

# SCIENCES *Les dossiers* AU SUD

Le journal de l'IRD

## Santo 2006 Destination biodiversité

© IRD/M. Boré



### Santo 2006, pari gagné !

La complémentarité entre l'IRD, le Muséum national d'Histoire naturelle et l'ONG Pro-natura International a permis de déployer une "force de frappe" à la dimension de la biodiversité de cette île tropicale, soit 150 chercheurs, avec un navire océanographique (l'Alis), un "Arboglisneur"...

Vanuatu est un pays bien connu de l'IRD : géologues, botanistes, archéologues ont arpenté ces îles, sans oublier le regretté Joël Bonnemaison, qui nous a fait connaître la culture si attachante des « gens de pirogue et gens de la terre ». Le Fonds Pacifique l'a bien compris, en soutenant la mission.

La pluridisciplinarité qui fait la force de l'IRD a pu se déployer. Biologistes marins, ichthyologues, entomologistes, botanistes, palynologues, mais aussi archéologues, vont décrire la biodiversité, réalisant ainsi une mesure de référence, indispensable pour le suivi de la réponse du vivant au changement global.

Trois traits sont à souligner. Nous avons visé les organismes de petite taille, là où les espèces sont les moins connues : mollusques et crustacés marins, insectes de la canopée, faune du sol, mousses... Nous avons voulu l'approche la plus moderne : collections accessibles à la biologie moléculaire, relevés géographiques avec la précision du GPS, images numériques... Enfin, nous avons intégré l'homme, tant par son impact sur la biodiversité que par les relations fortes établies avec les Ni-vanuatou.

Le développement a été pensé dès le départ : intégration des nationaux – mais aussi de Philippins, Fidjiens, Indonésiens ; restitution des résultats (herbier, collection entomologique, bases de données) ; relations entre des classes de Vanuatu et de France, avec le concours de l'Éducation nationale.

La biodiversité n'est plus maintenant exclusivement une affaire de biologistes, elle doit intégrer d'autres dimensions qui vont de la culture à l'économie, en passant par l'histoire.

D'août à décembre dernier a eu lieu, sur l'île d'Espiritu Santo, au nord de Vanuatu, l'une des expéditions d'exploration de la biodiversité les plus ambitieuses jamais réalisées : Santo 2006. Une dizaine de chercheurs de l'IRD ont participé à cette aventure scientifique, que l'Institut de recherche pour le développement a organisée conjointement avec le Muséum national d'Histoire naturelle et l'ONG française Pro-natura International.

Deux cent trois participants dont 153 scientifiques, 25 nationalités différentes, plus de quatre mois de présence sur le terrain... L'expédition Santo 2006 marquera l'Histoire comme l'une des plus grandes opérations d'inventaire de la biodiversité jamais réalisées. « Nous avons voulu l'inscrire dans la lignée des grands voyages exploratoires entrepris au XVIII<sup>e</sup> siècle par Cook ou par Bougainville. Cependant, elle bénéficie des meilleurs équipements techniques du XXI<sup>e</sup> siècle : localisation par GPS, navire océanographique équipé d'un sondeur multifaisceau et même un nouvel engin d'exploration de la cime des arbres, l'Arboglisneur, conçu par l'équipe du "radeau des cimes" », résume Hervé Le Guyader, directeur de l'UR148, Systématique, adaptation, évolution, unité mixte Paris 6, CNRS, IRD, MNHN et co-directeur scientifique de l'expédition.

Cette mobilisation sans précédent répond à une ambition de taille : dresser un bilan global de la biodiversité de l'île d'Espiritu Santo (plus communément appelée Santo), à Vanuatu, en incluant les groupes d'organismes très diversifiés et relativement ignorés que sont les insectes, en milieu terrestre, et les mollusques et les crustacés, en milieu marin. Cet inventaire permettra notamment d'obtenir une estimation fiable de la magnitude de la biodiversité, dans ses compartiments les plus divers et dans les milieux les plus riches, d'évaluer le poids des espèces rares dans la composition des peuplements et de mieux saisir la dimension spatiale de la biodiversité, afin d'avoir une meilleure idée de la représentativité d'un site à l'échelle régionale. À l'heure de la phylogénie et de la taxonomie moléculaire, il s'agissait aussi de mettre les collections au goût du jour. Ainsi, les échantillons collectés sur Santo ont tous été conditionnés dans l'alcool, ce qui, contrairement au formol, les rend utilisables pour le séquençage de routine. Par ailleurs, plusieurs milliers de mollusques marins ont été directement préparés en vue d'être "bar-codés". « Cette opération consiste à identifier une courte séquence d'ADN dont le rythme des mutations est tel qu'elle peut servir, par la suite, à distinguer les espèces entre-elles, et à les reconnaître », explique Hervé le Guyader.

