

CONSÉQUENCES DES INTRODUCTIONS D'ESPÈCES ANIMALES ET VÉGÉTALES SUR LA BIODIVERSITÉ EN NOUVELLE-CALÉDONIE

Olivier GARGOMINY¹, Philippe BOUCHET¹, Michel PASCAL²,
Tanguy JAFFRÉ³ & Jean-Christophe TOURNEUR⁴

INTRODUCTION

A la différence des autres îles ou archipels du Pacifique, la Nouvelle-Calédonie se distingue par l'étendue des terres émergées (18 575 km² dont 16 890 pour l'île principale, ou Grande Terre), son ancienneté et son origine continentale : ce Territoire d'Outre-Mer, situé à 1 200 km à l'est de l'Australie et à 1 500 km au nord-ouest de la Nouvelle-Zélande, est un fragment du continent de Gondwana, isolé depuis le Crétacé inférieur. Sa flore et sa faune très diversifiées (3 063 phanérogames, 48 reptiles, 400 gastéropodes) présentent des caractéristiques très originales : abondance de formes « archaïques », absence de mammifères autres que des Chiroptères, absence d'Amphibiens. Le niveau d'endémisme atteint 77 % chez les plantes (Morat *et al.*, 1995), 16 % chez les oiseaux et fréquemment 50 à 100 % dans les divers groupes d'invertébrés (Chazeau, 1993).

Les écosystèmes insulaires sont réputés pour leur grande vulnérabilité aux perturbations de toute nature, et particulièrement aux introductions d'espèces animales et végétales (Moutou, 1983 ; Simberloff, 1995), qui constituent l'un des éléments du « quatuor infernal » à l'origine de la majorité des extinctions (Diamond, 1989). La Nouvelle-Calédonie n'a pas échappé à ce fléau et de vastes espaces « naturels » de l'île sont aujourd'hui dominés ou pénétrés par des espèces exogènes, les unes introduites volontairement, les autres accidentellement. Toute stratégie de conservation *in situ* de l'extraordinaire patrimoine biologique indigène passe par une évaluation de la transformation, constatée ou potentielle, des écosystèmes naturels néo-calédoniens sous l'influence des espèces introduites. L'objet du présent travail est de présenter un bilan des introductions d'espèces allochtones, dans la perspective d'alimenter l'élaboration de stratégies de conservation, voire de restauration des habitats les plus sensibles (Chapuis *et al.*, 1996).

¹ Muséum National d'Histoire Naturelle, 55 rue de Buffon, F-75005 Paris.

² Institut National de la Recherche Agronomique, Laboratoire de la Faune Sauvage, Campus de Beaulieu, F-35042 Rennes Cedex.

³ ORSTOM, Centre de Nouméa, BP A5, Nouméa, Nouvelle-Calédonie.

⁴ Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes, Génie de l'Environnement, 65 route de Saint-Brieuc, F-35042 Rennes Cedex.



Ce bilan est limité à la flore et à la faune terrestres, les écosystèmes marins de Nouvelle-Calédonie n'ayant pas eu à subir d'introductions massives d'espèces allochtones.

LES GRANDES PHASES DE L'INTRODUCTION DES ESPÈCES EXOGÈNES

Les premiers Mélanésien se seraient établis en Nouvelle-Calédonie il y a 3 500 ans. De cette phase du peuplement humain daterait l'introduction précoce d'espèces végétales à usage alimentaire, médicinal, voire symbolique (Bourret, 1979 ; MacKee, 1994) : ignames, bananes, bambous, canne à sucre, hibiscus... Ce sont pour la plupart des espèces non envahissantes. Cette première vague d'installation humaine est corrélée avec la disparition d'une vingtaine d'espèces, au moins, de vertébrés autochtones endémiques. Balouet (1987) attribue ces extinctions à deux types d'actions : le prélèvement par la chasse et l'introduction du rat polynésien *Rattus exulans*, connu pour son action dévastatrice à l'égard de certaines populations d'oiseaux (Atkinson, 1985 ; Seitre & Seitre, 1992 ; Burger & Gorchfeld, 1994). De cette époque date également l'introduction de deux vertébrés aujourd'hui bien représentés dans les écosystèmes naturels, le Coq bankiva *Gallus gallus* et le margouillat *Lepidodactylus lugubris* (Bavay, 1869 ; Bauer & Vindum, 1990).

Le navigateur britannique Cook « découvre » l'île en 1774, mais la Nouvelle-Calédonie reste encore pendant plusieurs décennies à l'écart des grands mouvements de peuplement européen. Cette deuxième époque est néanmoins marquée par l'introduction volontaire par Cook lui-même de deux grands mammifères très vite implantés dans les milieux naturels : le cochon européen et le chien (Cook, 1980 ; Pisiér, 1983 ; Dousset-Leenhardt, 1978). Dès le début des années 1840, avec l'arrivée des santaliers, puis l'implantation de missions religieuses et la prise de possession de la Nouvelle-Calédonie par la France (1853), le rythme des introductions s'accélère. Les habituels passagers clandestins, *Rattus rattus*, *R. norvegicus* et *Mus musculus* débarquent ; avec eux les chats, que les navigateurs emmenaient pour lutter contre les rats. Les grands animaux domestiques européens, bovins, cheval, chèvre, mouton et âne accompagnent les premiers colons.

La deuxième moitié du XIX^e siècle est l'époque des « sociétés d'acclimatation ». Dès 1856, la mission catholique de St Louis, près de Nouméa, introduit un grand nombre de plantes pour l'agriculture, tandis qu'en 1862 est créé à Yahoué le premier jardin d'essai et une ferme-école (Barrau, 1966). L'administration pénitentiaire, en application du principe d'un relèvement moral des condamnés par le travail agricole, crée également des « établissements agricoles », dont celui de Koé qui, en 1883, comptait 244 plantes utiles et d'ornement (Perret, 1883 cité dans Barrau, 1966). Cette vague d'introductions volontaires, quelquefois documentées dans la littérature, s'accompagne inévitablement d'introductions accidentelles : dans les plantes apportées d'Australie, de Tahiti, du Cap, des Antilles, de la Réunion et d'Europe se cache toute une faune d'invertébrés, dont les espèces pan-tropicales d'escargots, *Lamellaxis gracile*, *Subulina octona*, *Laevicaulis alte*, etc. (Solem, 1964). Ces introductions sont rarement documentées.

Pendant près d'un siècle, une finalité économique guidera la grande majorité des introductions volontaires. Ainsi, une prolifération de criquets fut à l'origine, en

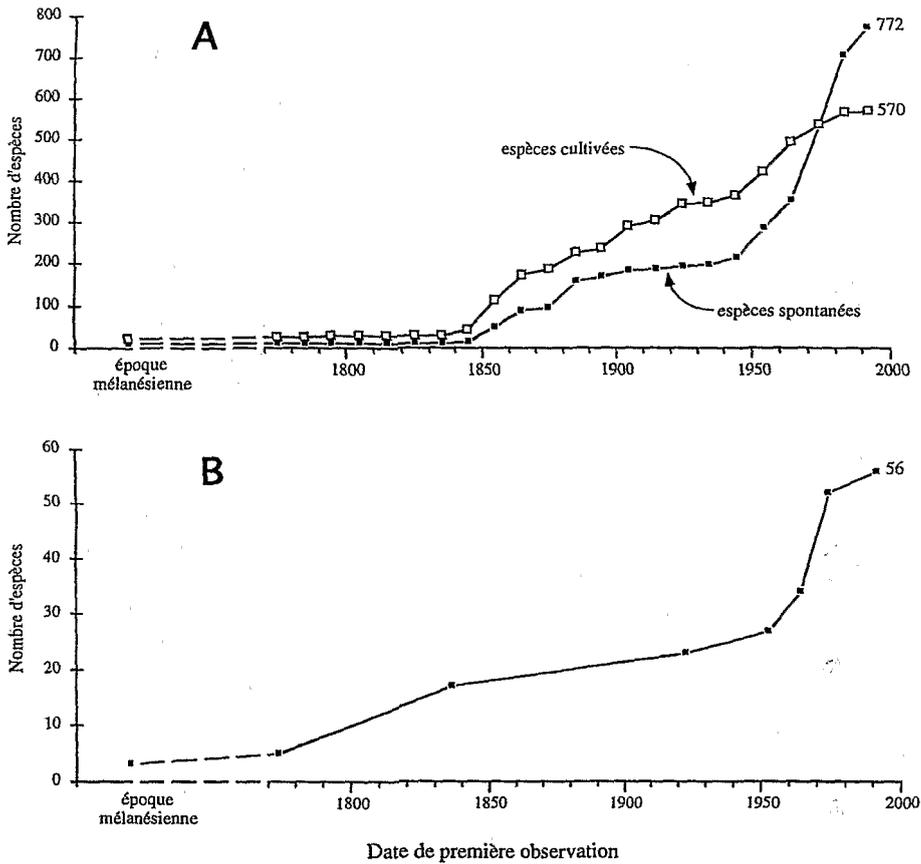


Figure 1. — Evolution au cours du temps du nombre d'espèces de plantes supérieures (A) et de Vertébrés (B) introduites en Nouvelle-Calédonie.

Espèces cultivées : plantes dont aucun pied sauvage n'a jamais été résolté.

Espèce spontanées : plantes dont au moins un pied sauvage a été récolté.

Le nombre de vertébrés comprend les espèces formant des populations à l'état sauvage (36), en enclos extensif (semi-liberté : 11) et en captivité (9).

1867, de l'introduction du Martin triste, dit merle des Moluques *Acridotheres tristis*, espèce originaire des Indes et très vite acclimatée en Nouvelle-Calédonie (Chevalier, 1963). La chasse fut cependant directement à l'origine de l'introduction, largement réussie, du Cerf rusa *Cervus timorensis* en 1870 (Barrau & Devambe, 1957). Notons que ces deux dernières introductions, ainsi que celle de l'agressif Lantana (*Lantana camara*), portent la même signature, celle du directeur du jardin de Yahoué.

La seconde guerre mondiale a été une époque très propice aux introductions d'espèces dans la majorité des îles du Pacifique. La Nouvelle-Calédonie a cependant été relativement épargnée par cette vague. Aucun combat n'eut lieu sur

l'île, mais elle hébergea un large contingent de troupes américaines sans doute à l'origine de l'introduction du guppy *Poecilia reticulata*, considéré comme agent de démoustication (Godard, 1982), et du margouillat *Hemidactylus frenatus* (Bauer & Vindum, 1990). Un probable relâchement du contrôle sanitaire est à l'origine de l'introduction de la tique du bétail, *Boophilus microplus*, lors du transport de chevaux et de mulets depuis l'Australie (Brun & Troncy, 1984).

A partir du milieu du xx^e siècle s'ajoute à ces introductions à but utilitaire une nouvelle et puissante vague d'introductions, motivée par la satisfaction des activités de loisir et de confort : plantes ornementales, poissons destinés à l'aquariophilie et à la pêche sportive, gibier, oiseaux de cage, etc... Cette vague d'introductions, qui touche l'ensemble des règnes animal et végétal, est sans précédent dans l'histoire du peuplement européen de l'île (figs. 1, 2). La Nouvelle-Calédonie n'est désormais plus à l'écart des grands courants de société, comme le reflète l'annuaire de la Nouvelle-Calédonie, qui recense en 1993 neuf entreprises à la rubrique « jardinerie, végétaux, articles de jardin » et deux à la rubrique « animalerie ».

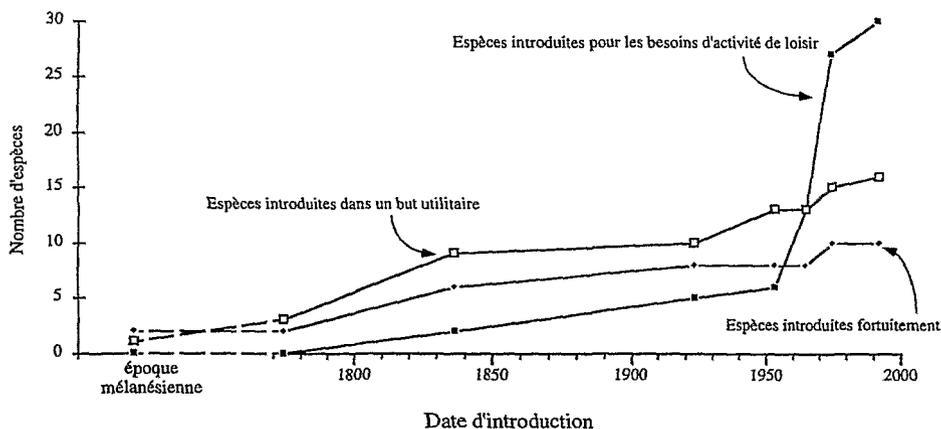


Figure 2. — Evolution au cours du temps du nombre cumulé d'espèces de vertébrés introduits en Nouvelle-Calédonie et formant des populations à l'état sauvage (36), en enclos extensif (semi-liberté : 11) et en captivité (9).

But utilitaire : élevage, animaux de bât, lutte biologique, pêche professionnelle.
Loisir : chasse, pêche sportive, aquariophilie, oisellerie, colombophilie.

