méthode utilisée n'étant pas adaptée à ce rongeur (Chapuis *et al.*, 2001).

Outre leur faible superficie, facilitant l'éradication du lapin, ces îles ont été retenues en raison de leurs différents niveaux de dégradation, de la présence ou non de zones refuge ou de sources de recolonisation potentielle pour les espèces natives éliminées par les mammifères introduits (Lebouvier *et al.*, 2002), et de leur proximité de la base de Port-aux-Français, permettant un suivi régulier des réactions des communautés après intervention.

UN PANEL DE SITUATIONS DE RÉFÉRENCE

L'archipel de Kerguelen, par la présence d'une soixantaine d'îles secondaires (1-200 km²), très difficiles d'accès et éloignées des centres d'activité humaine pour les unes, proches de la base et régulièrement fréquentées pour les autres, permet de disposer d'un panel de situations de référence « vraie » ou « partielle », et de situations « témoin » utiles pour analyser les trajectoires d'évolution des communautés sur les îles expérimentales.

— Les îles de référence « vraie », indemnes d'espèces introduites, n'ont pas été soumises aux introductions volontaires ou accidentelles d'espèces en raison de leur localisation, à l'ouest et au nord de l'archipel, dans des secteurs difficilement accessibles et, dès lors, peu fréquentés par l'homme. Elles n'ont pas été soumises à la colonisation naturelle d'espèces allochtones en raison de leur position géographique par rapport aux vents dominants, de secteurs nord-ouest à sud-ouest. Il s'agit principalement de l'île de l'Ouest, des îles Leygues, des îles Nuageuses, voire également des îles Foch et St Lanne Gramont où le nombre d'introduites (espèces végétales, invertébrés) est extrêmement faible.

— Les îles de référence « partielle », localisées à proximité de la base, sont caractérisées par la présence soit d'espèces allochtones (plantes, invertébrés) ne jouant pas un rôle structurant important (cas des îles Blackeney, Penn, Heugh), soit de mammifères introduits intervenant sur une communauté en particulier : cas de l'île Mayes où la Souris domestique a un impact essentiellement sur les peuplements d'invertébrés ; cas des îles dégradées par le Lapin (Cimetière, Chat, Cochons, Inskip et Verte), mais abritant des communautés d'oiseaux importantes, constituant des références par rapport aux îles où cohabitent lapin et chat (Guillou et Stoll).

— Les îles « témoin », géographiquement proches des îles traitées, sont caractérisées par la présence du lapin (Cimetière, Chat et Inskip), voire du lapin et du chat (Stoll).

Lors de la mise en place du programme, les îles situées à l'ouest et au nord de l'archipel, indemnes d'espèces introduites, n'ont pas été retenues comme systèmes de référence, principalement en raison de leur éloignement de la base (environ une journée de bateau) et de leurs caractéristiques biologiques. En effet, les communautés végétales et animales de ces îles sont sensiblement différentes de celles des îles « traitées » du fait des conditions climatiques auxquelles elles sont exposées : vents violents et très fréquents, précipitations deux, voire trois fois supérieures à celles des îles du Golfe du Morbihan. Par ailleurs, la fréquentation régulière de ces îles aurait engendré des risques non négligeables d'introduction accidentelle d'espèces, incompatible avec les objectifs de conservation sur lesquels repose notre programme.

A proximité des îles traitées, et dans le souci également d'intervenir le moins possible sur les îles les moins perturbées, nous avons choisi comme référence ou témoin un ensemble d'îles fréquentées régulièrement par les équipes scientifiques : l'île Mayes, référence pour la végétation « originelle », l'île Penn, référence pour les peuplements en invertébrés, l'île Verte, référence pour ses communautés d'oiseaux (par rapport à l'île Guillou), et l'île du Cimetière comme île « témoin » pour la végétation.

APPORTS DES ÎLES DE RÉFÉRENCE

Le suivi du couvert végétal de l'île Verte après éradication du lapin illustre, à titre d'exemple, l'intérêt des systèmes de référence (île Mayes) ou témoin (île du Cimetière) pour comprendre et interpréter les réactions des communautés végétales après intervention.