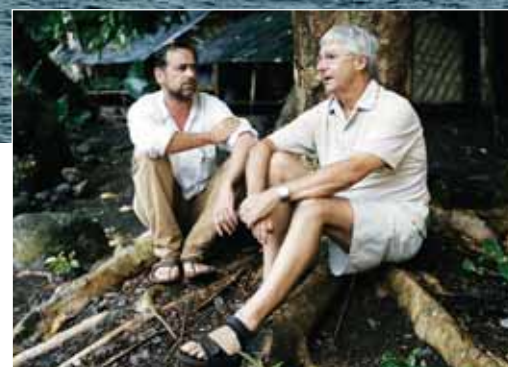
Aussi vaste que la moitié de la Corse (4 000 km<sup>2</sup>), Santo présente une variété de milieux naturels, en assez bon état de conservation. « On y trouve des forêts tropicales, des grottes karstiques, des récifs coralliens... C'est un peu un modèle réduit de ce qu'il reste à explorer en milieu tropical », résume Philippe

Bouchet, directeur de l'unité Taxonomie et collections du Muséum, et co-directeur scientifique de Santo 2006. L'île est toutefois loin d'être déserte. L'Homme y aurait débarqué il y a quelque 3 000 ans et elle est aujourd'hui peuplée d'environ 30 000 habitants. Le tiers se concentre dans le Sud, à Luganville, tandis que le reste de la population est dispersé dans des villages, principalement situés dans l'est de Santo, et vit d'agriculture traditionnelle.

Côté organisation, cette grande expédition a été structurée en quatre volets, ou modules indépendants. Basé au collège maritime de Luganville, la plus grande ville de l'île, le module Marin (97 participants) s'est concentré dans le sud de

tative dans la forêt tropicale désigné par l'acronyme *Ibisca* (pour *Inventaire de la biodiversité des insectes, du sol à la canopée*). Enfin, un module *Friches et Aliens* (onze participants) s'est penché sur l'influence de l'homme sur la biodiversité, en faisant l'inventaire des espèces introduites sur Santo.

Cette opération aura permis de récolter plus de 10 000 espèces. Mais comme le souligne ses organisateurs : l'un de ses principaux résultats est d'avoir permis de démontrer qu'il est possible de « boucher les trous » dans la connaissance de la biodiversité de notre planète, en



Olivier Pascal (PNI-Pro-Natura International) et Hervé Le Guyader (IRD), co-directeurs de l'expédition, au camp de Penaorou.

en collaboration avec l'Institut national de la recherche pédagogique et l'ENS-Lyon, pour favoriser l'intégration des apports de l'expédition dans les enseignements scolaires, dans le cadre des programmes officiels de l'Éducation nationale française.



Vanuatu, archipel de la Mélanésie dans le Pacifique Sud, comprend quatre-vingts îles et îlots dont cinquante déserts et s'étend sur 800 km. Le nombre d'habitants est d'environ 170 000. Sur Santo, la plus grande île, et la ville de Luganville compte quelque 9 000 habitants. Carte extraite de l'Atlas des pêcheries côtières de Vanuatu, Cillauren E., David G., Grandperrin R., Hors collection, IRD 2001.