RECENSEMENT DES ESPÈCES INTRODUITES

FLORE

La flore vasculaire de Nouvelle-Calédonie comprend 3 322 espèces indigènes, dont les trois quarts (77 %) sont endémiques (Morat *et al.*, 1995). Environ 772 espèces exogènes sont établies à l'état spontané sur l'archipel (MacKee, 1994). La

TABLEAU I

Liste des principales plantes introduites en Nouvelle-Calédonie.

Dénomination vernaculaire ou locale	Espèce	Date de première récolte	Cause de l'introduction	Remarques
AMARANTHACEAE				
Herbe à bengalis	<i>Achyranthes aspera</i>	1855-60		espèce pantropicale peut-être indigène ou d'introduction ancienne rudérale, nombreuses localités
	<i>Amaranthus interruptus</i>	1855-60		
AMARYLLIDACEAE				
Sisal	<i>Furcraea foetida</i>	avant 1866	plante à fibres	largement répandue à l'état spontané et souvent très envahissante
ANACARDIACEAE				
Poivre rose	<i>Schinus terebinthifolius</i>	1882	plante alimentaire	devenue localement abondante dans les formations secondaires
ASCLEPIADACEAE				
Herbe à gendarme	<i>Asclepias curassavica</i>	introduite vers 1860	accidentelle	largement dispersée sans jamais être abondante se dissémine très vite
	<i>Asclepias physocarpus</i>	1980		
Liane de Gatope	<i>Cryptostegia grandiflora</i>	avant 1914	plante ornementale ou à latex	infeste d'importantes étendues de pâturages dans le Nord de la côte Ouest, surtout dans la région de Voh
BIGNONIAACEAE				
	<i>Doxantha unguis-cati</i>	1950		très envahissante à Yahoué généralement en peuplements denses isolés le long de la côte Ouest
	<i>Tecoma stans</i>	1904		
CACTACEAE				
	<i>Acanthocereus pentagonus</i>	?	haies	constitue depuis longtemps à Boulouparis des fourrés étendus et impénétrables; peu commune ailleurs espèces envahissantes (bosquets et fourrés) peu nombreuses mais difficiles à déterminer
Figuier de Barbarie	<i>Opuntia</i> spp.	1883	haies	
CHENOPODIACEAE				
	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	1874	plante médicinale?	rudérale, nombreuses localités
COMPOSITAE				
Baume	<i>Ageratum conyzoides</i>	1845		rudérale, nombreuses localités
Piquants noirs	<i>Bidens pilosa</i>	1845		rudérale, nombreuses localités
	<i>Cirsium vulgare</i>	1969		parue dans des localités dispersées du Sud de la côte Ouest, infestant rapidement des superficies importantes
Fausse camomille	<i>Conyza bonariensis</i>	1855-60		rudérale, nombreuses localités
	<i>Conyza viscidula</i>	1862		rudérale, nombreuses localités
	<i>Elephantopus scaber</i>	1900		rudérale, nombreuses localités
	<i>Emilia sonchifolia</i>	1928		rudérale, nombreuses localités
	<i>Parthenium hysterophorus</i>	1881		largement répandue et parfois envahissante
	<i>Pluchea odorata</i>	1979		parfois abondante mais reste localisée et semble être limitée au Sud
	<i>Sigesbeckia orientalis</i>	1845		très répandue en clairières et lieux incultes mais rarement abondante. Peut-être d'introduction ancienne
Laiteron potager	<i>Sonchus oleraceus</i>	partout à l'île des Pins en 1854		rudérale, nombreuses localités
	<i>Spilanthes oleracea</i>	1980		rudérale, nombreuses localités
	<i>Tithonia diversifolia</i>	1951		Peu cultivée mais paraît sporadiquement en peuplement important de durée limitée
	<i>Tridax procumbens</i>	1914		rudérale, nombreuses localités
	<i>Vernonia cinerea</i>	1845		rudérale, nombreuses localités

CONVOLVULACEAE

<i>Ipomoea cairica</i>	1845
<i>Ipomoea hederifolia</i>	1880

CRASSULACEAE

Glou-glou	<i>Bryophyllum pinnatum</i>	1883
-----------	-----------------------------	------

CRUCIFERAE

<i>Coronopus didymus</i>	1858
<i>Lepidium viriginicum</i>	1924

CYPERACEAE

Herbe à oignon	<i>Cyperus rotundus</i>	1855-60
	<i>Kyllinga polyphylla</i>	1947

EUPHORBIAEAE

Bancoulier	<i>Aleurites moluccana</i>	pré-européenne?
Herbe à verrues	<i>Euphorbia hirta</i>	1855-60
	<i>Jatropha gossipifolia</i>	1900-1910
Ricin	<i>Ricinus communis</i>	1853

GENTIANACEAE

<i>Centaurium spicatum</i>	avant 1850
----------------------------	------------

GRAMINEAE

Canne de Provence	<i>Arundo donax</i>	1883	stabilisateur des sols
Carpet grass	<i>Axonopus affinis</i>	1953	fourrage
Bambous	<i>Bambusa</i> spp.	pré-européenne	construction?
	<i>Bothriochloa bladhii</i>	1865	fourrage?
	<i>Bothriochloa decipiens</i>	1953	fourrage?
	<i>Bothriochloa pertusa</i>	1925	fourrage?
	<i>Brachiaria eruciformis</i>	1913	fourrage?
	<i>Brachiaria mutica</i>	avant 1894	fourrage?
	<i>Brachiaria paspaloides</i>	1861	fourrage?
Herbe à Bengalis	<i>Brachiaria reptans</i>	1855	fourrage?
Cram-Cram	<i>Cenchrus echinatus</i>	1913	fourrage?
Rhodes Grass	<i>Chloris gayana</i>	1925	fourrage?
	<i>Chloris inflata</i>	1951	fourrage?
Herbe plate, herbe à piquant	<i>Chrysopogon aciculatus</i>	1855	fourrage?

Larme de Job	<i>Coix lacryma-jobi</i>	pré-européenne?	fourrage?
--------------	--------------------------	-----------------	-----------

Chiendent	<i>Cynodon dactylon</i>	1854	fourrage?
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	avant 1860	fourrage?
	<i>Dichanthium annulatum</i>	1855-60	fourrage?
	<i>Dichanthium aristatum</i>	1964	fourrage
	<i>Echinochloa crus-galli</i>	pré-européenne?	fourrage?

<i>Eleusine indica</i>	1855	fourrage?
<i>Eragrostis tenella</i>	1900	fourrage?
<i>Eragrostis tenuifolia</i>	1966	fourrage?

largement dispersée et parfois abondante en fourrés secondaires et lisières de forêt
très dispersée en fourrés secondaires mais rarement abondante

localement abondante

bien répandu en cultures et terrains vagues
rudérale, nombreuses localités

rudérale, nombreuses localités
largement répandue; envahissante dans les pâturages

localement abondante, peut-être indigène
rudérale, nombreuses localités
infeste en peuplements denses des pâturages du Nord de la côte Ouest; rare ailleurs
assez commune en fourrés secondaires

accidentelle?
très répandu à basse altitude sur la Grande-Terre et aux Iles; pourrait être indigène

largement répandue (Grande-Terre, Bélep, Ile des Pins)
assez commun en lieux frais et humides loin des pâturages
forment de grosses touffes sans inflorescences, surtout sur alluvions humides
très commune sur la Grande-Terre en formations secondaires; pourrait être indigène
commune en formations secondaires
commune en pâturages de la côte Ouest
mauvaise herbe, cultures et terrains vagues
largement dispersée et souvent abondante en stations plus ou moins humides
largement répandue (Grande-Terre, Loyauté, Ile des Pins)
largement répandue sur la Grande-Terre
mauvaise herbe très commune (Grande-Terre, Bélep, Loyauté, Ile des Pins) en jardins, terrains vagues et endroits sablonneux du littoral. Fruits épineux gênants
assez commune en pâturages et lieux incultes
rudérale très commune (Grande-Terre, Bélep, Loyauté)
commune en pâturages maigres et bords de chemins

largement répandue (Grande-Terre et Ile des Pins) et parfois commune en lieux humides
vite répandue; maintenant abondante (Grande-Terre, Bélep, Loyauté, Ile des Pins)
rudérale largement répandue (Grande-Terre, Loyauté, Ile des Pins)
commune en pâturages, bords de routes et autres lieux incultes
souvent en dehors des pâturages
largement répandue (Grande-Terre, Ouvéa, Ile des Pins) en stations humides.
Semble avoir été plus abondante au 19^e siècle qu' à présent
très commune (Grande-Terre, Bélep, Loyauté, Ile des Pins)
largement répandue (Grande-Terre, Baaba, Loyauté) et très commune
devient abondante autour de Nouméa

Herbe à moutons	<i>Heteropogon contortus</i>	<1800	fouillage?	envahissante dans les cultures ou pâturages, fréquente en stations secondaires; parfois considérée comme indigène
Herbe Molasses	<i>Melinis minutiflora</i>	1940	fouillage	abondante, surtout sur schistes dans le Sud; occupe en peuplements denses monospécifiques de grandes étendues de terrain
Herbe de Guinée	<i>Panicum maximum</i>	1874	fouillage?	largement répandue (Grande-Terre, Loyauté, Ile des Pins)
Herbe de Tauère	<i>Paspalum conjugatum</i>	1953	fouillage	très commune, surtout en lieux frais et ombragés
	<i>Paspalum urvillei</i>	1940	fouillage	largement répandue, notamment au bord des pistes forestières (même en terrain serpentineux), atteint 1000 m d'altitude
Herbe éléphant	<i>Pennisetum purpureum</i>	1940	fouillage	abondante en lieux humides
	<i>Pennisetum setaceum</i>	1984	fouillage?	envahissante
	<i>Phyllostachys flexuosa</i>	?	fouillage?	localement envahissante dans le Sud de la Grande-Terre
Tricholène	<i>Rhynchelytrum repens</i>	1900	fouillage	rudérale très commune et voyante à basse altitude (Grande-Terre, Bélep, Loyauté)
	<i>Sacciolepis indica</i>	1941	fouillage?	répandue sur la Grande-Terre, bien intégrée à la végétation naturelle en lieux humides, lisière de forêts et même à l'intérieur de forêt peu dégradées
Sorgho	<i>Sorghum halepense</i>	1874	pâturage	largement répandue (Grande-Terre, Bélep, Loyauté, Ile des Pins) et très commune comme mauvaise herbe
Herbe de Bondé, herbe de Javel	<i>Sporobolus indicus</i>	1855	fouillage?	largement répandue et très commune comme mauvaise herbe
	<i>Themeda quadrivalvis</i>	<1800	fouillage?	parfois très envahissante en pâturages, notamment dans la région de Ouégoa. A connu une explosion brutale en 1995 (Anonyme, 1995b); parfois considérée comme indigène
LABIATAE				
Fausse menthe	<i>Hyptis pectinata</i>	1955		mauvaise herbe arrivée récemment et maintenant commune, surtout sur la côte Ouest
Basilic sauvage	<i>Ocimum gratissimum</i>	vers 1874	aromate	se montre très envahissante, faisant localement des fourrés denses monospécifiques
LEGUMINOSAE - CAESALPINOIDEAE				
	<i>Caesalpinia decapetala</i>	1855	haies	forme localement des fourrés denses impénétrables, surtout en forêts-galeries dégradées
Fausse pistache	<i>Cassia tora</i>	1964		largement répandue en lieux incultes; devient très envahissante dans les pâturages améliorés du Nord-Ouest de la Grande-Terre
LEGUMINOSAE - MIMOSOIDEAE				
Cassis	<i>Acacia concinna</i>	1988		devenu localement abondante
	<i>Acacia farnesiana</i>	vers 1866	fouillage, tannage	toujours commune, surtout sur la côte Ouest
	<i>Acacia nilotica</i>	1930		abondamment naturalisée dans un secteur côtier de la commune de Païta; non vu ailleurs. Les jeunes pieds épineux forment des fourrés difficiles à pénétrer
Bois noir	<i>Albizia lebbek</i>	1884	bois d'ombre?	souvent spontanée
	<i>Albizia moluccana</i>	1900		arbre de croissance rapide atteignant des dimensions considérables et devenant parfois envahissant
Sensitive de Montravel	<i>Desmanthus virgatus</i>	1900	"fouillage de disette"	se rencontre surtout en dehors des pâturages
Faux-mimosa	<i>Leucaena leucocephala</i>	1855	fouillage?	couvre en fourrés denses monospécifiques des superficies importantes en régions sédimentaires ou basaltiques, notamment sur la côte Ouest où avec la savane à niaoulis ils constituent l'essentiel du paysage
Sensitive géante	<i>Mimosa invisa</i>	1944	fouillage	la Chambre d'Agriculture l'introduisit malgré l'avis contraire d'un "praticien consommé" (L. Devillers). Elle s'est en effet montrée envahissante, formant souvent en bord de route et parfois dans les pâturages des fourrés difficilement pénétrables
Sensitive	<i>Mimosa pudica</i>	fin 19 ^e siècle	fouillage	rudérale, nombreuses localités