Avant éradication du lapin sur l'île Verte, *Acaena magellanica* constituait l'espèce dominante des groupements végétaux, plus de 95 % de la superficie de l'île étant occupée par cette Rosacée autochtone, avec un recouvrement allant de 10 à 100 % selon les milieux (Chapuis *et al.*, 2000). En 1993, une année après l'élimination du lapin, le recouvrement de cette espèce a augmenté sur l'ensemble de l'île. Cependant, au cours des années suivantes, une diminution progressive et continue de son recouvrement a été observée. Dans un des types de groupements, il est passé de 70 % en 1992 (avant éradication du lapin) à 20 % en 2000 (8 années après son élimination) (Fig. 2). Parallèlement, dans ce même groupement, le Pissenlit (*Taraxacum officinale*), Astéragée introduite, a augmenté de manière significative, passant de 1 % en 1992 à 56 % en 2000. Une même évolution de ces deux espèces a été observée sur l'ensemble de l'île (à des degrés plus ou moins importants selon les groupements), ainsi que sur l'île Guillou et l'île aux Cochons (Chapuis *et al.*, 2000). Ces observations soulèvent une série de questions relatives à la régression de l'acaena et à l'explosion démographique du pissenlit : s'agit-il d'un effet secondaire de l'élimination du lapin ? D'autres facteurs interviennent-ils ? Si oui, lesquels ?

Sur l'île du Cimetière (en présence de lapins), le suivi de la végétation mis en place en 1996 (en 1985 pour un groupement), permet d'apporter certains éléments de réponse. En effet, sur cette île, où la végétation est dominée, comme sur toutes les îles occupées par le Lapin, par des groupements à *Acaena magellanica* (Chapuis *et al.*, 1994), une régression de cette espèce a été également notée. Cependant, elle

n'a pas été accompagnée de l'explosion démographique du pissenlit (Chapuis *et al.*, 2000).

Sur l'île Mayes (sans herbivore), une diminution importante du recouvrement de l'acaena a été également observée en 1998 dans certains types de groupements, mais le recouvrement a retrouvé son niveau antérieur au cours des années suivantes (Fig. 3). Parallèlement, deux autres espèces autochtones jouant un rôle important dans la structuration des communautés, le Chou de Kerguelen (*Pringlea antiscorbutica*) et l'Azorelle (*Azorella selago*), ont vu également leur recouvrement diminuer de manière significative à partir de 1998 (Fig. 3). Deux Astéracées, le Pissenlit et surtout le Sénéçon, *Senecio vulgaris* (Fig. 3), profitant de la régression des espèces autochtones, se sont alors développées.

Le suivi synchronique des communautés végétales des îles traitées et des îles de référence permet d'apporter des éléments de réponse aux questions relatives à l'évolution du couvert végétal après intervention :

— l'éradication du lapin des îles Verte, Guillou et aux Cochons n'est pas à l'origine de la régression de l'acaena, également observée sur l'île du Cimetière, en présence du lapin, et sur l'île Mayes, dépourvue de mammifères herbivores ;

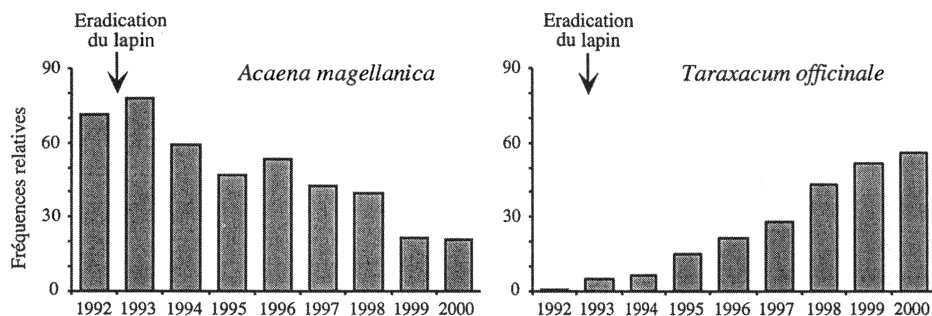


Figure 2. — Evolution du recouvrement des deux principales espèces végétales (strate 0-10 cm) d'un groupement bas à *Acaena magellanica* de l'île Verte, de 1992 (avant éradication du lapin) à 2000 (huit années après intervention). Méthode des points contacts appliquée sur 6 lignes permanentes de 20 m (200 points par ligne).

