



De la connaissance spécifique à l'approche biomoléculaire des écosystèmes terrestres insulaires du Pacifique

Bruno FOGLIANI¹, H. AMIR¹, N. BARRE², S. BOURAÏMA-MADJEBI¹, F. BRESCIA², J.-F. BUTAUD³, J. CHAZEAU⁴, A. CIBOIS⁵, M. de GARINE-WICHATITSKY², H. GERAUX⁶, T. JAFFRE⁴, P. KEITH⁷, J.-Y. MEYER⁸, N. PERRIER^{1,4}, R. PINEAU¹, J. TASSIN², J.-C. THIBAUT⁹, T. WHITAKER¹⁰

¹Laboratoire de Biologie et Physiologie Végétales Appliquées, Université de la Nouvelle-Calédonie, bfogliani@univ-nc.nc, ²Programme Elevage et Faune Sauvage et Programme Forêt, Institut Agronomique néo-Calédonien, ³Laboratoire de Chimie Analytique Appliquée, Université de la Polynésie Française et Service du Développement Rural de Polynésie Française, ⁴US Biodiversité terrestre et environnement dans le Pacifique tropical; UR Biogéodynamique supergène et géomorphologie tropicale, Institut de recherche pour le développement, Centre de Nouméa, ⁵Département Mammifères et Oiseaux, Muséum d'Histoire Naturelle de Genève, ⁶Coordinateur écorégional WWF Nouvelle-Calédonie, ⁷Département des Milieux et Peuplements Aquatiques, Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, ⁸Laboratoire de Valorisation des Substances Naturelles, Délégué à la Recherche, Polynésie Française, ⁹Parc Naturel régional de Corse, Ajaccio, Corsica, ¹⁰Whitaker Consultants Limited, New Zealand.

Introduction

La présente synthèse a été réalisée à partir de références bibliographiques et de communications personnelles de chercheurs engagés dans des travaux sur les écosystèmes terrestres insulaires du Pacifique. Elle a pour objet de rappeler le nombre important de recherches en cours au moyen de plusieurs exemples, mais également de dégager les axes prioritaires à développer dans le domaine de la connaissance spécifique et de l'approche biomoléculaire de ces écosystèmes.

En effet, la richesse de la biodiversité française, en particulier de ses régions d'outre-mer est mondialement reconnue, qu'il s'agisse des écosystèmes marins ou terrestres. Le WWF a défini 238 écorégions subdivisées en écorégions terrestres, marines et d'eau douce et ceci dans le monde entier en se basant sur la richesse en espèces, le niveau d'endémisme et les principaux dangers qui les menacent. Pour sa part, l'ensemble français rassemble 17 de ces écorégions dont 14 sont situées dans les Départements et Territoires d'Outre-mer (UICN, 2003).

Dans la région pacifique on trouve 6 de ces écorégions, dont 4 pour la seule Nouvelle-Calédonie, à savoir :

- les écosystèmes marins de la Polynésie Française
- les écosystèmes forestiers de Polynésie Française et de Wallis et Futuna
- les récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie
- les forêts humides de Nouvelle-Calédonie
- les forêts sèches de Nouvelle-Calédonie
- les écosystèmes d'eau douce de Nouvelle-Calédonie

D'autres formations végétales, en particuliers les maquis miniers, donnent à la Nouvelle-Calédonie sa richesse floristique. C'est sur cette base (elle possède plus de 1500 espèces endémiques soit 0,5% de la flore mondiale) qu'elle est reconnue à elle seule comme un hotspot de la biodiversité mondiale sur les 25 recensés par Conservation Internationale (Myers *et al.*, 2000). Deux autres sont localisés dans le Pacifique à savoir l'ensemble Polynésie-Micronésie et la Nouvelle-Zélande.

Richesses végétale et animale des territoires insulaires du Pacifique

Richesse végétale

La littérature botanique sur les îles du Pacifique est vaste mais disséminée dans des publications anciennes rédigées par les botanistes qui accompagnaient les grands navigateurs. Elle reste cependant très récente au vu de celle existant en Europe. Si l'on compare la richesse végétale des îles françaises du Pacifique avec celle de la France métropolitaine (tableau 1), il est aisé de s'apercevoir que pour des surfaces de terres émergées 25 fois plus petites, on y retrouve autant d'espèces de plantes avec cependant un taux d'endémicité nettement plus important (UICN, 2003). L'isolement géographique en serait pour grande partie à l'origine.