Santo. Le navire océanographique *Alis* a toutefois effectué des opérations de dragage profond et de chalutage tout autour de l'île, et plus particulièrement à Big Bay, au nord. Le module Karst (une vingtaine de participants) a exploré le milieu souterrain de Santo, en se concentrant dans sa moitié est, où les grottes sont les plus nombreuses et les plus vastes. Le module Forêt, Montagnes, Rivières, auquel participaient 90 personnes, était composé de petits groupes itinérants et d'une équipe "sédentaire". Les premiers ont échantillonné plusieurs zones de Santo, gravi le mont Tabwemasana (1879 mètres), traversé la chaîne des Cumberland (qui culmine à 1 444 mètres)... Quant à la seconde, établie dans un camp de brousse, au-dessus du village de Penaorou (nord-ouest de l'île), elle a mené un programme d'écologie quanti-

inventariant les groupes d'organismes les plus diversifiés. Une importance particulière a été apportée à la collaboration avec la population locale et à la restitution des résultats au grand public, et, en particulier, aux scolaires. Durant toute la mission, diverses actions pédagogiques ont été menées vers des classes de l'archipel. Un site Internet a par ailleurs été mis en place,

### Contact

Hervé Le Guyader  
herve.le-guyader@snv.jussieu.fr

**WEB** <http://santo2006.ens-lyon.fr>

Le coût global de cette expédition (1 100 000 euros) a été couvert grâce au soutien de : la **Fondation Stavros S. Niarchos**, la **Fondation d'entreprise Total**, le Comité pour la recherche et l'exploration de la **National Geographic Society**, la **Fondation Sloan**, la **Fondation Véolia**, **Triballat**, **Universal Sodexo**, **Telecom Vanuatu Limited**, ainsi que de divers fonds publics : le Fonds Pacifique du Ministère des Affaires étrangères, le Programme européen Edit, le CNRS, l'Ambassade de France à Vanuatu, la représentation de l'Union européenne à Vanuatu.



## Diversité Marine

**Les 97 participants du module Marin se sont déployés de début août à fin octobre, principalement dans le sud de l'île. De la zone intertidale (qui découvre à marée basse) jusqu'à mille mètres de profondeur, ils ont mis en œuvre un éventail de méthodes pour collecter la flore et la faune, avec un effort d'échantillonnage particulier pour les mollusques et les crustacés décapodes (crabes, crevettes, bernard-l'hermite).**

### Une impressionnante récolte



© IRD/J.-M. Boré

**Claude Payri (chercheuse IRD) et Catherine Geoffroy trient les échantillons récoltés. Au total, 250 espèces d'algues, 1103 espèces de crustacés décapodes, 3 000 à 4 000 espèces de mollusques et 486 espèces de poissons.**

Le volet *Marin* de Santo 2006 se situe dans la droite ligne des ateliers similaires conduits à Lifou, en Nouvelle-Calédonie, en 2000, à Rapa, dans l'archipel des Australes, en Polynésie française, en

2002, et à Panglao, aux Philippines, en 2004. Il s'agissait de poursuivre ces inventaires menés le long du gradient de biodiversité marine du Pacifique sud, qui s'étend de la zone la plus riche en espèces (Philippines), à la zone la plus pauvre (archipel des Australes). Hormis le bois coulé et le benthos profond (jusqu'à mille mètres), le module a prospecté les plages, les fonds meubles, et les récifs coralliens. Ces derniers ont pu être échantillonnés jusqu'à 150 mètres de profondeur, grâce à la présence de plongeurs hawaïens utilisant la technologie « trimix » (un mélange d'hélium, d'azote et d'oxygène), et grâce à celle de Jo Arbusto, pêcheur de coquillages philippin, qui avait déjà collaboré à l'atelier de Panglao, en 2004, et qui est venu mouiller ses filets, les tangle nets le long de la rive sud de Santo. « Du fait de leurs difficultés d'accès, les récifs profonds de 60 à 150 mètres ont été très peu prospectés par le passé, commente Philippe Bouchet, directeur de l'unité *Taxonomie et collections* du Muséum et coordinateur du module. À Santo, leur exploration a été très fructueuse. »

Les premiers résultats de ce module sont impressionnants : 1 103 espèces de crustacés décapodes, 3 000 à 4 000 espèces de mollusques et 486 espèces de poissons ont été collectées, parmi lesquelles une centaine, un millier et quinze espèces, respectivement,

seraient nouvelles pour la science. Sans oublier quelque 250 espèces d'algues et 7 phanérogames marines récoltées par l'équipe de Claude Payri, professeur à l'université du Pacifique et détachée à l'IRD de Nouméa. Parmi les algues, au moins 9 taxons sont nouveaux pour la science (2 d'entre eux sont décrits et en cours de publication). La flore montre de fortes affinités avec les archipels avoisinants, et certaines espèces, jusque-là signalées comme endémiques aux Iles Hawaii, ont été récoltées à Santo.