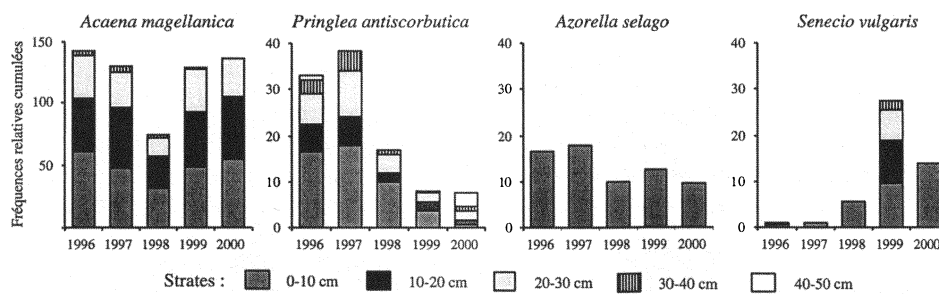


Figure 3. — Evolution du recouvrement des espèces végétales d'un groupement « primitif » à Chou de Kerguelen, Azorelle et Acaena de l'île Mayes, de 1996 à 2000. Méthode des points contacts appliquée sur une ligne permanente de 20 m (lecture de 200 points, par strate de 10 cm).

— le Lapin joue un rôle régulateur dans l’extension du pissenlit comme l’illustrent les observations réalisées sur l’île du Cimetière ;

— des facteurs environnementaux, intervenant à la fois sur les îles traitées et sur les îles de référence, semblent expliquer la régression des espèces autochtones.

Cette dernière hypothèse est confortée par l’analyse des données climatiques de Port-aux-Français (données Météo-France), montrant une augmentation sensible de la température depuis les années 1970 (+ 1,3 °C), et surtout une diminution importante des précipitations à partir des années 1990, avec un déficit de 200 mm certaines années. Si de tels déficits ont été enregistrés par le passé, il est probable toutefois que leurs conséquences n’ont pas eu la même ampleur, car à ces faibles précipitations étaient associées des températures basses (Frenot *et al.*, 2001). Il est probable en effet que la conjonction actuelle de ces deux phénomènes climatiques soit à l’origine d’une diminution de l’accessibilité de la ressource hydrique pour l’acaena, le chou et l’azorelle, installés sur des sols organiques à faible rétention en eau. Pour leur maintien dans de tels types de sols, un apport régulier en eau est indispensable, surtout au cours de la phase de croissance des plantes. Ces conditions n’étant pas réunies durant la période de notre étude, la régression des espèces autochtones a été à l’origine de l’ouverture du milieu, localement sur de très grandes surfaces, favorisant l’installation puis l’explosion démographique des Astéracées introduites, et en particulier du pissenlit, espèces ubiquistes originaires de régions plus tempérées et mieux adaptées que les espèces autochtones à ces conditions climatiques nouvelles pour Kerguelen.

CONCLUSION

L’éradication du lapin sur certaines îles à Kerguelen a constitué une expérimentation grandeur nature révélant les capacités de restauration de ces écosystèmes subantarctiques, particulièrement sensibles aux perturbations (Chapuis *et al.*, 2000 ; Lebouvier *et al.*, 2002). Si l’élimination du lapin a permis la recolonisation des îles par deux espèces végétales, le Chou de Kerguelen et l’Azorelle, jouant un rôle important dans la composition et la structure des communautés, une espèce végétale allochtone, le Pissenlit, a également bénéficié de la rupture d’équilibre entraînée par la disparition du lapin. Le suivi, en parallèle, de la végétation d’une île témoin (avec lapin) a permis de confirmer le rôle régulateur de cet herbivore sur l’extension du pissenlit (Chapuis *et al.*, 2000). Cependant, ce suivi ainsi que celui d’une île référence (sans lapin) ont mis en évidence le rôle déterminant d’un autre facteur agissant sur l’ensemble de l’archipel, les changements climatiques observés au cours de cette dernière décennie, qui semblent orienter de façon prépondérante l’évolution des communautés végétales.