Tableau 1 : Diversité et endémisme de la flore indigène de territoires insulaires du Pacifique et de la France Métropolitaine (d'après UICN, 2003)

Zone	Superficie en Km ²	Flore Phanérogamique		Flore Vasculaire	
		Nombre d'espèces	Endémicité	Nombre d'espèces	Endémicité
France métropolitaine	550000	4300	1,70%	4900	1,8%
Nouvelle-Calédonie	18576	3002	77%	3261	74,3%
Polynésie Française	3521	650	~60%	898	63,5%
Wallis et Futuna	215	240	2%	350	2%
Nouvelle-Zélande	268000	2100	81%	2300	81%
Fidji	18250	2000	40%	2500	40%

La Nouvelle-Calédonie à elle seule avec 3261 espèces pour un taux d'endémicité de 74,3% se distingue même au regard de ses proches voisins comme la Nouvelle-Zélande ou Fidji. Ce taux particulièrement élevé est à mettre en relation à une évolution géologique qui a conduit à une multiplicité de substrats et à un climat nuancé par un relief variable. Cette flore présente une richesse en Gymnospermes importante avec 44 espèces dont 43 endémiques, composées en particulier de 13 araucarias endémiques sur les 19 décrits à l'échelon mondial et du seul conifère parasite connu (*Parasitaxus ustus*). Pour ce qui est des angiospermes, c'est la présence de 5 familles endémiques dont celle des Amborellaceae pour laquelle l'unique représentant *Amborella trichopoda* est considéré comme le maillon le plus ancien des plantes à fleurs (Jaffré *et al.*, 2001) qui rend cette flore si particulière.

La Polynésie Française n'est pas en reste avec un taux d'endémicité de 63,5% comprenant cependant un nombre total d'espèces moins important qui s'expliquerait par le fait de la grande dispersion de ses nombreuses îles, de leur éloignement des centres de dissémination des graines (à plus de 6000 km de tout continent) et du caractère plus récent de sa flore implantée sur des substrats volcaniques ou coralliens. Cependant, ce nombre d'espèces rapporté à la surface terrestre des 120 îles qui la constituent lui confère l'une des densités les plus fortes devant Fidji, la Nouvelle-Zélande ou la Nouvelle-Calédonie (Florence, 2003)

Richesse animale

Pour ce qui est du monde animal, là encore les chiffres montrent une richesse spécifique importante avec au total plus de 5000 espèces dont une large part est occupée par la classe des insectes qui représentent près de 85 % des espèces animales terrestres ou d'eau douce décrites à ce jour (Tableau 2). Quels que soient les autres groupes considérés, les taux d'endémisme y sont là aussi importants (Keith & Allardi, 2001; Keith *et al.*, 2002 ; Marquet *et al.*, 2003). Pour ce qui est des reptiles aujourd'hui décrits, le taux d'endémisme est de 87% pour la Nouvelle-Calédonie (Bauer & Sadlier, 2000 ; Henkel & Böhme, 2001 ; Sadlier *et al.*, 2004a,b). La classe des insectes présente, en plus d'un grand nombre d'espèces, des taux d'endémicité élevés comme par exemple un taux de 38 % pour les mouches des fruits, 86% pour les nonos (petit moucheron piqueur) ou de 100% pour les cigales (Chazeau, 1993).

Tableau 2 : Diversité et endémisme des principaux groupes de la faune terrestre des territoires insulaires français du Pacifique et de la France métropolitaine (d'après UICN 2003)

		France Métropolitaine	Nouvelle- Calédonie	Polynésie- Française	Wallis et Futuna
Arthropodes	(Insectes)	32000	4000	<700	<400
Mollusques continentaux	diversité	660	214	> 320	29
	endémisme	180	201	320	11
Poissons d'eau douce	diversité	83	64	37	5
	endémisme	4	11	14	0
Amphibiens	diversité	34	0	0	0
	endémisme	4	0	0	0
Reptiles terrestres	diversité	33	76	10	11
	endémisme	0	66	0	0
Oiseaux nicheurs	diversité	276	112	31	25
	endémisme	1	23	22	0
Mammifères terrestres	diversité	97	9	0	1
	endémisme	0	6	0	0