LEGUMINOSAE-PAPILIONOIDEAE

	<i>Centrosema pubescens</i>	1949	fourrage	rudérale, nombreuses localités
	<i>Desmodium adscendens</i>	1903		largement répandue à l'état spontané
	<i>Flemingia strobilifera</i>	1909		assez répandue en peuplements denses isolés en terrains défrichés
	<i>Indigofera linifolia</i>	1956		très commune au bord des routes le long de la côte Ouest
	<i>Indigofera suffruticosa</i>	1860	fourrage	rudérale, nombreuses localités
	<i>Phaseolus adenanthus</i>	1862		rudérale, nombreuses localités

MALVACEAE

	<i>Sida acuta</i>	1858		rudérale, nombreuses localités
	<i>Sida cordifolia</i>	1928		rudérale, nombreuses localités
Herbe à balai	<i>Sida rhombifolia</i>	1855-60	accidentelle	rudérale, nombreuses localités

MELASTOMATACEAE

	<i>Miconia calvescens</i>	1993	plante ornementale	importé de Tahiti où il est maintenant considéré comme un fléau. Encore rare sur le Territoire; une seule localité
--	---------------------------	------	--------------------	--

MELIACEAE

Lilas des Indes	<i>Melia azedarach</i>	1884		rudérale, nombreuses localités
-----------------	------------------------	------	--	--------------------------------

MYRTACEAE

Goyavier	<i>Psidium guajava</i>	1857	arbre fruitier	est vite devenu un fléau dans les pâturages
----------	------------------------	------	----------------	---

OXALIDACEAE

	<i>Oxalis debilis</i>	1948		mauvaise herbe répandue
--	-----------------------	------	--	-------------------------

PAPAVERACEAE

	<i>Argemone mexicana</i>	1900		mauvaise herbe largement répandue et parfois abondante
--	--------------------------	------	--	--

PASSIFLORACEAE

Passiflore	<i>Passiflora foetida</i>	1910		assez commune
Passiflore, grenadille	<i>Passiflora suberosa</i>	1909	fruit?	devenue très répandue et parfois abondante dans les formations secondaires

PHYTOLACCACEAE

	<i>Rivina humilis</i>	XIXe		souvent commune et complètement intégrée à la végétation naturelle, surtout près du littoral
--	-----------------------	------	--	--

PINACEAE

Pins	<i>Pinus</i> spp.	depuis 1883 puis à partir de 1959	reboisement	plusieurs milliers d'ha sont maintenant plantés en <i>Pinus</i> qui font désormais partie du paysage en beaucoup d'endroits, et l'effort se poursuit. De 1959 à 1972, une douzaine d'espèces ont été testées (Crémère & Ehrhart, 1990)
Pins des Caraïbes	<i>Pinus caribaea</i>	1959	reboisement	cette espèce est devenue la seule utilisée en plantation à partir de 1975 (actuellement 6000 ha sur 8000 en reboisements territoriaux; Crémère & Ehrhart, 1990). Ils se resèment, parfois copieusement, à l'intérieur et à proximité des plantations mais ne semblent pas jusqu'à présent se répandre ailleurs

POLYGALACEAE

	<i>Polygala paniculata</i>	1955		vite devenue très répandue et localement abondante, parfois en forêt peu dégradée sur substrat ultrabasique
--	----------------------------	------	--	---

PONTEDERIACEAE

Jacinthe d'eau	<i>Eichhornia crassipes</i>	1911	plante ornementale	existe en masses serrées dans les mares ou les rivières à faible courant mais n'obstrue pas les cours d'eau autant qu'en d'autres pays tropicaux
----------------	-----------------------------	------	--------------------	--

ROSACEAE

	<i>Rubus rosifolius</i>	1883		très commune près des pistes forestières sur schistes
--	-------------------------	------	--	---

RUTACEAE

	<i>Citrus hystrix</i>	1858	arbre fruitier	souvent naturalisé en forêts-galeries peu dégradées
--	-----------------------	------	----------------	---

SALVINIACEAE	<i>Salvinia auriculata</i>	1956		fougère flottante, devenue abondante depuis une vingtaine d'années dans la rivière de Koumac et dans certains de ses affluents. Plus récemment, elle devient gênante dans le secteur Boulouparis-La Foa où elle couvre d'une couche dense, compacte et continue des retenues d'eau artificielles
SOLANACEAE	<i>Datura suaveolens</i>	1925		localement abondante
	<i>Solanum mauritianum</i>	1870		localement abondante, notamment sur pistes forestières abandonnées
Morelle noire	<i>Solanum nigrum</i>	1855	légume	naturalisé depuis longtemps et largement répandue
	<i>Solanum seafortianum</i>	1914	plante ornementale	localement commune dans les fourrés secondaires, parfois loin de toute habitation
aubergine sauvage	<i>Solanum torvum</i>	1900		espèce gênante dans les fourrés secondaires. Cité comme fléau en 1900
épineuse				
TILIACEAE	<i>Triumfetta rhomboidea</i>	1983		mauvaise herbe très commune
TURNERACEAE	<i>Turnera ulmifolia</i>	1983		envahissant à Thio
TYPHACEAE	<i>Typha dominguensis</i>	1911		très répandue et localement abondante, dominant des étendues importantes de terrain inondable
UMBELLIFERAE				
Faux persil	<i>Apium ammi</i>	1855		rudérale très commune
VERBENACEAE				
Lantana	<i>Lantana camara</i>	vers 1868	plante ornementale	devient vite un fléau sur tous les terrains non-ultrabasiques, envahissant cultures et surtout pâturages; du littoral jusqu'aux sommets. Se repand aux îles Loyauté où toutefois il reste dispersé sans constituer des fourrés denses. Semble aujourd'hui en légère régression, peut-être à cause d'introductions successives depuis 1909 d'insectes qui l'attaquent. Son extension massive semble notamment résulter du Merle des Moluques qui consomme les baies et rejette avec ses fientes les graines non digérées (dans le texte)
	<i>Lantana sellowiana</i>	1874		spontanée et assez commune aux environs de Nouméa
Herbe bleue	<i>Stachytarpheta urticaefolia</i>	1868	fourrage	commune comme plante rudérale et dans les pâturages

Source: MacKee, 1994, avec modifications

majorité d'entre elles appartiennent au cortège de la flore rudérale pan-tropicale qui ne se maintient qu'au gré des modifications de milieu entretenues par la présence humaine (bords de routes, alentours des habitations et des cultures). Certaines sont très fréquentes et localement abondantes, mais peu sont aptes à s'implanter au sein des formations végétales autochtones. Le tableau I regroupe les informations relatives à 124 plantes introduites « avec succès », c'est-à-dire rencontrées communément dans l'archipel néo-calédonien où elles sont abondantes, voire envahissantes, au moins localement. Trente-six d'entre elles (29 %) sont des Graminées, ce qui n'a rien de surprenant dans la mesure où l'amélioration des pâturages, en Nouvelle-Calédonie comme ailleurs, s'appuie sur un cortège d'espèces importées, désormais quasi cosmopolites.

Aux 772 espèces allochtones établies s'ajoutent 570 autres confinées pour l'instant à l'état cultivé. Le total des espèces végétales introduites s'élèverait donc actuellement à environ 1 350 (MacKee, 1994). Il est clair qu'une partie de ces 570 espèces est, à terme, candidate à un futur établissement sur l'île. A titre d'exemple d'espèces passées récemment de la catégorie de simple spontanée à celle d'envahissante, on peut sans doute citer *Schinus terebinthifolius*, encore localisé en Nouvelle-Calédonie, mais qui commence à poser de sérieux problèmes d'envahissement en Australie (Panetta, 1995) et en Floride (Ewel, 1986). *S. terebinthifolius* suivra peut-être le chemin de *Miconia calvescens*, importée en 1993 de Tahiti, où elle avait été introduite en 1937. Cette plante ornementale, véritable fléau dans les îles de Polynésie (Gagné *et al.*, 1992 ; Meyer, 1995, 1996), est d'ores et déjà localement envahissante en Nouvelle-Calédonie. Le pin des Caraïbes (*Pinus caribaea*), une des rares espèces exogènes capable de proliférer naturellement sur les sols issus de roches ultramafiques, pourrait aussi représenter dans les années à venir un réel danger pour certaines formations de maquis minier.

FAUNE

Le niveau d'exhaustivité des inventaires de la faune néo-calédonienne est extrêmement variable d'un phylum à l'autre et l'actuel inventaire sous-estime sans doute le nombre réel d'espèces d'un facteur 5 à 15 (Chazeau, 1993). Il est fort probable que les espèces introduites sont mieux connues que les autochtones, dans la mesure où elle sont fréquemment à l'origine de dysfonctionnements des écosystèmes, lesquelles attirent l'attention des scientifiques. Malgré tout, les évaluations qui suivent ne font que refléter un état des connaissances bien imparfait. La bibliographie montre à quel point les informations sur ces introductions, quand elles existent, sont dispersées dans la littérature.

MOLLUSQUES

La malacofaune terrestre indigène de Nouvelle-Calédonie comprend 160 à 170 espèces décrites (Solem, 1961) pour un total évalué par Tillier & Clarke (1983) à 300 ou 400 espèces, toutes endémiques. Il s'y ajoute 24 espèces introduites, établies pour la plupart dès avant 1910 (Solem, 1964 ; Tab. II). A l'exception éventuelle de l'escargot petit-gris *Helix aspersa*, toutes ces introductions paraissent avoir été fortuites. Les escargots introduits constituent un bon indicateur de la secondarisation des milieux naturels ; ils ne semblent pas représenter par eux-mêmes un danger pour les milieux primaires, n'envahissant de nouveaux territoires que lorsque ceux-ci sont déjà modifiés (Tillier, 1992).

TABLEAU II

Liste des Mollusques terrestres introduits en Nouvelle-Calédonie.

FAMILLE	Espèce	Date de la première récolte	Aire naturelle	Remarques
VERONICELLIDAE	<i>Laevicaulis alte</i> ²	≤1911	Indo-Malaisie?	bien établie
	<i>Angustipes plebeius</i> ¹	1863	Brésil et Antilles	bien établie
TORNATELLINIDAE	<i>Elasmias apertum</i> ¹	1958	Polynésie et Kermadec	bien établie à Maré
PUPILLIDAE	<i>Gastrocopta pediculus</i> ¹	≤1859	Indonésie ou Mélanésie	bien établie, pantropicale
	<i>Gastrocopta servilis</i> ¹	1928	Néotropicale	
	<i>Pupisoma dioscoricola</i> ¹	1874	Du Sud de l'Amérique du Nord au Nord de l'Amérique du Sud	
ENIDAE	<i>Rhachistia histrio</i> ¹	1856	Afrique de l'Est	
FERUSSACIIDAE	<i>Ceciloides aperta</i> ¹	1867	Antilles	
SUBULINIDAE	<i>Subulina octona</i> ¹	1889	Antilles	Pantropical
	<i>Lamellaxis gracile</i> ¹	1859	Néotropical?	Pantropical
	<i>Lamellaxis micra</i> ¹	1928	Antilles, Amérique centrale et Sud	
	? <i>Pseudopeas tuckeri</i> ¹	1906	Australie	une seule localité (Baie de Prony)
	? <i>Opeas</i> <i>oparanum</i> ¹	1958	Antilles ou Amérique du Sud	une seule localité à Maré
HELICARIONIDAE	<i>Coneuplecta calcuosa</i> ¹	1868	Société, Cook, Marquises	bien établie
	<i>Liardetia samoensis</i> ¹	1866	Pacifique Sud?	très bien établie, sauf à Ouvéa?
	<i>Diastole conula</i> ¹	1958	Polynésie	une seule localité à Maré
ZONITIDAE	<i>Hawaiiia minuscula</i> ¹	1888	Néarctique	
LIMACIDAE	<i>Deroceras laeue</i> ¹	1871? ou 1911	Holarctique	bien établie
OLEACINIDAE	<i>Varicella</i> sp. ¹	1928	Antilles?	une seule localité (Bourail)
	<i>Euglandina rosea</i> ⁴	introduite en 1974-78	Sud-Est des U.S.A.	établie localement (Plum, Ouégoa, Koumac)
SAGDIDAE	<i>Lacteoluna</i> sp. ¹	1928	Antilles?	une seule localité (Bourail)
BRADYBAENIDAE	<i>Bradybaena similaris</i> ¹	1911	Asie du SE et Indonésie	bien établie; espèce pantropicale
HELICIDAE	<i>Helix aspersa</i> ¹	introduit en 1879 à Lifou	Europe	bien établie, largement répandue à travers le monde
ACHATINIDAE	<i>Achatina fulica</i> ³	1972	Afrique orientale	bien établie, pantropicale

Sources: 1 : Solem, 1964 - 2 : Grimpe & Hoffmann, 1925 - 3 : Tillier, 1982 - 4 : Gargominy & Bouchet, 1996.

Cependant, l'introduction de l'achatine *Achatina fulica* constitue un cas à part, en raison de la gravité de ses conséquences sur l'économie vivrière, la santé publique et les déséquilibres écologiques provoqués. Cet escargot géant d'origine africaine fut introduit accidentellement en 1972, probablement avec des plantes ornementales en provenance de Tahiti. Au cours de la spectaculaire explosion démographique qui suivit (Tillier, 1982), un essai de lutte biologique a été tenté, sur le modèle de ce qui se fait ailleurs dans le Pacifique. Deux espèces de gastéropodes prédateurs, *Euglandina rosea* (originaire d'Amérique centrale) et *Gonaxis quadrilateralis* (originaire d'Afrique orientale), furent introduites volontairement de Guam à partir de 1974. A la différence d'*Euglandina*, localement implantée mais non envahissante, *Gonaxis* ne s'est pas acclimaté (Gargominy & Bouchet, 1996).