Dans ces systèmes écologiques aux communautés peu diversifiées, présentant une faible résistance aux perturbations (introductions d’espèces, changements climatiques), les réponses sont rapides, avec une inertie beaucoup plus faible qu’en systèmes continentaux. De ce fait, la disponibilité de références contemporaines s’avère ici particulièrement utile, voire indispensable, pour distinguer les effets de l’intervention de ceux d’autres perturbations, pour préciser les bénéfices réels de telles opérations et pour orienter les actions à venir.

REMERCIEMENTS

Ces travaux ont bénéficié du soutien financier de l'Institut Polaire Français (IPEV, programmes n° 276 et 136), du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (programme national de recherche « Recréer la Nature »), et du CNRS, (Programme Environnement Vie et Société, zone atelier de recherches sur l'environnement antarctique et subantarctique). Nous tenons également à remercier, G. Barnaud, R. Barbault et E. Le Floch pour leurs commentaires, les volontaires à l'aide technique affectés à ces programmes pour leur contribution à la récolte des données sur le terrain, et l'IPEV pour son appui logistique.

RÉFÉRENCES

- ARONSON, J., DHILLON, S. & LE FLOCH, E. (1995). — On the need to select an ecosystem of reference, however imperfect : a reply to Pickett and Parker. *Restor. Ecol.*, 3 : 1-3.
- ATKINSON, I.A.E. (1989). — Introduced animals and extinction. Pp. 54-79, in : D. Westerns & M.C. Pearl (Eds.). *Conservation for the twenty-first century*. Oxford Univ. Press, New York.
- BARNAUD, G. & CHAPUIS, J.L. (1996). — Questions scientifiques et éthiques relatives à la restauration des systèmes insulaires. L'éradication des mammifères introduits dans les îles subantarctiques françaises. *Vie Milieu*, 46 : 291-303.
- CHAPUIS, J.-L. & BARNAUD, G. (1995). — Restauration d'îles de l'archipel de Kerguelen par éradication du lapin (*Oryctolagus cuniculus*) : méthode d'intervention appliquée à l'île Verte. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 50 : 377-390.
- CHAPUIS, J.-L., BARNAUD, G., BIORET, F., LÉBOUVIER, M. & PASCAL, M. (1995). — L'éradication des espèces introduites, un préalable à la restauration des milieux insulaires. Cas des îles françaises. *Natures Sciences Sociétés*, 3 (hs) : 53-67.
- CHAPUIS, J.-L., & BOUSSÈS, P. (1989). — Relations animal-végétation : Conséquences des introductions de mammifères phytophages dans l'archipel de Kerguelen. Pp. 269-278, in : L. Laubier (Ed). *Actes du colloque sur la Recherche Française dans les Terres Australes*, Strasbourg, 14-17 sept. 1987. CNFRA, Paris.
- CHAPUIS, J.-L., BOUSSÈS, P., & BARNAUD, G. (1994). — Alien mammals, impact and management in the French Subantarctic Islands. *Biol. Conserv.*, 67 : 97-104.
- CHAPUIS, J.-L., FRENOT, Y. & LÉBOUVIER, M. (2000). — *Restauration d'îles subantarctiques françaises par manipulation d'espèces introduites*. Programme national de recherche « Recréer la Nature », MNHN, UMR 6553, CEBC.
- CHAPUIS, J.-L., LE ROUX, V., ASSELINE, J., LEFÈVRE, L., & KERLEAU, F. (2001). — Eradication of the rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) by poisoning, on three islands of the subantarctic archipelago of Kerguelen. *Wildl. Res.*, 28 : 323-331.
- COBLENTZ, B.E. (1990). — Exotic organisms : a dilemma for conservation biology. *Conserv. Biol.*, 4 : 261-265.
- DIAMOND, J. & CASE, T.J. (1986). — Overview : introductions, extinctions, exterminations, and invasions. Pp. 65-79, in : J. Diamond & T.J. Case (Eds), *Community ecology*. New York, Harper & Row.
- EBENHARD, T. (1988). — Introduced birds and mammals and their ecological effects, *Viltrevy*, 13 : 5-107.
- FRENOT, Y., GLOAGUEN, J.C., MASSÉ, L. & LÉBOUVIER, M. (2001). — Human activities, ecosystem disturbances and plant invasions in subantarctic Crozet, Kerguelen and Amsterdam Islands. *Biol. Conserv.* 101 : 33-50.
- HOLDGATE, M.W. (1967). — The influence of introduced species on the ecosystems of temperate oceanic islands. Pp. 151-176, in : UICN (ed), « *Vers un nouveau type de relations entre l'homme et la nature en région tempérée, Partie III : Modifications dues à l'introduction d'espèces* », Procès-verbaux et Rapports, Dixième Réunion Technique, Lucerne, Suisse, juin 1966.
- JOUVENTIN, P. (1989). — Importance et fragilité du patrimoine biologique des T.A.A.F. : oiseaux et mammifères. Pp. 287-293, in : L. Laubier, (Ed), *Actes du colloque sur la recherche française dans les Terres Australes, Strasbourg*, 14-17 sept. 1987, CNFRA, Paris.
- LE FLOCH, E. & ARONSON, J. (1995). — Ecologie de la restauration. Définition de quelques concepts de base. *Natures Sciences Sociétés*, 3 (hs) : 53-67.