Richesses insoupçonnées

Pendant, ces chiffres restent encore incertains car nombre d'espèces sont en cours de description ou en cours de révision. En effet, ils ne reflètent que la partie visible de l'iceberg. Les plantes, par exemple, ont largement été étudiées depuis de nombreuses années, cependant, encore aujourd'hui, dans des zones encore peu ou pas explorées, de nouvelles espèces, voire de nouveaux genres, sont trouvés et décrits. En Nouvelle-Calédonie, ces deux dernières années par exemple, une espèce appartenant à un genre encore inconnu ainsi que deux espèces se rattachant à des genres déjà connus de la famille des Cunoniaceae ont été découverts (McPherson & Lowry, 2004). En Polynésie Française, des plantes vasculaires ont récemment été découvertes dans les îles éloignées de l'archipel des Australes. Ce phénomène est encore plus flagrant dans le monde animal qui, comme le monde végétal, connaît un manque notoire de spécialistes. Le cas de la classe des insectes est révélateur de ce manque ; pour un nombre connu de 4000 espèces en Nouvelle-Calédonie, c'est plus de 8000 à 20000 qui sont estimées. Les Ephéméroptères ont fait l'objet d'une mission en 2001 d'un entomologiste suédois qui a pu collecter 250 espèces nouvelles, toutes endémiques, et il en estime le nombre total entre 600 et 700 (Johanson, *comm. pers.*). En Polynésie aussi, de nouveaux insectes endémiques ont récemment été également découverts. De nombreux autres exemples pourraient être développés : ainsi les reptiles font l'objet d'une attention particulière d'experts étrangers de différentes nationalités ou encore les mollusques terrestres pour lesquels le Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris a lancé une étude approfondie en Polynésie Française. D'autres groupes d'organismes très peu étudiés permettront sans aucun doute de découvrir des richesses encore insoupçonnées.

Apports de la biologie moléculaire

Le cas de la microflore des sols miniers de Nouvelle-Calédonie

Des études sont actuellement menées sur la microflore des sols miniers de Nouvelle-Calédonie. Ces sols qui recouvrent aujourd'hui près d'un tiers de la surface du territoire néo-calédonien résultent de l'altération de roches ultramafiques provenant du manteau supérieur, dont un feuillet a recouvert le socle calédonien, il y a plus 35 à 40 millions d'années. De par leurs caractéristiques, ils sont généralement défavorables à la croissance des végétaux, mais au cours des millénaires, les plantes de Nouvelle-Calédonie ont évolué pour s'adapter à de telles conditions, conduisant à l'un des taux d'endémicité végétale les plus élevés au monde (Jaffré, 1980). On pouvait penser qu'il en avait été de même pour la microflore de ces sols et, ainsi, que de nombreuses espèces nouvelles pouvaient être découvertes. Une étude a été engagée par l'Université de la Nouvelle-Calédonie (U.N.C.) sur les Actinomycètes, groupe bactérien particulier pouvant se développer en terrain peu fertile. Elle a montré que ce groupe représentait jusqu'à 92 % de la microflore de ce milieu et l'étude d'un échantillon de 20 isolats d'actinomycètes a abouti à la découverte de 13 espèces nouvelles dont 4 ont déjà fait l'objet de publications en collaboration avec l'Université de Newcastle-upon-Tyne (Saintpierre *et al.*, 2003, Saintpierre-Bonnacio *et al.*, 2004). L'identification de ces nouvelles espèces a fait appel aux méthodes classiques phénotypiques et d'observation en microscopie électronique auxquelles se sont ajoutés les outils de la biologie moléculaire par séquençage de l'ADN ribosomal 16S. Ces études visaient, en parallèle, à rechercher des biomolécules à potentialités antibiotiques chez ces espèces, en collaboration avec le centre de Nouméa de l'Institut pour la

Recherche et le Développement centre de Nouméa (I.R.D.) et l'Université de la Polynésie Française (U.P.F.).