ARTHROPODES

Chazeau (1993) recense un total de 3 461 espèces d'Insectes autochtones et allochtones pour l'ensemble Nouvelle-Calédonie-Iles Loyautés. Toutes les espèces végétales cultivées ayant été introduites, il est probable qu'il en soit de même, à de rares exceptions près, des insectes ravageurs qui leur sont associés. Le nombre d'espèces de ces ravageurs s'élèverait à 398 (Brun & Chazeau, 1986). Taylor (1987) recense une quinzaine d'espèces de fourmis introduites en Nouvelle-Calédonie, pour la plupart avant 1914.

Sur 119 espèces d'Acariens recensées en Nouvelle-Calédonie (Chazeau, 1993), trois au moins sont introduites et constituent d'ailleurs les seuls représentants locaux de la famille des Ixodidae. Il s'agit de la tique du bétail *Boophilus microplus*, introduite d'Australie vers 1942 (Brun & Troncy, 1984), d'*Haemaphysalis longicornis*, introduite vraisemblablement il y a fort longtemps (Rageau, 1956), et de *Rhipicephalus sanguineus* (Brun et al., 1983).

Des essais d'aquaculture ont été tentés sur l'écrevisse australienne *Cherax tenuimanus* et sur la chevrette *Macrobrachium rosenbergii*, espèce largement distribuée de l'Inde à l'Australie, très prisée en aquaculture (Malecha, 1978 ; Holthuis, 1980). Ces essais n'ont pas été poursuivis mais il n'est malgré tout pas exclu que l'une ou l'autre de ces espèces soit maintenant présente dans certaines rivières de Nouvelle-Calédonie. La « Red Claw » australienne *Cherax quadricarinatus*, introduite en 1992, est actuellement présente dans une dizaine de bassins chez des particuliers (Desarmagnac, 1996 ; Le Tenneur, 1996 ; Wéry, 1996).

VERTÉBRÉS

La découverte récente de poissons et reptiles nouveaux ou pour la première fois signalés en Nouvelle-Calédonie (voir par exemple Dingerkus & Séret, 1992 ; Ineich & Sadlier, 1991) montre que l'inventaire des Vertébrés indigènes n'est pas achevé. Paradoxalement, l'inventaire des espèces introduites n'est pas non plus exhaustif car de nombreuses introductions récentes ou contemporaines restent mal documentées.

Sur 50 espèces de poissons d'eau douce indigènes inventoriées à ce jour, 43 ont été identifiées, dont 16 endémiques (Séret, comm. pers. 1995). Le nombre d'espèces introduites s'élèverait actuellement à 8, la truite arc-en-ciel *Oncorhynchus mykiss* ne s'étant pas acclimatée (Tab. III). Au cours des années 1950, les

TABLEAU III

Liste des espèces de Poissons, Amphibiens et Reptiles dont l'introduction en Nouvelle-Calédonie est totalement ou partiellement documentée.

+++ : espèce largement implantée ; ++ : espèce bien implantée ; + : espèce localement implantée

Dénomination vernaculaire	Espèce	Date de première introduction	Origine des individus	Causes de l'introduction	Nature et degrés du succès de l'implantation		
					Liberté	Semi-liberté	Domestique
POISSONS							
Tilapia	<i>Oreochromis mossambica</i>	1954 ¹	Philippines	Pêche	+++ 2,3	-	-
Tilapia	<i>Sarotherodon occidentalis</i>	1954 ? 1,3	Philippines ?	Pêche	+++ 2,3	-	-
Black-Bass	<i>Micropterus salmoides</i>	1960 ⁴	Hawaii	Pêche sportive	+ 2	-	-
Truite Arc-en-ciel	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	1973-1976 ^{2,5}	Nouvelle-Zélande	Pêche sportive	- 2,3,7	-	-
Carpe	<i>Cyprinus carpio</i>	?	Singapour ?	Pêche	++ 2,7	-	-
Guppy	<i>Poecilia reticulata</i>	1942 ⁶	USA ?	Démoustication	+++ 2,7	-	++
Xipho	<i>Xiphophorus helleri</i>	? 2,3	?	Aquariophilie	++ 2,7	-	++
Platy	<i>Xiphophorus maculatus</i>	? 7	?	Aquariophilie	+ 7	-	++
AMPHIBIENS							
Rainette	<i>Litoria aurea</i>	19ème siècle ^{8,12}	Australie - N-Z ?	Fortuite ?	+++ ⁸	-	-
REPTILES							
Margouillat	<i>Hemidactylus frenatus</i>	1942 ^{9,12}	?	Fortuite ?	+++ ^{12,14}	-	anthropophile
Margouillat	<i>Lepidodactylus lugubris</i>	époque mélanésienne ^{10,11}	?	Fortuite ?	+++ ¹²	-	anthropophile
Typhlops	<i>Ramphotyphlops braminus</i>	1971 ^{12,13}	?	Spontanée	+++ ¹²	-	-

Sources: 1 : Devambe, 1964 - 2 : Pollabauer, 1992 - 3 : Séret, 1992 - 4 : Devambe, 1960 - 5 : Darbon, 1989 - 6 : Godard, 1982 - 7 : Gargominy, 1993 - 8 : Sarasin, 1925 - 9 : Suprin, 1991 - 10 : Bavay, 1869 - 11 : Roux, 1913 - 12 : Bauer & Vindum, 1990 - 13 : Holloway, 1979 - 14 : Bauer, 1988.

tilapias (deux espèces introduites en Nouvelle-Calédonie pour la pêche) ont connu une progression fulgurante en Asie du Sud-Est et dans les îles du Pacifique (Devambe, 1964) et sont maintenant bien répandus dans les rivières néo-calédoniennes (Pollabauer, 1992).

La seule espèce d'Amphibien présente en Nouvelle-Calédonie est *Litoria aurea*, une grenouille introduite intentionnellement d'Australie (Bauer & Vindum, 1990 ; Tab. III). Elle est maintenant très fréquente dans de nombreux habitats, des jardins aux forêts-galeries.

Le peuplement de reptiles terrestres comprend 48 espèces de Squamates autochtones, dont 41 sont endémiques à la Grande-Terre et aux Iles Loyauté (Bauer & Sadlier, 1993 ; Bauer, 1995), et 3 introduites. Le margouillat anthropophile *Hemidactylus frenatus*, infatigable globe-trotter, probablement passager clandestin des bateaux de l'armée américaine de la seconde guerre, est maintenant largement répandu sous tous les tropiques (Suprin, 1991). L'iguane de Fidji *Brachylophus fasciatus* s'est échappé d'une propriété privée de Nouméa, mais son implantation n'a pas été constatée (Cler, 1992 ; Bauer, 1995).

Sur 116 espèces d'oiseaux nicheurs présents en Nouvelle-Calédonie, 18 sont endémiques (Hannecart, 1988). Le célèbre cagou *Rhynochetos jubatus*, emblème du territoire, est l'unique représentant de la famille endémique des Rhynchotidae. Le nombre d'oiseaux introduits, qui était de 6 en 1966 (Delacour, 1966), de 9 en 1988 (Hannecart, 1988), s'élève aujourd'hui à 24 en liberté ou semi-liberté, plus 4 autres confinés à l'état domestique (Tab. IV). De plus, lors de l'enquête effectuée en 1993 par l'un d'entre nous auprès des services vétérinaires et des importateurs, il a été trouvé trace de 43 autres espèces destinées à l'oisellerie. Les espèces exogènes en liberté ou semi-liberté représenteraient donc 17 % du peuplement avien actuel de la Nouvelle-Calédonie. Les dindons se sont maintenant très bien établis dans tous les milieux secs de la côte Ouest. L'élevage de l'autruche tente actuellement de nombreux calédoniens et plusieurs importations ont eu lieu depuis 1992. Pour le moment confinées à des enclos, les autruches pourraient trouver dans les savanes secondarisées de la côte Ouest des conditions propices à une acclimatation en semi-liberté.

Les 9 espèces de mammifères autochtones de Nouvelle-Calédonie sont toutes des Chiroptères, 6 d'entre elles étant endémiques (Flannery, 1995). Douze espèces exogènes vivent en liberté sur le territoire, représentant donc 57 % du peuplement mammalien total. Sept autres sont confinées exclusivement à la captivité (Tab. V). Un large cortège de grands herbivores font maintenant partie du paysage calédonien. Le cerf rusa *Cervus timorensis rusa*, introduit en 1870 pour la chasse, et très vite acclimaté à la Nouvelle-Calédonie, a maintenant conquis tous les milieux naturels de la Grande-Terre à l'exception des maquis sur terrain minier. La population locale, évaluée à 100-120 000 têtes, représenterait l'effectif principal de cette espèce dans le monde (Chardonnet, 1988). Les lapins semblent avoir été introduits à intervalles réguliers depuis 1870 ; les populations sauvages sont localisées (Ouaco, îlot Léprédour), mais leurs densités y sont importantes et le paysage largement modifié.

LA RÉGLEMENTATION EN VIGUEUR

La Nouvelle-Calédonie, en tant que Territoire d'Outre-Mer, établit sa propre législation et dispose de sa propre administration dans le domaine de la gestion de

TABLEAU IV

Liste des espèces d'Oiseaux dont l'introduction en Nouvelle-Calédonie est totalement ou partiellement documentée.

Les documents collectés par Gargominy (1993) laissent entendre que plus de 43 espèces supplémentaires destinées à l'oisellerie ont été introduites récemment (certaines en 1992).

+++ : espèce largement implantée ; ++ : espèce bien implantée ; + : espèce localement implantée

Dénomination vernaculaire	Espèce	Date d' introduction	Origine des individus	Causes de l'introduction	Nature et degrés du succès de l'implantation		
					Liberté	Semi-liberté	Domestique
Coq bankiva	<i>Gallus gallus</i>	époque mélanésienne ^{1,2}	S-E Asiatique	Elevage	+	-	-
Dindon	<i>Meleagris gallopavo</i>	1966-67 ⁷	U.S.A.	Cynégétique	++	++	-
Tourterelle tigrée	<i>Streptopelia chinensis tigrina</i>	1939 ³	Asie	Oisellerie ?	+++	-	+
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	avant 1927 ⁴	?	Fortuite ?	+++	-	anthrophile
Donacole	<i>Lonchura castaneothorax</i>	? ³	Australie	Oisellerie	++	-	?
Astrild gris	<i>Estrilda astrild</i>	avant 1927 ⁴	?	Oisellerie ?	++	-	?
Bulbul	<i>Pycnonotus cafer cafer</i>	1987 ⁷	?	Oisellerie	++	-	?
Martin triste	<i>Acridotheres tristis</i>	1867 ^{5,10}	Australie - Réunion	Lutte biologique	+++	-	-
Pigeon sp.	<i>Columba sp.</i>	avant 1980 ⁷	?	Colombophilie	++	+++	+++
Pigeon picazuro	<i>Columba picazuro</i>	1966 ⁷	U.S.A.	Cynégétique	?	-	-
Colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	1971 ⁷	?	Cynégétique	++	+	-
Padda	<i>Padda oryzivora</i>	années 1980 ⁷	?	Oisellerie	+	-	++
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	de 1966 à 1980 ⁷	Nouvelle-Zélande	Cynégétique	-	+	-
Francolin	<i>Francolinus erckelii</i>	1966 ⁷	U.S.A.	Cynégétique	-	-	-
Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>	1966, 1980, 1981 ⁷	France	Cynégétique	-	-	-
Perdrix gabra	<i>Alectoris barbara</i>	années 1980 ⁷	?	Cynégétique	-	-	-
Perdrix chukar	<i>Alectoris chukar</i>	années 1980 ⁷	?	Cynégétique	-	-	-
Colin de Virginie	<i>Colinus virginianus</i>	1966 ⁷	U.S.A	Cynégétique	-	-	-
Paon bleu	<i>Pavo cristatus</i>	1975-1980 ^{6,8,9}	?	Cynégétique	+	+	-
Tourterelle zébrée	<i>Geopelia cuneata</i>	?	?	Oisellerie	+	-	-
Caille	<i>Coturnix coturnix</i>	années 1980 ⁷	?	Elevage	-	-	+
Caille de Chine	<i>Coturnix chinensis</i>	années 1980 ⁷	?	Elevage	-	-	+
Pintade	<i>Numida meleagris</i>	?	?	Elevage	-	+	+
Autruche	<i>Struthio camelus</i>	1992 ⁷	?	Elevage	-	-	+
Canard de Barbarie	<i>Cairina moschata</i>	?	?	Elevage	-	+	+
Oie du Canada	<i>Branta canadensis</i>	1965, 1969 ⁷	Nouvelle-Zélande	?	-	+	-
Oie domestique	<i>Anser anser</i>	?	?	Elevage	-?	+	+
Cygne noir	<i>Cygnus atratus</i>	?	Australie	Oisellerie	-?	+	+
Canard mandarin	<i>Aix galericulata</i>	?	?	Oisellerie	-	+	-
Flamant rose	<i>Phoenicopterus ruber</i>	?	?	Oisellerie	-	+	-
Flamant du Chili	<i>Phoenicopterus chilensis</i>	?	?	Oisellerie	-	+	-
Casuar	<i>Casuaris casuaris</i>	?	?	Oisellerie	-	+	-
Grue couronnée	<i>Balearica pavonina</i>	?	?	Oisellerie	-	+	-

Sources: 1 : Cook, 1980 - 2 : Pisiert, 1983 - 3 : Delacour, 1966 - 4 : Leach, 1929 - 5 : Chevalier, 1963 - 6 : Kusser, 1980 - 7 : Gargominy, 1993 - 8 : Tourneur, 1994 - 9 : Chardonnet & Lartiges, 1992 - 10 : Barrau & Devambe, 1957.