Pour qui ne se fierait qu'à ces chiffres, Santo serait l'un des sites mondiaux les plus riches en espèces marines, juste après Panglao, aux Philippines. « Toutefois, souligne Philippe Bouchet, certains habitats, comme les herbiers

sous-marins et les sédiments minéraux, étaient peu représentés ou absents de notre site d'étude. De plus, les récifs coralliens de l'île nous ont paru en mauvais état, peut-être à cause des nombreux cyclones qui sont passés dans le secteur, au début des années 1980. Enfin, il s'est avéré que la plupart des espèces avaient un très faible nombre de représentants. Tout cela nous incite à pondérer ces résultats : ils reflètent peut-être davantage la qualité du travail accompli que la biodiversité du site. »

### Contacts

Philippe Bouchet  
pbouchet@mnhn.fr  
Claude Payri  
claud.payri@noumea.ird.nc



© IRD/J.-M. Boré

**Sur le pont du navire océanographique *Alis*, Bertrand Richer de Forges, chercheur à l'IRD examine les échantillons remontés au cours d'un dragage profond au large de Santo.**

### Lever le voile sur la faune des bois coulés



© IRD/J.-M. Boré

**Récupération des organismes sur un bois coulé remonté lors d'un dragage profond au large de l'île de Santo.**

En zone tropicale, le couvert forestier, abondant, est soumis à d'importantes intempéries. Une grande quantité de bois est donc entraîné dans la mer, puis au fond de l'eau. Les alentours de Santo ne font pas exception. Big Bay, en particulier, où s'écoulent de nombreux fleuves dont le cours suit des pentes arborées, est un lieu d'accumulation de débris végétaux.

En l'absence de lumière, donc de photosynthèse, ces substrats fournissent aux organismes marins des profondeurs une source supplémentaire de matière organique, qui permet la naissance d'un écosystème complexe, aussi méconnu que captivant au plan scientifique. Comme des campagnes préliminaires l'ont montré, les bois coulés sont colonisés par divers groupes de macro-organismes : mollusques gastéropodes, polyplacophores et bivalves, crustacés décapodes et pécarides,

polychètes, échinodermes. Mais aucune étude intégrée n'a jamais été menée sur cette faune, qui semble, en grande partie, spécifiquement associée à ce substrat.

Hormis l'inventaire et la description de la faune bathyale de Santo, la campagne *Santo Boa*, qui constitue le volet écosystèmes profonds de *Santo 2006*, avait pour objectif l'étude du fonctionnement et de l'origine de l'écosystème associé aux bois coulés. Les organismes qui colonisent ces milieux récupèrent-ils le carbone organique dont ils ont besoin dans les détritons planctoniques transmis de la surface à la zone bathyale, ou bien sont-ils capables de faire de la chimiosynthèse ? Le cas échéant, se servent-ils de bactéries symbiotiques ? *Quid* des capacités de dispersion des espèces des bois coulés ? Quelles relations phylogénétiques ont-elles avec les espèces des sources hydrothermales ou des suintements froids ?

À bord de l'*Alis*, navire océanographique de l'IRD venu de Nouméa, une équipe pluridisciplinaire de l'UR148, unité mixte *Systématique, adaptation, évolution*, constituée de deux microbiologistes (Magali Zbinden, de l'Université de Paris 6 et Olivier Gros, de l'Université des Antilles et de la Guyane), d'une généticienne des populations (Sarah Samadi, IRD), d'un spécialiste de la biodiversité des milieux tropicaux profonds (Bertrand Richer de Forges, IRD), et d'un biosédimentologue (Christophe Chevillon (spécialiste de la télédétection acoustique des fonds et des habitats, IRD) et à laquelle s'était

joint un malacologue (Takuma Haga, Université de Tokyo) et une mycologue (Joëlle Dupont, MNHN), a mené durant deux semaines des opérations de chalutage et de dragage profonds autour d'Espirito Santo. Cette campagne a également permis de récupérer deux filières de cinq et six casiers contenant divers substrats organiques (os de bœuf et de cachalot, os de seiche, plumes de dindon, carapaces de tortue, morceaux de bois de différentes essences...), que l'équipe avait immergé à 500 mètres de profondeur, lors d'une précédente campagne, en septembre 2005. L'étude de la microfaune et de la macrofaune qui les a colonisés devrait être riche d'enseignements.