D'autres travaux sur les mycorhizes, étudiés par ailleurs pour leur intérêt dans le cadre de la restauration écologique des sites dégradés, laissent entrevoir des résultats similaires tant pour les endo- que pour les ectomycorhizes. Les analyses de ces études menées par l'U.N.C., l'I.R.D. en collaboration avec le L.S.T.M. (Laboratoire des Symbioses Tropicales et Méditerranéennes) de Montpellier sont en cours.

D'une manière générale, les techniques modernes de caractérisation de la biodiversité spécifique ont permis dans de nombreux cas de confirmer des identifications basées sur la morphologie, dans certains cas de les infirmer. Il n'en reste pas moins qu'à l'heure actuelle, il n'est plus envisageable de ne pas associer les deux méthodes qui se doivent d'être complémentaires. De plus, au-delà de la seule notion d'espèce, c'est tout le milieu dans lequel elle se développe qui est aujourd'hui pris en compte. L'approche moléculaire apporte là aussi des réponses à de nombreuses questions posées.

Cas du Santal en Nouvelle-Calédonie et en Polynésie Française

Une étude génomique des espèces de Santal de Nouvelle-Calédonie et de Polynésie Française a été engagée.

En Polynésie Française, l'objectif recherché par l'U.P.F. et le Ministère de la Promotion des Ressources Naturelles est double. Le premier est d'avoir une idée de la dispersion initiale de *Santalum insulare*, c'est à dire de sa colonisation dans les différentes îles ; de faire également la part des choses entre les différences dues au milieu (écotypes) et à l'origine génétique (sous-espèces) car les différences morphologiques sont relativement faibles et peuvent être attribuées à un effet lié aux stations étudiées. Le second est l'investigation des déterminants de la composition en huiles essentielles et consiste à savoir si cette composition est influencée par le milieu ou si elle dépend étroitement du génome de la plante. Ainsi, une comparaison a été d'ores et déjà effectuée entre des populations se développant sur sols calcaires ou sur sols volcaniques, ainsi qu'une comparaison entre les différentes îles des Marquises (Bianchini *et al.*, 2003).

En Nouvelle-Calédonie, l'analyse de la diversité génétique réalisée par l'Institut Agronomique Néo-calédonien (I.A.C.) en relation avec le C.I.R.A.D., en utilisant des marqueurs moléculaires de *Santalum austrocaledonicum*, a montré une forte différenciation entre les populations des îles Loyauté et de la Grande Terre. Les résultats ne confirment pas par ailleurs la distinction de trois variétés établie par les taxinomistes sur des critères morphologiques (Bottin *et al.*, 2004).

Dans ces deux cas, les études sont reliées à des analyses chimiques des huiles essentielles de cette ressource d'intérêt économique et permettent d'envisager une conservation et une valorisation du santal dans le cadre d'une gestion durable. La biodiversité terrestre est en effet une source importante de substances naturelles exploitables (Fogliani *et al.*, 2002a,b ; Fogliani *et al.*, 2004a ; Laure *et al.*, 2004).

Cas des monarques des Iles Marquises

Une étude menée sur les monarques des Iles Marquises (genre : *Pomarea*) par l'American Museum of Natural History et les Muséums d'Histoire Naturelle de Genève et de Paris montre également la nécessaire association de la taxonomie morphologique et de la génétique. Elle a, entre autre, permis de revoir de manière plus précise la classification de ce genre dont les espèces, endémiques de la Polynésie orientale, habitent des îles hautes des archipels des Cook, de la Société et des Marquises. Ainsi, une analyse du gène du cytochrome b a permis d'établir la présence de 6 espèces au lieu de 3 précédemment décrites aux Marquises, mais également de suggérer que ces espèces sont issues d'une forme originaire des îles de la Société ou des îles Cook. D'autre part, l'étude révèle que les événements de divergence pour ces mêmes espèces auraient toujours été plus récents que l'âge estimé des îles de l'archipel (Murphy & Mathews, 1928 ; Thibault *et al.*, 2002 ; Cibois *et al.*, 2004).

Ces différents exemples montrent, s'il en était encore besoin, qu'au-delà de l'espèce seule, c'est tout l'écosystème dans lequel elle se développe qui se doit d'être pris en compte. C'est pourquoi des études pluridisciplinaires de biologie et d'écologie sont de plus en plus nécessaires, que ce soit sur les groupements végétaux ou animaux. Elles sont essentielles à la compréhension des phénomènes mis en jeu (cycles biologiques, facteurs écologiques, etc..) en vue de développer des stratégies de gestion pour leur préservation.