TABLEAU IV

Liste des Mammifères dont l'introduction en Nouvelle-Calédonie est totalement ou partiellement documentée.

+++ : espèce largement implantée ; ++ : espèce bien implantée ; + : espèce localement implantée

Dénomination vernaculaire	Espèce	Date d'introduction	Origine des individus	Causes de l'introduction	Nature et degrés du succès de l'implantation		
					Liberté	Semi-liberté	Domestique
CARNIVORES							
Chien domestique	<i>Canis familiaris</i>	1774 ³	Angleterre	Auxiliaire	+++	+++	+++
Chat	<i>Felis catus</i>	avant 1860 ⁴	Europe	Auxiliaire	+++	+++	+++
RONGEURS							
Rat polynésien	<i>Rattus exulans</i>	époque mélanésienne ^{5,6}	Asie du Sud-Est	Fortuite	+++	-	-
Rat noir	<i>Rattus rattus</i>	vers 1850 ^{5,6}	Angleterre ?	Fortuite	+++	-	-
Surmulot	<i>Rattus norvegicus</i>	vers 1850 ^{5,6}	Europe	Fortuite	++	-	-
Souris grise	<i>Mus musculus</i>	vers 1850 ^{5,6}	Europe	Fortuite	+++	-	-
Cochon d'Inde	<i>Cavia porcellus</i>	? ⁷	?	Agrément	-	-	+
LAGOMORPHES							
Lapin de garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	1870 ¹ - 1972-1977 ⁸	France	Cynégétique	+	-	++
Sylvilagus	<i>Sylvilagus floridanus</i>	1970-1980 ? ⁹	France	Cynégétique	+	-	+++
Lièvre commun	<i>Lepus capensis</i>	1970-1980 ? ⁹	France	Cynégétique	-	-	+ ?
ONGULÉS							
Porc	<i>Sus scrofa</i>	1774 ³	Angleterre	Elevage	+++	-	+++
Vache	<i>Bos taurus</i>	1850 ¹⁰	Australie	Elevage	++	+++	+++
Chèvre	<i>Capra hircus</i>	vers 1850 ? ¹¹	?	Elevage	++	+++	+++
Mouton	<i>Ovis aries</i>	1853 ? ^{7,10}	?	Elevage	-	-	+
Cheval	<i>Equus caballus</i>	1845 ¹⁰	Australie	Agrément	-	-	+++
Ane	<i>Equus asinus</i>	avant 1850 ¹⁰	?	Portage	-	-	++
Cerf rusa	<i>Cervus timorensis russa</i>	1870 ¹	Java	Agrément	+++	-	++
Cerf élaphe	<i>Cervus elaphus</i>	1976 ²	Nouvelle-Zélande	Cynégétique	-	-	+
Daim	<i>Cervus dama</i>	1976 ²	Nouvelle-Zélande	Cynégétique	-	-	+
Sika	<i>Cervus axis</i>	1976 ²	Nouvelle-Zélande	Cynégétique	-	-	+ ?
Sambar	<i>Cervus unicolor</i>	? ⁷	?	Agrément	-	-	+

Sources: 1 : Barrau & Devambe, 1957 - 2 : Audige, 1988 - 3 : Cook ; 1980 - 4 : Montrouzier, 1860 - 5 : Revilliod, 1914 - 6 : Atkinson, 1985 - 7 : Gargominy, 1993 - 8 : Kusser, 1980 - 9 : Chardonnet & Lartiges, 1992 - 10 : Brou, 1985 - 11 : Marion, 1984.

l'environnement (Orfila, 1993). La réglementation des conditions d'importation d'animaux est régie par la délibération du Congrès du Territoire n° 67 du 26 janvier 1968, et celle des végétaux par la délibération n° 334 du 11 août 1992. Au terme de la loi référendaire 88-1028 du 9 novembre 1988 portant « dispositions statutaires et préparatoires à l'autodétermination de la Nouvelle-Calédonie en 1998 », la gestion de l'Environnement relève de la compétence provinciale, mais ce sont des services territoriaux qui exercent le contrôle des importations d'espèces animales et végétales : les Services Vétérinaires et ceux de la Protection des Végétaux, qui disposent d'un laboratoire d'hygiène alimentaire, d'un « Service de la quarantaine animale », et d'un « Service phytosanitaire ».

Dans la pratique, le Service de la quarantaine contrôle avant tout l'état sanitaire des animaux domestiques importés, et il n'entre pas dans ses attributions d'évaluer l'impact écologique potentiel de ces introductions. Ainsi, l'examen des registres du Service de la quarantaine pour la période 1988-1993 reconnaît les catégories suivantes : chiens, chats, bovins, chevaux, porcins, chèvres, moutons, cerfs, lapins, volailles et oiseaux de volière. Le cas des poissons d'aquarium est représentatif de l'attitude de l'administration à l'égard des espèces n'entrant pas dans ces catégories. A leur entrée en Nouvelle-Calédonie, le personnel du Service Vétérinaire vérifie le certificat sanitaire, généralement émis à Singapour, et contrôle visuellement l'état sanitaire de certains lots ; la présence de morts entraîne la destruction du lot. Aucune quarantaine n'est prévue. Il n'existe donc aucun moyen de contrôle rigoureux de l'importation de nouvelles espèces potentiellement dangereuses pour les écosystèmes, comme en témoigne par exemple la présence « légale » d'une espèce de poisson-chat, féroce prédateur, dans un bassin privé à Nouméa (Gargominy, 1993). De même deux espèces de tilapias, *Oreochromis mossambica* et *Sarotherodon occidentalis* ont été introduites, alors qu'une seule, *Oreochromis mossambica*, était censée l'être.

La réglementation portant sur les végétaux a également pour objet essentiel la protection des espèces cultivées et ornementales : rien n'interdit l'importation de plantes écologiquement envahissantes à partir du moment où elles sont saines ! La définition d'« organismes nuisibles » que donne la délibération n° 334 illustre bien cette vision des choses : « les ennemis des végétaux ou des produits végétaux, appartenant au règne animal ou végétal, ou se présentant sous forme de virus, mycoplasmes ou autres agents pathogènes ». Cette définition ne prend pas en compte le fait qu'une plante envahissante puisse être un « organisme nuisible ».

DISCUSSION

Au terme d'un peu plus de deux siècles de présence européenne, environ 800 espèces de plantes, au moins 400 d'invertébrés et 36 de vertébrés exogènes se sont donc établis à l'état sauvage en Nouvelle-Calédonie, auxquelles s'ajoutent 11 autres en enclos d'élevage extensif. Certes, un certain nombre d'entre elles restent confinées au voisinage immédiat de l'Homme et le processus n'a sans doute pas atteint la même ampleur qu'en Nouvelle-Zélande (Druett, 1983). Mais quelques dizaines de plantes et d'animaux envahissants ont d'ores et déjà contribué à banaliser de vastes espaces naturels de la Nouvelle-Calédonie de façon irréversible.

TRANSFORMATION DES ÉCOSYSTÈMES ET DES PAYSAGES

Les effets du broutage des cerfs, des chèvres ou des bovins sur la forêt sclérophylle sont tels que Jaffré & Veillon (1991) ont été contraints de définir une

formation particulière, la « forêt sclérophylle clairière ». Le sous-bois y est condamné à la disparition par absence de recrues. Ces herbivores, ainsi que le cochon, sont connus par ailleurs comme agents de dispersion de plantes introduites (Stone, 1985). Enfin, la résistance au broutage de certaines plantes allochtones aboutit à la formation de faciès monospécifiques, tel le faciès à *Homalium deplanchei* dans les secteurs de Deva et du Cap, à Bourail.

Les espèces introduites sont souvent dominantes dans les paysages. Ainsi, les formations monospécifiques de faux mimosa *Leucaena leucocephala* sont très répandues, notamment sur la côte Ouest où, avec la savane à niaoulis (formation autochtone secondaire), elles constituent l'essentiel du paysage rural. Les pâturages non entretenus sont envahis de goyaviers, sensibles géantes et autres plantes introduites. Les pistes et chemins constituent autant de pénétrantes pour le lantana, les chiens et les chats dans la végétation naturelle.

Le reboisement en *Pinus* allochtones s'est maintenant généralisé dans l'hémisphère Sud (Richardson *et al.*, 1994 ; Richardson, 1995), et a débuté en Nouvelle-Calédonie en 1959. *Pinus caribaea* a été choisi pour sa croissance rapide (rentabilité en 20 ans), rivalisant de ce fait avec les essences locales (80-100 ans pour les kaoris ; Crémère & Ehrhart, 1990). *P. caribaea* est originaire des Caraïbes, plus particulièrement de Cuba, où l'on rencontre, comme en Nouvelle-Calédonie, des terrains issus de roches ultramafiques. Les plantations de *Pinus*, qui s'étendent aujourd'hui sur 10 000 hectares environ (Crémère & Ehrhart, 1990), souvent réalisés sur des terrains déjà dégradés et anthropisés (plateau de Tango), constituent quelquefois de petits noyaux gagnés sur la forêt naturelle (col d'Amieu, col des Roussettes), ou sur le maquis minier (Plaine des lacs). Au-delà de l'impact écologique, Kolher (1984) a montré qu'à ses débuts au moins le reboisement en *Pinus* a été source de tension sociale entre les Mélanésiens et les fonctionnaires de l'administration européenne, « bons apôtres de passage, que leur parole n'engage à rien ». Aujourd'hui, *P. caribaea* fait l'objet de promotion lors d'opérations de reverdissement, voire d'actions éducatives, de la part d'une association locale de protection de la nature, en toute bonne conscience. La revégétalisation d'anciens sites miniers, effectuée maintenant à partir d'espèces locales (*Casuarina collina*, *Acacia spirorbis*, *Grevillea exul*, etc.), a également été à l'origine de plantations de *P. caribaea* et d'autres *Pinus* (Jaffré *et al.*, 1994).

EXTINCTION ET RARÉFACTION DES ESPÈCES ENDÉMIQUES ET INDIGÈNES

L'extinction récente de *Pittosporum tianianum*, un arbre endémique de la forêt sclérophylle, résulte directement de l'action des cerfs et des lapins introduits (Bouchet *et al.*, 1995) et le cagou est menacé d'extinction sous l'effet de la prédation par les chiens et les rats (Letocart, 1992 ; Hunt *et al.*, 1996). Les faunes lacustres de la Plaine des Lacs, haut lieu de l'endémisme dulçaquicole en Nouvelle-Calédonie, sont d'ores et déjà menacées par les tilapias, connus en d'autres lieux pour leurs impacts écologiques adverses sur les organismes dulçaquicoles indigènes (Philippart & Ruwet, 1982 ; Nelson & Eldredge, 1991), et par le black-bass *Micropterus salmoides*, même si la répartition de ce dernier reste limitée, aux dernières nouvelles (Pollabauer, 1992), au lac du barrage de Yaté. Le petit gecko indigène *Hemidactylus garnotii*, maintenant cantonné aux forêts primaires, a été très largement remplacé dans les milieux secondaires par l'exogène *H. frenatus* (Bauer & Vindum, 1990 ; Bauer & Sadler, 1993). La

grenouille introduite *Litoria aurea* est un prédateur des scinques indigènes, en particulier *Caledoniscincus austrocaledonicus* (Bauer & Sadlier, 1993). L'impact écologique des oiseaux introduits n'a lui non plus pas été évalué. Virot (1956) attribue cependant au merle des Moluques un rôle essentiel dans l'extension massive du lantana ; cet oiseau consomme en effet d'énormes quantités de ses baies charnues, dont il défèque les graines non digérées. Le bulbul *Pycnonotus cafer* est considéré à Tahiti comme un important agent de dispersion de *Miconia calvescens* (Meyer, 1996).