- LE ROUX, V., CHAPUIS, J.-L., FRENOT, Y & VERNON, P. (2002). — Diet of the House Mouse (*Mus musculus* L.) at Guillou Island, Kerguelen archipelago, Subantarctic. *Polar Biol.*, 25 : 49-57.
- LEBOUVIER, M., CHAPUIS, J.-L., GLOAGUEN, J.-C. & FRENOT, Y. (2002). — Résilience des communautés insulaires subantarctiques : facteurs influençant la vitesse de restauration écologique après éradication de mammifères introduits. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, Suppl. 9 : 189-198.
- LOOPE, L.L. & MUELLER-DOMBOIS, D. (1989). — Characteristics of invaders islands, with special reference to Hawaii. Pp. 257-280. in : J.A. Drake *et al.* (Eds), *Biological invasions. A global perspective*. SCOPE 37, John Wiley & Sons, New York.
- PASCAL, M. (1980). — Structure et dynamique de la population de chats harets de l'Archipel des Kerguelen. *Mammalia*, 44 : 161-182.
- PASCAL, M. & CHAPUIS, J.-L. (2000). — Eradication de mammifères introduits en milieux insulaires : questions préalables et mise en application. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, Suppl. 7 : 85-104.
- PICKETT, S.T.A. & PARKER, V.T. (1994). — Avoiding the old pitfalls : opportunities in a new discipline. *Restor. Ecol.*, 2 : 75-79.
- TOWNS, R.D., DAUGHERTY, C.H. & ATKINSON, I.A.E. (Eds) (1990). — *Ecological restoration of New Zealand Islands*. Conservation Sciences publications, n°2, NZ.
- USHER, M.B. (1989). — Ecological effects of controlling invasive terrestrial vertebrates. Pp. 463-489, in : J.A. Drake *et al.* (Eds). *Biological invasions. A global perspective*. Scope 37, John Wiley & Sons, New York.
- VITOUSEK, P.M., MOONEY, H.A., LUBCHENCO, J. & MELILLO, J.M. (1997). — Human domination of Earth's ecosystems. *Science*, 277 : 494-499.
- WEIMERSKIRCH, H., ZOTIER, R. & JOUVENTIN, P. (1988). — The avifauna of the Kerguelen Islands. *Emu*, 89 : 15-29.
- WHITE, P.S. & WALKER, J.L. (1997). — Approximating nature's variation : selecting and using reference information in restoration ecology. *Restor. Ecol.*, 5 : 338-349.