Nécessaire développement d'études pluridisciplinaires

Cas de la forêt sclérophylle en Nouvelle-Calédonie

Des études sont menées en Nouvelle-Calédonie sous la forme d'actions conjointes et complémentaires de différents organismes de recherche. Ainsi, l'étude et la protection de la forêt sèche, un milieu particulièrement menacé, fait appel au partenariat de l'I.R.D., l'U.N.C. et l'I.A.C. Elle est soutenue par différentes collectivités locales ou nationales (Province Sud et Nord et Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie, Etat Français) et par des organisations non gouvernementales (W.W.F., C.I., Centre d'Initiation à l'Environnement). Les chercheurs engagés sur ce programme associent leurs compétences en matière végétale et animale pour connaître, conserver, restaurer et valoriser cette forêt sèche (tableau 3).

Cas des maquis miniers de Nouvelle-Calédonie

La forêt sèche n'est pas la seule formation végétale à focaliser l'attention puisque les maquis miniers font aussi l'objet d'études depuis de nombreuses années dans le cadre de la restauration écologique après exploitation minière. Cette recherche associe là encore plusieurs organismes du territoire qui comme dans le cas de la forêt sèche ont des partenariats divers en métropole et à l'étranger. De nombreux domaines sont là aussi concernés, allant de la caractérisation (Jaffré *et al.*, 1987), l'écologie (Morat *et al.*, 1986), la physiologie des semences (Fogliani *et al.*, 2004b), des plantules ou des pieds adultes de plantes nickélifères (Léon *et al.*, 2004 ; Perrier *et al.*, 2004), au fonctionnement de l'interface sol-plantes-microorganismes (Amir & Pineau, 1998a,b) dont les résultats sont essentiels à une compréhension des mécanismes mis en jeu par chaque organisme pour croître dans des conditions difficiles. Ces études pluridisciplinaires sont indispensables dans le cadre d'une restauration écologique. Des résultats déjà obtenus ont permis de réaliser des essais de restauration et des méthodes aujourd'hui validées sont utilisées par des entreprises privées pour revégétaliser les maquis dégradés (Jaffré *et al.*, 1994). Il s'agit là d'un bon exemple de transfert de technologies.

Tableau 3 : Exemple de travaux pluridisciplinaires en cours : le cas de la forêt sèche de Nouvelle-Calédonie

Actions abordées		
Connaissance	Faune	Ecologie de l'avifaune Ecologie des ongulés Entomologie Herpétologie Etude des bulimes
	Flore	Inventaires floristique / phytoécologie Ecophysiologie Connaissance sols-symbiotes Ecologie des adventices
	Milieu humain	Pharmacologie
Restauration	Ex situ	Multiplication des espèces Culture <i>in vitro</i> Pépinières
	In situ	Suivi dynamique Plantations Sylviculture Gestion des espèces introduites
Conservation	Conservation d'espèce rares	
Valorisation	Substances naturelles, Horticulture, Agronomie	

D'autres exemples peuvent être cités sur des études pluridisciplinaires en Nouvelle-Calédonie comme en Polynésie Française tant dans le monde végétal qu'animal, études indispensables à la compréhension du fonctionnement de nombreux écosystèmes encore peu connus : études des insectes, des mollusques terrestres, des oiseaux, des gobies, ...

Conclusion

Il apparaît nécessaire que les recherches engagées au niveau des écosystèmes terrestres insulaires du Pacifique soient amplifiées et élargies afin de tenter de compenser le retard encore trop important en matière d'inventaires de nombreux groupes animaux ou végétaux. En effet, des groupes comme les insectes, les lichens, les mousses, par exemple, restent encore peu ou pas connus. Elles devront être complétées par des études de biologie moléculaire indispensables pour comprendre les stratégies évolutives de ces groupes au plan de leurs adaptations aussi bien morphologiques, physiologiques que comportementales. Des formations végétales comme les forêts humides qui recouvrent différents types de substrat et qui apportent la plus grande contribution à la richesse et à l'originalité de la flore et de la faune néo-calédoniennes devront faire l'objet d'une attention toute particulière. Ainsi, l'ensemble des données, qui devront être acquises dans les prochaines années, sera essentiel à la compréhension, à la préservation et à la gestion de la biodiversité des régions françaises d'outre-mer.