D'autres introductions n'ont pas à l'heure actuelle l'impact catastrophique auquel on aurait pu s'attendre, compte tenu des expériences vécues dans d'autres îles du Pacifique. La jacinthe d'eau *Eichhornia crassipes*, introduite en Nouvelle-Calédonie en 1911, est actuellement localement abondante (MacKee, 1994) mais n'a pas connu l'extension géographique observée dans d'autres pays tropicaux (Gopal, 1987). L'acclimatation de l'escargot *Euglandina rosea* n'est pas, non plus, sans engendrer de vives inquiétudes. Dans la plupart des îles du Pacifique où elle a été introduite, *Euglandina rosea* est devenue une espèce envahissante et est directement responsable de l'extinction de plusieurs dizaines d'espèces d'escargots arboricoles endémiques, en particulier à Hawaii (Hadfield & Miller, 1992) et en Polynésie Française (Cowie, 1992 ; Pearce-Kelly *et al.*, 1994). En Nouvelle-Calédonie, son extension géographique est pour le moment limitée aux secteurs de Nouméa, Koumac et Ouégoa, et *E. rosea* ne peut être qualifiée d'envahissante. A long ou très long terme, elle constitue cependant une menace très sérieuse sur la remarquable malacofaune endémique. L'impact sur les populations d'achatines a été fort limité, voire insignifiant (Tillier, 1981).

ENCHAÎNEMENTS D'INTRODUCTIONS ET DÉSÉQUILIBRES ÉCOLOGIQUES

D'autres exemples néo-calédoniens illustrent la logique infernale des enchaînements d'introductions dans les écosystèmes insulaires. Ainsi, le faux mimosa (*Leucaena leucocephala*), arbuste d'origine néotropicale, maintenant commun dans les zones tropicales et subtropicales des deux hémisphères, a été implanté en Nouvelle-Calédonie pour sa valeur fourragère en 1855. En 1985 arrive le psylle du faux mimosa, *Heteropsylla cubana* (Hemiptera), qui envahit en trois mois la totalité du Territoire. Pour limiter les dégâts (mort ou défoliation quasi-totale de tous les pieds) ont alors été introduits deux prédateurs (Coccinelidae), *Olla v-nigrum* en 1987 et *Curinus coeruleus* en 1991, et un parasite, *Psyllaephagus yaseeni* en 1991, ces trois espèces étant originaires de la même région géographique que le psylle à combattre (Chazeau, 1987 ; Chazeau *et al.*, 1989, 1992). Cette lutte biologique contre le psylle s'est révélée efficace, et le faux mimosa a reconquis les terrains perdus ou a été remplacé par une formation herbacée, après une brève présence de l'adventice *Solanum mauritianum* ou de la liane *Doxantha*.

La fourmi électrique *Wasmannia auropunctata*, native des tropiques américains, est présente en Afrique de l'Ouest et dans plusieurs îles et archipels du Pacifique (Lubin, 1984). Elle est signalée en Nouvelle-Calédonie depuis 1972 et s'est répandue rapidement sur toute l'île et ses dépendances, sauf à Tiga et aux îles Belep (Cochereau & Potiaroa, 1995). Elle s'est établie dans tous les habitats : habitations humaines, plantations, endroits frais, voisinage des cours d'eau, mais aussi milieux primaires, menaçant des équilibres encore très peu modifiés. En 1992-93, *Wasmannia* représentait 65 et 15 % des individus d'insectes récoltés par

« fogging » dans deux forêts sclérophylles relictuelles (Guilbert *et al.*, 1994). Bauer & Sadlier (1993) ont observé une nette diminution de la diversité et de la densité en lézards, spécialement les geckos, dans les lieux où la fourmi est récemment arrivée, et H. Jourdan (comm. pers.) a constaté que 5 espèces autochtones (mais non endémiques) de fourmis, sur 21 recensées, peuvent cohabiter avec la fourmi électrique. La fourmi électrique attaque l'homme et les animaux domestiques avec son aiguille, et par là interfère avec les activités agricoles. De plus, le déséquilibre qu'elle provoque dans les populations d'insectes phyto- et entomophages conduit à l'explosion démographique d'autres ravageurs, telles les cochenilles, les aleurodes ou les psylles, et favorise le développement de champignons telle la fumagine (Fabres & Brown, 1978 ; Cochereau & Potiaroa, 1995). Débarassées par les fourmis électriques de leur prédateurs ou compétiteurs, les cochenilles fournissent en surabondance un miellat qui coule sur les feuilles de la plante hôte et sert à son tour de milieu de culture à la fumagine (*Meliola* sp.). Ce champignon, dont les spores sont noires, finit par former un écran inhibant la photosynthèse, menaçant la vie de la plante (Cochereau & Potiaroa, 1995). L'envahissement de la fourmi électrique est tel que, en 1995, des milliers d'hectares de savanes à niaoulis étaient noircis par la fumagine (Anonyme, 1995a).

Il est difficile d'identifier des effets bénéfiques des introductions sur les écosystèmes néo-calédoniens. Cependant, une conséquence positive de l'introduction de certains mammifères aura été de reporter l'effort de chasse locale dirigée vers les espèces indigènes (roussettes, Notou et Collier blanc principalement) sur le cochon sauvage, et surtout sur le Cerf rusa, qui constitue le gibier par excellence et alimente tout le folklore cynégétique néo-calédonien. Les effectifs du gibier indigène étant aujourd'hui en nette régression, on peut s'interroger sur l'éventualité de sa disparition en l'absence d'espèces de remplacement. L'introduction de la grenouille *Litoria aurea* se solde également par une situation inattendue en terme de biologie de la conservation : alors qu'elle est largement répandue dans toutes les zones humides en Nouvelle-Calédonie, elle est menacée dans son aire d'origine, la New South Wales (Bauer, 1995), et figure sur la Liste Rouge de l'UICN (Groombridge, 1993). Dans le même ordre d'idées, il est piquant de constater que le niaouli *Melaleuca quinquenervia*, espèce indigène mais non endémique de Nouvelle-Calédonie, largement répandue dans les formations secondaires en raison de sa résistance aux feux, est considérée en Floride comme une espèce envahissante au même titre que *Schinus terebinthifolius* (Ewel, 1986).

ABSENCE DE MESURES ADAPTÉES

En s'en tenant aux plantes et vertébrés, dont les dates d'introduction sont convenablement documentées, l'évolution temporelle du nombre cumulé d'espèces (Figs. 1, 2) montre une nette accélération des introductions après 1945. Cette accélération apparaît, au moins en partie, comme la conséquence de la banalisation des communications entre l'île et le reste du monde, banalisation qui autorise de nombreuses introductions incontrôlées. Cette accélération n'a cependant pas touché de façon équivalente diverses catégories d'introductions, à savoir, les introductions fortuites, celles à but « utilitaire » (élevage, bêtes de somme, lutte biologique, pêche professionnelle) et celles à but ludique (chasse, pêche sportive, aquariophilie, oisellerie). En effet, le nombre d'introductions accidentelles n'a

guère évolué au cours du temps. Celui des introductions à but utilitaire a connu son apogée au moment de l'installation des européens à la fin du siècle passé, pour décliner par la suite. Enfin, à l'inverse des précédentes catégories, le nombre d'introductions à but ludique a connu une nette augmentation pendant les années 70 et 80 et représente à lui seul 54 % du total des introductions, ou 83 % depuis 1950. L'oisellerie, par exemple, est devenue une cause importante d'introduction dans le milieu naturel : les données du Service de la quarantaine indiquent qu'entre 1980 et mi-1993, ce sont environ 4 000 individus appartenant à une vingtaine d'espèces, pour la plupart non encore présentes en liberté, qui ont été importés (Gargominy, 1993).

L'imprudence avec laquelle continuent d'être réalisées les introductions en Nouvelle-Calédonie contraste avec la maîtrise draconienne des introductions par les autorités néo-zélandaises et australiennes. En France même, l'article L. 211-3 de la loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement interdit « l'introduction dans le milieu naturel, volontaire, par négligence ou par imprudence de tout spécimen d'une espèce animale à la fois non-indigène au territoire d'introduction et non domestique ». La position de l'Alliance Mondiale pour la Nature (UICN, 1987) est tout aussi catégorique : « Aucune espèce exotique ne sera introduite délibérément dans un biotope naturel », et l'introduction dans des milieux anthropisés, qui « ne sera envisagée que si les avantages qu'elle comporte pour l'homme ou pour les groupements naturels sont prévisibles », doit suivre un protocole expérimental très rigoureux, jamais respecté en Nouvelle-Calédonie. Pourtant, un rapport récent sur la gestion des vertébrés sauvages de Nouvelle-Calédonie cite cette position de l'UICN, mais retient cependant 10 espèces d'Ongulés (Cerf Barashinga, Antilope Impala, Cerf Axis, Eland commun, etc...) dont l'introduction serait envisageable dans un but cynégétique (Chardonnet & Lartiges, 1992).

Même si l'on ne considère l'impact des introductions que sous l'angle de l'économie et de la santé publique, de nombreux exemples montrent que le laisser-aller actuel ne se justifie pas. Outre les ravages aux cultures vivrières et aux jardins qu'elle entraîne lors de son explosion démographique, l'achatine est directement responsable, au même titre que d'autres escargots et limaces, de la transmission de la méningite à éosinophiles, parasitose humaine provoquée par le nématode *Angiostrongylus cantonensis*. Il est remarquable de constater que tous les éléments du cycle, le parasite, les hôtes intermédiaires (les Mollusques et la grenouille *Litoria aurea*) et les hôtes définitifs, les rats, sont en Nouvelle-Calédonie des espèces introduites (Ash, 1968, 1976). Des mesures simples permettraient aisément de limiter l'impact écologique des introductions d'agrément. Ainsi, le bulbul *Pycnonotus cafer*, déjà connu comme peste aux Fidji et en Polynésie Française, s'est échappé d'une volière d'un particulier en 1987. Il aurait pourtant suffi de rendre les oiseaux captifs incapables de voler en les éjointant pour éviter de telles introductions. A terme, c'est toute la philosophie des importations qui devra être repensée en s'appuyant sur l'expérience des pays les plus avancés de la région.

Une polémique s'engage actuellement (juillet 1996) autour de l'élevage de l'écrevisse « Red Claw » (*Cherax quadricarinatus*). Cette introduction illégale fait l'objet de pressions de la part des élus locaux qui voient une potentielle ressource économique. Pris entre la pression des éleveurs et l'avis très prudent de l'IFREMER (IFREMER, 1996), le Haut-Commissariat a demandé officiellement à l'ORSTOM de créer une « mission scientifique qui serait menée par des organis-

mes tels que l'ORSTOM et l'IFREMER » afin d'obtenir des éléments de décision (B. Richer de Forges, comm. pers.). Il s'agirait là d'une première tentative de prise en compte de l'impact écologique d'une introduction volontaire en Nouvelle-Calédonie, dont on peut cependant regretter qu'elle intervienne alors qu'il est possible que l'introduction soit déjà irréversible.

Pour les plantes cultivées, dont beaucoup sont importées en infraction à la législation, le contrôle s'avère certes difficile. Ne faudrait-il pas, comme en Australie, que les importations de plantes ne se fassent que sous la forme de cultures *in vivo* ? Ceci éviterait qu'une ponte d'achatine ou de typhlops, ou un nid de fourmi électrique, cachés dans un pot ou une grume de bois, n'entrent en Nouvelle-Calédonie, et garantirait la valeur agronomique des plantes, indemnes de viroses. Nous mesurons les difficultés d'application, notamment en moyens humains, qu'exigerait une réglementation rigoureuse prenant en compte l'impact écologique des introductions. L'expérience de 150 ans d'introductions suggère cependant que la conservation à long terme du remarquable patrimoine biologique de la Nouvelle-Calédonie est à ce prix.

CONCLUSION

La valeur de la biodiversité de la Nouvelle-Calédonie est internationalement reconnue : Myers (1988) en fait un des 10 « *hot spots* » mondiaux de la biodiversité forestière tropicale et Wilson (1993) y voit l'un des creusets les plus stupéfiants à l'échelle du globe qu'il lui ait été donné d'observer. La conservation de ce patrimoine passe par un contrôle des introductions volontaires et une limitation des introductions accidentelles. A cet égard, les organismes de recherche implantés sur place (CIRAD, ORSTOM, IFREMER, Université) ont un rôle fondamental à jouer pour conseiller les administrations locales et contribuer au changement des mentalités. A l'instar de ce qui se fait en Nouvelle-Zélande et en Australie, il est désormais indispensable d'entreprendre des recherches dont l'aboutissement devait permettre la restauration de portions de territoire, essentiellement des îles, en procédant à l'éradication de diverses espèces exogènes (Taylor & Thomas, 1989 ; Towns *et al.*, 1990 ; Moors *et al.*, 1992 ; Towns & Ballantine, 1993).

REMERCIEMENTS

Ce travail est fondé sur le mémoire de stage de fin d'études d'ingénieur agronome d'O. Gargominy, réalisé au Laboratoire de Botanique du Centre ORSTOM de Nouméa. O. Gargominy a bénéficié d'une bourse de l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes. Nous remercions MM. Veillon, Rigault, Dagostini et Chazeau du Centre ORSTOM de Nouméa ; M. Sirgouant, président de la Société Calédonienne d'Ornithologie, pour avoir mis à notre disposition tant d'informations concernant l'avifaune de l'île.