Références bibliographiques

- Amir., H., Pineau, R., (1998a). Influence of plants and cropping on microbiological characteristics of some New Caledonian ultramafic soil. *Australian Journal of Soil Research*, 36 : 457 - 471.
- Amir., H., Pineau, R., (1998b). Effects of metals on the germination and growth of fungal isolates from New Caledonian ultramafic soils. *Soil Biology and Biochemistry*, 30: 2043 - 2054.
- Bauer, A.M., Sadler, R.A. (2000). The herpetofauna of New Caledonia. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, St Louis, et Institut de Recherche pour le Développement, Nouméa. xii + 310 pp.
- Bianchini, J.P., Bouver, J.M., Butaud, J.F., Raharivelomanana, P., Verhaegen, D., Baron, V., (2003). Caractérisation du santal des Iles Marquises. Projet de recherche du ministère de l'outre-mer, Juillet 2003. Tahiti.
- Bottin, L., Verhaegen, D., Tassin, J., Olivieri, I., Vaillant, A., Bouvet, J.-M., (2004). Genetic diversity and population structure of an insular tree, *Santalum austrocaledonicum* in New Caledonian archipelago. *Molecular Ecology* (Soumis).
- Chazeau, J., (1993). Research on New Caledonian terrestrial fauna : achievements and prospects. *Biodiversity Letters*, 1 : 123-129.
- Cibois, A., Thibault, J.C., Pasquet, E., (2004). Biogeography of eastern Polynesian monarchs (*Pomarea*) : an endemic genus close to extinction. *Condor*, 106 : 837-851.
- Fogliani, B., Bouraïma-Madjebi, S., Cabalion, P., Pineau, R., (2002a). Screening of 50 Cunoniaceae species from New Caledonia for antimicrobial properties. *New Zealand Journal of Botany*, 40 : 511-520.
- Fogliani, B., Bouraïma-Madjebi, S., Medevielle, V., Pineau, R., (2002b). Screening of Fifty Cunoniaceae Species from New Caledonia for Inhibitors of Xanthine Oxidase and Scavengers of Superoxide Anions. *Pharmaceutical Biology*, 40 (7) : 526-533.
- Fogliani, B., Bianchini, P., Bianchini, J.P., Bouraïma-Madjèbi, S., Cabalion, P., (2004). Bioactive ellagitannins isolated from *Cunonia macrophylla*, an endemic Cunoniaceae species from New Caledonia. *Phytochemistry*. (Accepté)
- Fogliani, B., Bouraïma-Madjebi, S., Medevielle, V., Pineau, R., (2004b). Methods to promote germination of two Cunoniaceae species, *Cunonia macrophylla* and *Geissois pruinosa*, from New Caledonia. *Seed Science and Technology*, 32 : 703-715
- Florence, J., (2003). La Polynésie française : environnement phytogéographique, l'homme et ses plantes. Archéologie en Océanie Insulaire. Peuplement, Société et Paysages (ed. C. Orliac), pp 130-149. Editions Artcom, Paris.
- Henkel, F.W., Böhme, W., (200). A new Carphodactylinae gecko of the New Caledonian genus *Eurydactylodes* (Sauria: Gekkonidae). *Salamandra*, 37 : 149-156.
- Jaffré, T., (1980). Etude écologique du peuplement végétal des sols dérivés de roches ultrabasiques en Nouvelle-Calédonie. ORSTOM, Paris (Travaux et Documents de l'ORSTOM n°124). 273 p. + annexes.
- Jaffré, T., Morat, Ph., Veillon, J.M., MacKee, H.S., (1987). Changements dans la végétation de la Nouvelle-Calédonie au cours du Tertiaire : la végétation et la flore des roches ultrabasiques. Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle, Paris. Section B, *Adansonia*, 9 (4) : 365-391.