RÉSUMÉ

Accompagnant le peuplement mélanésien, puis européen, de la Nouvelle-Calédonie, les introductions volontaires d'espèces animales et végétales ont

d'abord été motivées par des finalités utilitaires et économiques. Au cours des dernières décennies, la part des introductions motivées par les activités de loisir est prépondérante : 83 % des vertébrés introduits depuis 1950, et particulièrement depuis 1970, l'ont été pour la satisfaction d'intérêts liés aux activités de chasse, pêche sportive, aquariophilie, oisellerie. Ces introductions volontaires se sont inévitablement accompagnées de nombreuses introductions accidentelles. A ce jour, environ 800 espèces exogènes de plantes, au moins 400 d'invertébrés et 36 de vertébrés sont établis à l'état sauvage en Nouvelle-Calédonie. Sous les effets conjugués du feu et des défrichements, des étendues considérables de végétation naturelle, forêt sclérophylle en particulier, sont désormais remplacées par des savanes et fourrés secondaires dominés par quelques dizaines d'espèces animales et végétales envahissantes. La banalisation croissante de vastes espaces « naturels » devrait inciter à la prévention des introductions sur le Territoire de Nouvelle-Calédonie. L'extinction ou la raréfaction de certaines espèces endémiques peuvent être directement associés à la présence de mammifères introduits. La réhabilitation de périmètres par éradication des espèces exogènes pourrait être nécessaire au maintien *in situ* de l'exceptionnelle biodiversité de la Nouvelle-Calédonie.

Mots-clés : Introductions - espèces envahissantes - milieu insulaire - conservation de la biodiversité - Nouvelle-Calédonie.

SUMMARY

In close connection with Melanesian and, later, European settlement in New Caledonia, exotic species of plants and animals were initially voluntarily introduced to fulfil practical and economic purposes. In the last decades however, the introduction of alien species has primarily been driven by leisure activities and hobbies. Eighty-three per cent of all vertebrates introduced since 1950, in particular since 1970, have been brought in to satisfy the demand for hunting, angling, and the aquarium and cage bird trade. Such voluntary introductions were inevitably accompanied by numerous accidental ones. There are about 800 exotic species of flowering plants, at least 400 invertebrates and 36 vertebrates now established in the wild in New Caledonia. In combination with fire and clearing, vast areas of native vegetation, in particular of sclerophyll forest, have been replaced by secondary savanna and scrubland dominated by a few dozen invasive species of plants and animals. As increasing extents of « natural » habitats are being transformed through this process, an effective control of introductions should be established and enforced. Indeed current legislation totally lacks ecological considerations. Extinction or endangerment of several endemic species can be traced to the presence of introduced mammals, and the authors highlight several cases of introductions which have led to such depletion of native New Caledonian biodiversity. Restoration of selected areas through eradication of exotic pests will probably be essential for the *in situ* conservation of the unique biodiversity of New Caledonia.

Key words : Introductions - invasive species - island biota - biodiversity conservation - New Caledonia.

RÉFÉRENCES

- ANONYME (1995a). — Les niaoulis malades de la fourmi électrique. *Tour de Côte*, 50 : 10-12.
- ANONYME (1995b). — Herbe de Bondé et Rincin. Des mauvaises herbes dans les pâturages. *Tour de Côte*, 52 : 26-27.
- ASH, L.R. (1968). — The occurrence of *Angiostrongylus cantonensis* in frogs of New Caledonia with observations on paratenic hosts of metastrongyles. *J. Parasitol.*, 54 : 432-436.
- ASH, L.R. (1976). — Observations on the role of mollusks and planarians in the transmission of *Angiostrongylus cantonensis* infection to man in New Caledonia. *Rev. Biol. Trop.*, 24 : 163-174.
- ATKINSON, I.A.E. (1985). — The spread of commensal species of *Rattus* to oceanic islands and their effects on island avifaunas. *ICPB Technical publication*, 3 : 35-81.
- AUDIGE, L. (1988). — *Contribution à l'étude des constituants biologiques du sang du cerf rusa (Cervus timorensis russa) en Nouvelle-Calédonie*. Thèse doct. Vétér. Maison Alfort : 142 pp.
- BALOUET, J.-C. (1987). — Extinctions des vertébrés terrestres en Nouvelle-Calédonie. *Mém. Soc. Géol. France (n.s.)*, 150 : 177-183.
- BARRAU, J. (1966). — Jardins botaniques et d'essais aux îles françaises de la Mer du Sud. *Cahiers du Pacifique*, 9 : 16-27.
- BARRAU, J. & DEVAMBEZ, L. (1957). — Quelques résultats inattendus de l'acclimatation en Nouvelle-Calédonie. *Terre et Vie*, 4 : 324-334.
- BAUER, A.M. & SADLIER, R.A. (1993). — Systematics, biogeography and conservation of the lizards of New Caledonia. *Biodiversity Letters*, 1 : 107-122.
- BAUER, A.M. & VINDUM, J.V. (1990). — A checklist and key to the herpetofauna of New Caledonia, with remarks on biogeography. *Proc. California Acad. Sci.*, 47 (2) : 17-45.
- BAUER, A.M. (1988). — Reptiles and the biogeographic interpretation of New Caledonia. *Tuatara*, 30 : 39-50.
- BAUER, A.M. (1995). — Geckos of the Genus *Rhacodactylus*. This fascinating genus from New Caledonia contains the largest living species of gecko. *Reptiles*, November 1995 : 32-49.
- BAVAY, A. (1869). — Catalogue des reptiles de la Nouvelle-Calédonie et description d'espèces nouvelles. *Mém. Soc. Linn. Normandie*, 15 : 1-37.
- BOUCHET, P., JAFFRÉ, T. & VEILLON, J.M. (1995). — Plant extinction in New Caledonia : protection of sclerophyll forests urgently needed. *Biodiversity and Conservation*, 4 : 415-428.
- BOURRET, D. (1979). — Ethnobotanique. *Atlas de la Nouvelle-Calédonie et Dépendances*. ORSTOM, Paris : planche 17.
- BROU, B. (1985). — Le cheval Calédonien. *Société d'Etudes Historiques de la Nouvelle-Calédonie*, 64 : 73-83.
- BRUN, L.O. & CHAZEAU, J. (1986). — *Catalogue des ravageurs d'intérêt agricole de Nouvelle-Calédonie*. 2nde Ed., ORSTOM, Nouméa.
- BRUN, L.O. & TRONCY, P.M. (1984). — La tique du bétail. *UPRA Bovines*, 4 : 36-40.
- BRUN, L.O., WILSON, J.T. & DAYNES, P. (1983). — Ethion resistance in the cattle Tick (*Boophilus microplus*) in New Caledonia. *Trop. Pest Managem.*, 29 (1) : 16-22.
- BURGER, J. & GORCHFELD, M. (1994). — Predation and effects of humans on island-nesting seabirds, pp. 39-57. In : Nettleship, D.N., Burger, J. & Gorchfeld, M. (eds.). *Seabirds on islands threats. Case studies and action plans*. Bird Life Conservation n° 1.
- 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 (hors-série) : 51-65.
- CHARDONNET, P. & LARTIGES, A. (1992). — *Gestion de la faune sauvage terrestre vertébrée dans la Province Sud — Nouvelle-Calédonie. Avis et propositions*. Rapport IEMVT-FISG-ONC : 128 pp.
- CHARDONNET, P. (1988). — *Etude de la faisabilité technique et économique de l'élevage de cerfs en Nouvelle-Calédonie*. Maisons-Alfort CIRAD-EMVT/ADRAF : 282 pp.
- CHAZEAU, J. (1987). — Le Psylle du faux-mimosa en Asie du Sud-Est et dans le Pacifique : état du problème et perspectives de lutte [The leucaena psyllid in South-East Asia and the Pacific : the problem and prospects of control] (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit — *Heteropsylla cubana* Crawford). *Rev. Elev. Méd. Vét. Nouvelle-Calédonie*, 9 : 23-27.
- CHAZEAU, J. (1993). — Research on New Caledonian terrestrial fauna : achievement and prospects. *Biodiversity Letters*, 1 : 123-129.
- CHAZEAU, J., BOUYE, E. & BONNET DE LARBOGNE, L. (1989). — Lutte biologique contre le psylle *Heteropsylla cubana*, ravageur du faux-mimosa *Leucaena leucocephala* en Nouvelle-Calédonie. *ORSTOM Nouméa sér. Conventions, Sciences de la Vie*.

- CHAZEAU, J., CAPART, I. & BONNET DE LABORGNE, L. (1992). — Amélioration de l'état phytosanitaire du faux-mimosa *Leucaena leucocephala* en Nouvelle-Calédonie par le renforcement du complexe des ennemis naturels du psylle ravageur *Heteropsylla cubana*. *ORSTOM Nouméa, sér. Conventions, Sciences de la vie*, 6.
- CHEVALIER, L. (1963). — L'introduction du Merle des Molluques en Nouvelle-Calédonie. *Etudes Mélanésiennes*, 14-17 (1959-1962) : 65-69.
- CLER, A. (1992). — L'iguane du faubourg est bien une femelle. *Les Nouvelles Calédoniennes*, 4-5 avril 1992, n° 6277.
- COCHEREAU, P. & POTIAROA, T. (1995). — Caféculture et *Wasmannia auropunctata* (Hymenoptera, Formicidae, Myrmicinae) en Nouvelle-Calédonie. *ORSTOM Nouméa, Rapports scientifiques et techniques, Sciences de la Vie, zoologie appliquée*, 1. 17 pp.
- COOK, J. (1980). — *Relations de voyages autour du monde*. T.I., F. Maspero Ed. Paris : 265-274.
- COWIE, R.H. (1992). — Evolution and extinction of Partulidae, endemic Pacific island land snails. *Phil. Trans. R. Soc. Lond.*, B, 335 : 167-191.
- CRÉMIÈRE, L. & EHRHART, Y. (1990). — 30 ans d'introduction d'espèces de pins en Nouvelle-Calédonie. *Bois et Forêts des Tropiques*, 223 : 3-23.
- DARBON, D. (1989). — Aperçu des possibilités de développement de l'aquaculture d'eau douce en Nouvelle-Calédonie. *Rapport IFREMER* : 7 pp.
- DELACOUR, J. (1966). — *Guide des Oiseaux de la Nouvelle-Calédonie et de ses dépendances*. Delachaux & Niestlé, Neuchâtel.
- DESARMAGNAC, B. (1996). — Personne ne se fera pincer pour des écrevisses. *Les Nouvelles calédoniennes*, n° 7568, 24/07/96 : 4.
- DEVAMBEZ, L.C. (1960). — D'Amérique en Nouvelle-Calédonie le Black-Bass. *Bull. Pacifique Sud*, 10 (4) : 7 & 26.
- DEVAMBEZ, L.C. (1964). — Le Tilapia dans le Pacifique Sud. *Bull. Pacifique Sud*, 14 (4) : 13, 14 & 53.
- DIAMOND, J. (1989). — Overview of recent extinctions, pp. 37-41. In : Western, D. & Pearl, M.C. (eds.). *Conservation for the Twenty-first century*. Oxford University Press, Oxford.
- DINGERKUS, G. & SÉRET, B. (1992). — *Parioglossus neocaledonicus*, a new species of Microdesmid goby from New Caledonia (Teleostei : Gobioidi : Microdesmidae). *Cybiurn*, 16 (2) : 133-136.
- DOUSSET-LEENHARDT, R. (1978). — *Colonialisme et contradiction. Nouvelle-Calédonie 1878-1978*. L'Harmattan, Paris.
- DRUETT, J. (1983). — *Exotic intruders. The introduction of plants and animals into New Zealand*. Heinemann, Auckland : 291 pp.
- EWELL, J.J. (1986). — Invasibility : Lessons from South Florida, pp. 214-230. In : Mooney, H.A. & Drake, J.A. (eds). *Ecology of biological invasions of North America and Hawaii*. Springer-Verlag, New York.
- FABRES, G. & BROWN, W.L. (1978). — The recent introduction of the pest ant *Wasmannia auropunctata* into New Caledonia. *J. Aust. Entomol. Soc.*, 17 : 139-142.
- FLANNERY, T. (1995). — *Mammals of the South-West Pacific and Moluccan Islands*. Australian Museum/Reed Books, Chastwood NSW, Australia : 464 pp.
- GAGNÉ, B.H., LOOPE, L.L., MEDEIROS, A.C. & ANDERSON, S.J. (1992). — *Miconia calvescens* : A threat to native forests of the Hawaiian Islands. *Pacific Science*, 46 (3) : 390-391.
- GARGOMINY, O. & BOUCHET, P. (1996). — The snails *Achatina* and *Euglandina* in New Caledonia. *Tentacle, MSG/SSCIUCN's Newsletter*, 6 : 16-17.
- GARGOMINY, O. (1993). — *Les introductions d'espèces animales et végétales en Nouvelle-Calédonie*. ENSA Rennes : 72 pp. + annexes.
- GODARD, P. (1982). — *L'île la plus proche du Paradis*. Editions d'Art Calédoniennes. Nouméa.
- GOPAL, B. (1987). — *Water Hyacinth*. Aquatic Plant Studies 1. Elsevier Science Publisher B.V., The Netherlands, xii + 471 pp.
- GRIMPE, G. & HOFFMANN, H. (1925). — Die Nacktschnecken von Neu-Caledonia, den Loyalty-Inseln und den Neuen-Hebriden, pp. 339-476. In : Sarasin, F. & Roux, J. (eds). *Nova Caledonia. Recherches scientifiques en Nouvelle-Calédonie et aux Iles Loyalty*. Zoologie, 3 (3).
- GROOMBRIDGE, B. [Ed.] (1993). — *1994 IUCN Red List of Threatened Animals*. IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 1vi + 286 pp.
- GUILBERT, E., CHAZEAU, J. & BONNET DE LABORGNE, L. (1994). — Canopy arthropod diversity of New Caledonian forests sampled by fogging : preliminary results. *Memoirs of the Queensland Museum*, 36 (1) : 77-85.
- HADFIELD, M.G. & MILLER, S.E. (1992). — Alien predators and decimation of endemic Hawaiian tree snails. *Pacific Science*, 46 (3) : 383-404.

- HANNECART, F. (1988). — Les Oiseaux menacés de la Nouvelle-Calédonie et des îles proches, pp. 142-165. In : Thibault, J.-C. & Guyot, I. (eds). *Livre rouge des Oiseaux menacés des régions françaises d'Outre-mer*. C.I.P.O. Monographie n° 5.
- HOLLOWAY, J.D. (1979). — *A survey of the Lepidoptera, biogeography and ecology of New Caledonia*. Ser. Entomol., 15, W. Junk., The Hague : 588 pp.
- HOLTHUIS, L.B. (1980). — Shrimps and Prawn of the World. An Annotated Catalogue of Species of Interest to Fisheries. FAO species catalogue. *FAO Fisheries Synopsis*, 125 (1) : 271 pp.
- HUNT, G.R., HAY, R. & VELTMAN, C.J. (1996). — Multiple Kagu *Rhynochetos jubatus* deaths caused by dog attacks at a high altitude study site on Pic Ningua, New Caledonia. *Bird Conservation International*, 6, in press.
- IFREMER (1996). — *Note d'information sur l'aquaculture des écrevisses en Nouvelle-Calédonie*. IFREMER, Nouméa, Nouvelle-Calédonie. Inédit, 4 pp.
- INEICH, I. & SADLIER, R.A. (1991). — A new species of scincid lizard from New Caledonia (Reptilia Lacertilia Scincidae). *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat. (A)* 149 : 343-347.
- JAFFRÉ, T. & VEILLON, J.M. (1991). — La forêt sclérophylle de la Province Sud de la Nouvelle-Calédonie. *ORSTOM, Nouméa, Conventions Sciences de la Vie, Botanique*, 6 : 93 pp. + annexes.
- JAFFRÉ, T., RIGAUT, F. & SARRAILH, J.M. (1994). — La végétalisation des anciens sites miniers. *Bois et Forêts des Tropiques*, 242 : 45-57.
- KOLHER, J.M. (1984). — *Pour ou contre le Pinus ? Les Mélanésiens face aux projets de développement*. Institut culturel mélanésien. ORSTOM, Nouméa, 171 pp.
- KUSSER, J. (1980). — *La Réserve Spéciale de Faune de l'îlot Leprédour*. Rapport d'activité. Direction Territoriale des Services Ruraux, Service des Eaux et Forêts, Nouméa : 18 pp.
- LEACH, J.A. (1929). — Notes prises au cours d'une excursion en Nouvelle-Calédonie. *L'Oiseau*, 6 : 325-339.
- LE TENNEUR, A. (1996). — Le congrès « découvrir » la filière écrevisses. *Le Quotidien*, n° 183, 24/07/96 : 7.
- LETOCART, Y. (1992). — *Sauvegarde du Cagou huppé (Rhynochetos jubatus) dans le Parc Provincial de la Rivière Bleue*, 2^{de} édition. DDR Province Sud. Service de l'Environnement et de la Gestion des Parcs et Réserves.
- LUBIN, Y.D. (1984). — Changes in the native fauna of the Galápagos Islands following invasion by the little red fire ant, *Wasmannia auropunctata*. *Biol. J. Linn. Soc.*, 21 : 229-242.
- MACKEE, H.S. (1994). — *Catalogue des plantes introduites et cultivées en Nouvelle-Calédonie*. Supplément à la Flore de Nouvelle-Calédonie et Dépendances. 2^e éd., Mus. nat. hist. nat. Paris : 164 pp.
- MALECHA, S.R. (1978). — Aquaculture of the freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* in Hawaii : history, present status and application of other areas. *Mimeo. Paper presented at Brazilian Aquaculture Conference, Recife, Brasil*. July, 1978.
- MARION, D. (1984). — *Encyclopédie de la Nouvelle-Calédonie. Tome 3 : Faune et Flore terrestre*. NEFO Diffusion, Nouméa : 184 pp.
- MEYER, J.Y. (1995). — *Miconia* in the Pacific. *Aliens, ISSG/SSC/IUCN's Newsletter*, 1 (March 1995) : 12.
- MEYER, J.Y. (1996). — Status of *Miconia calvescens* (Melastomataceae), a dominant invasive tree in the Society Islands (French Polynesia). *Pacific Science*, 50 (1) : 66-76.
- MONTROUZIER (1860). — Nouvelle-Calédonie. Historique de la mission catholique. *Revue Algérienne et Coloniale*, 2 : 209-237.
- MOORS, P.J., ATKINSON, I.A.E. & SHERLEY, G.H. (1992). — Reducing the rat threat to island birds. *Bird Conservation International*, 2 : 93-114.
- MORAT, P., JAFFRÉ, T. & VEILLON, J.M. (1995). — Grande-Terre, pp. 529-537. In : WWF & IUCN. *Centres of plant diversity. Volume 2 : Asia, Australasia and the Pacific*. IUCN Publications Unit, Cambridge, U.K.
- MOUTOU, F. (1983). — Introductions dans les îles : l'exemple de l'île de la Réunion. *C. R. Soc. Biogéogr.*, 59 (2) : 201-211.
- MYERS, N. (1988). — Threatened biotas : « hot spots » in tropical forests. *The Environmentalist*, 8 : 127-208.
- NELSON, S.G. & ELDRIDGE, L.G. (1991). — Distribution and Status of Introduced Cichlid Fishes of the Genera *Oreochromis* and *Tilapia* in the Islands of the South Pacific and Micronesia. *Asian Fisheries Science*, 4 : 11-22.
- ORFILA, G. (1993). — La répartition des compétences. In : Droit de l'Environnement et Nouvelle-Calédonie. *Revue Juridique de l'Environnement*, numéro spécial : 134 pp.
- PANETTA, D. (1995). — *Schinus terebinthifolius*, another ornamental species gone wild. *Aliens, ISSG/SSC/IUCN's Newsletter*, 2 (September 1995) : 16.

- PEARCE-KELLY, P., CLARKE, D. & MACE, G. [Eds.] (1994). — *Partula'94. An Action Plan for the Conservation of the Family Partulidae. Report of a Workshop held at the Zoological Society of London, 11-13th February 1994*. Pacific Island Land Snail Group/Species Survival Commission/World Conservation Union (IUCN) : 205 pp.
- PERRET, V. (1883). — Catalogue des plantes utiles et d'ornement réunies dans les pépinières, jardins et cultures d'essai de l'établissement de Koé. *Journ. Soc. Nat. Hort. France*, (3) 5 : 334-338 [non vu].
- PHILIPPART, J.C. & RUWET, J.C. (1982). — Ecology and distribution of Tilapias, pp. 15-59. In : Pullin, R.S.V. & McConnell, R.H. (eds). *The biology and culture of Tilapias*. International center for Living Aquatic Resources Management. Manila, Philippines.
- PISIER, G. (1983). — La découverte de la Nouvelle-Calédonie par Cook (Documents présentés, traduits et annotés). 2nde édition. *Publications de la Société d'études historiques de la Nouvelle-Calédonie*, 5.
- POLLABAUER, C. (1992). — *Etude de gestion rationnelle de la faune aquacole. Inventaire et propositions*. Rapport Province Sud. Nouvelle-Calédonie.
- RAGEAU, J. (1956). — *Les Arthropodes parasites de l'homme et des animaux domestiques dans les territoires français du Pacifique*. ORSTOM, Nouméa.
- REVILLOD, P. (1914). — Les mammifères de Nouvelle-Calédonie et des îles Loyalty, pp. 341-365. In : Sarasin, F. & Roux, J. (eds). *Nova Caledonia. Recherches scientifiques en Nouvelle-Calédonie et aux îles Loyalty*. Zoologie, 1 (4).
- RICHARDSON, D.M. (1995). — Pines trees on the move down south. *Aliens, ISSG/SSC/IUCN's Newsletter*; 2 (September, 1995) : 8-9.
- RICHARDSON, D.M., WILLIAMS, P.A. & HOBBS, R.J. (1994). — Pine invasions in the Southern Hemisphere : determinants of spread and invadability. *J. Biogeog.*, 21 (5) : 511-528.
- ROUX, J. (1913). — Les Reptiles de la Nouvelle-Calédonie et des îles Loyalty, pp. 79-160. In : Sarasin, F. & Roux, J. (eds). *Nova Caledonia. Recherches scientifiques en Nouvelle-Calédonie et aux îles Loyalty*. Zoologie, 1 (2).
- SARASIN, F. (1925). — Über die Tiergesichte der Länder des südwestlichen pazifische Ozeans auf Grund der Forschungen in Neu-Caledonien und auf der Loyalty-Inseln, pp. 1-177. In : Sarasin, F. & Roux, J. (eds). *Nova caledonia. Recherches scientifiques en Nouvelle-Calédonie et aux îles Loyalty*. Zoologie, 4 (1).
- SEITRE, R. & SEITRE, J. (1992). — Causes of land-bird extinctions in French Polynesia. *Oryx*, 26 (4) : 215-222.
- SÉRET, B. (1992). — Poissons d'eau douce du « Caillou ». *ORSTOM Actualités*, 37 : 2-7.
- SIMBERLOFF, D. (1995). — Why do introduced species appear to devastate islands more than mainland areas ? *Pacific Science*, 49 (1) : 87-97.
- SOLEM, A. (1961). — New Caledonian land and fresh-water snails, an annotated check-list. *Fieldiana Zool.*, 41 (3) : 416-501.
- SOLEM, A. (1964). — New records of New Caledonian nonmarine mollusks and an analysis of the introduced mollusks. *Pacific Science*, 18 : 130-137.
- STONE, C.P. (1985). — Alien animals in Hawaii's native ecosystems : toward controlling the adverse effects of introduced vertebrates. In : Stone, C.P. & Scott, J.M. (eds). *Hawaii's Terrestrial ecosystems : Preservation and Management*. University of Hawaii Cooperative National Park Resources Studies Unit, Honolulu, Hawaii.
- SUPRIN, B. (1991). — *Margouillat mon ami*. Bernard Suprin, Nouméa : 55 pp.
- TAYLOR, R. & THOMAS, B. (1989). — Eradication of Norway rats (*Rattus norvegicus*) from Hawea Island, Fjordland, using brodifacoum. *New Zealand J. Ecol.*, 12 : 23-32.
- TAYLOR, R.W. (1987). — A Checklist of the Ants of Australia, New Caledonia and New Zealand. *CSIRO Aust. Div. Entomol. Rep.*, 41 : 1-92.
- TILLIER, S. & CLARKE, B.C. (1983). — Lutte biologique et destruction du patrimoine génétique : le cas des mollusques gastéropodes pulmonés dans les territoires français du Pacifique. *Genet. Sel. Evol.*, 15 (4) : 559-566.
- TILLIER, S. (1981). — *L'escargot phytophage Achatina fulica en Nouvelle-Calédonie. Répartition, stock, possibilité de lutte et d'exploitation*. Rapport du Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et de Malacologie du Mus. nat. hist. nat., Paris.
- TILLIER, S. (1982). — Production et cycle reproducteur de l'escargot *Achatina fulica* Bowdich, 1822 en Nouvelle-Calédonie. *Haliotis*, 12 : 111-122.
- TILLER, S. (1992). — Introduced land snails in New Caledonia : a limited impact in the past, a potential disaster in the future. *Pacific Science*, 46 (3) : 396-397.
- TOURNEUR, J.-C. (1994). — *Modalités susceptibles de permettre une réhabilitation écologique de l'îlot Leprédour et une restauration de sa flore par des mesures de gestion de sa faune sauvage*. ENSA Rennes : 33 pp.

- TOWNS, D.R. & BALLANTINE, W.J. (1993). — Conservation and restoration of New Zealand Island ecosystems. *Trends in Ecology & Evolution*, 8 (12) : 452-457.
- TOWNS, D.R., DAUGHERTY, C.H. & ATKINSON, I.A.E. [Eds] (1990). — *Ecological restoration of New Zealand islands*. Conservation Sciences Publication n° 2. Department of conservation, Wellington.
- UICN (1987). — *Prise de position de l'UICN relative au transfert d'organismes vivants. Introduction, réintroduction et reconstitution des populations*. Gland, Suisse : 26 pp.
- VIROT, R. (1956). — La végétation canaque. *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat., Paris*. Sér. B, Botanique. VII, fascicule unique.
- WÉRY, C. (1996). — Ecrevisses : le coup de pouce australien. *Le Quotidien*, n° 223, 10/09/96 : 6.
- WILSON, E.O. (1993). — *La diversité de la Vie*. Odile Jacob, Paris : 496 pp.