- Jaffré, T., Rigault, F., Sarraïlh, J.M., (1994). Végétalisation des anciens sites miniers. Dossier Nouvelle-Calédonie. *Bois et Forêts des Tropiques*, 242 : 31-43.
- Jaffré, T., Morat, Ph., Veillon, J.M., Rigault, F., Dagostini, G., (200). Composition et caractérisation de la flore indigène de Nouvelle-Calédonie. *Documents Scientifiques et Techniques*, Volume spécial II4, Juillet 2001, I.R.D., Centre de Nouméa, 121 pp.
- Keith, P., Allardi, J. (coord.), (2001). Atlas des poissons d'eau douce de France. *Patrimoines naturels*, MNHN, 47 :1-387.
- Keith, P., Vigneux, E., Marquet, G., (2002). Atlas des poissons et crustacés d'eau douce de la Polynésie française. *Patrimoines naturels*, MNHN, 55 : 1-175.
- Laure, F., Herbette, G., Faure, R., Bianchini, J.P., Raharivelomanana, P., Fogliani, B., (2004). Structures of new secofriedelane and friedelane acids from *Calophyllum inophyllum* of French Polynesia. *Magnetic Resonance in Chemistry* (Accepté)
- Léon, V., Fogliani, B., Bouraïma-Madjébi, S., Pineau, R., (2004). Effects of Ni on growth and nutrient concentration in *Cunonia macrophylla*, an endemic New Caledonian Cunoniaceae. *Journal of Plant Nutrition* (Soumis).
- Marquet, G., Keith, P., Vigneux, E., (2003). Atlas des poissons et crustacés d'eau douce de la Nouvelle-Calédonie. *Patrimoines naturels*, MNHN, 58 : 1-282.
- McPherson, G., Lowry P., (2004). *Hooglandia*, a newly discovered genus of Cunoniaceae from New Caledonia. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. A paraître.
- Morat, P., Jaffré, T., Veillon, J.M., MacKee, H.S., (1986). Affinités floristiques et considérations sur l'origine des maquis miniers de la Nouvelle-Calédonie. Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle, Paris. Section B, *Adansonia*, 2 : 133-182.
- Murphy, R.C., Mathews, G.M., (1928). Birds collected during the Withney South Sea Expedition. V. *American Museum Novitates*, 337 : 1-18.
- Myers, N., Mittermayer, R.A., Mittermeyer, C.G., Fonseca da, G.A.B., Kent J., (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403 : 853-858.
- Perrier, N., Colin, F., Jaffré, T., Ambrosi, J-P., Rose, J., Bottero, J-Y., (2004). Nickel speciation in *Sebertia acuminata*, a plant growing on a lateritic soil of New Caledonia. *Comptes Rendus Geosciences*, 336(6): 567-577.
- Sadlier, R.A., Bauer, A.M., Whitaker, A.H., Smith, S.A., (2004a). Two new species of scincid lizards (Squamata) from the Massif de Kopéto, New Caledonia. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, 55(11) : 208-221.
- Sadlier, R.A., Smith, S.A., Bauer, A.M., Whitaker, A.H., (2004b). A new genus and species of live-bearing scincid lizard (Reptilia: Scincidae) from New Caledonia. *Journal of herpetology*, 58(3) : 117-127.
- Saintpierre, D., Amir, H., Pineau, R., Sembering, L., Goodfellow, M., (2003). *Streptomyces yatensis* sp. nov., a novel bioactive streptomycete isolated from a New-Caledonian ultramafic soil. *Antonie van Leeuwenhoek*, 83 : 21-26.
- Saintpierre-Bonaccio, D., Maldonado, L.A., Amir, H., Pineau, R., Goodfellow, M., (2004). *Nocardia neocaledoniensis* sp. Nov., a novel actinomycete isolated from a New-Caledonian brown hypermagnesian ultramafic soil. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 54 : 599-603.
- Thibault, J.C., Martin, J.L., Penloup, A., Meyer, J.Y., (2002). Understanding the decline and extinction of monarchs (Aves) in Polynesian Islands. *Biological Conservation*, 108 : 161-174.
- UICN, (2003). Biodiversité et conservation dans les collectivités françaises d'outre-mer. Planète Nature, Collection du Comité français pour l'UICN, Paris, France, 246 p.

Assises de la Recherche Française dans le Pacifique



Actes des Assises

24-27 août 2004, Nouméa, Nouvelle-Calédonie

www.assises-recherche-pacifique.org
arfp2004@offratel.nc