### Contact

Sarah Samadi  
sarah@mnhn.fr



**Bernard L'hermite vivant dans un bambou, remonté lors d'un dragage profond au large de l'île de Santo.**

## Friches et aliens

**Inventorier les espèces allochtones de l'île de Santo, en se focalisant sur quelques "groupes cibles", étudier leur distribution selon un gradient d'anthropisation des sites et des milieux, et préciser comment les populations locales perçoivent ces espèces, telles étaient les principaux objectifs du module Friches et Aliens, dédié au rôle de l'Homme dans l'évolution locale de la biodiversité. Pour les remplir, onze scientifiques se sont déployés durant tout le mois d'octobre dans la moitié est de l'île, où la présence de l'Homme est actuellement la plus importante.**

**Hervé Jourdan (IRD) recherche sur ce drap blanc les insectes que la lumière attire.**



Marc Pouilly (IRD) pose dans une grotte des pièges à insectes constitués par une fiole contenant de l'eau sucrée qui attire les insectes.

## Vie souterraine

L'île de Santo présente la plus grande surface de relief karstique de toutes les îles du Pacifique, à l'exception de la Papouasie-Nouvelle-Guinée. Elle est aussi l'une des moins connues pour la faune souterraine. De quoi justifier la présence d'une vingtaine de spécialistes du milieu souterrain. Ils constituaient le module Karst de l'expédition, qui s'est installé sur l'île durant tout le mois de septembre.

### La faune insolite des entrailles de Santo

Santo est une île d'origine volcanique. Mais, dans toute sa partie est, elle est recouverte d'une épaisse croûte de corail soulevé. C'est ce relief calcaire, dans lequel la pluie a creusé des cavités, que les spécialistes appellent un karst. En plus de topographier les grottes, le module Karst de Santo 2006 a échantillonné la faune de ce milieu particulier, ainsi que celle du sol forestier et de la litière de feuilles mortes.

Si une faune troglobie existe sur cette île, elle est apparemment peu abondante. C'est ainsi que les spécialistes nomment la faune strictement inféodée au milieu souterrain terrestre (par opposition au milieu souterrain aquatique). Comme les troglobies ont évolué isolément de ceux de la surface, ils sont susceptibles de présenter des caractères originaux. « On constate souvent une perte des yeux et de la pigmentation, ainsi qu'un allonge-

ment des pattes et des antennes », précise Louis Deharveng, directeur de l'unité mixte Muséum/CNRS, Origine, structure et évolution de la biodiversité, et coordinateur du module. En revanche, les eaux souterraines de Santo renferment apparemment un assez grand nombre de crustacés stygobies (strictement inféodés au milieu souterrain aquatique), transparents et aveugles. Proviennent-ils de la mer ? Le cas échéant, comment ont-ils réussi à coloniser les eaux souterraines ? Parce que la réponse se trouve peut-être dans les grottes anchialines, qui renferment à la fois de l'eau douce et de l'eau de mer, l'équipe a consacré un effort particulier à leur exploration. Grâce à des dispositifs de piégeage, quelques crabes et crevettes très particuliers y ont été capturés. Ils sont en cours d'étude.

#### Contact

Louis Deharveng  
deharven@mnhn.fr



Frank Brehier (attaché au Muséum) en plongée dans une grotte immergée, a capturé une crevette, probablement d'une nouvelle espèce.

### Sur les traces du passé

Durant le mois de septembre 2006, Jean-Christophe Galipaud et Anne-Marie Sémah, respectivement archéologue au centre IRD de Nouméa et palynologue à l'IRD de Bondy, accompagnés de Denis Wirrmann, sédimentologue IRD en affectation à Nouméa et Antoni Alcover Tomas, paléontologue de l'Institut Mediterrani d'Estudis Avançats, à Majorque, se sont penchés sur le "remplissage" des grottes peu profondes et des abris sous roches de Santo. Résultat : les vingt sites prospectés, répartis entre le cap Cumberland (nord-ouest de Santo), le cap Queiros (sud-ouest), la côte est de Santo et l'îlot d'Aoré, face à sa rive sud, renfermaient des restes archéologiques ou paléontologiques. Nulle trace du fameux mégapode, un oiseau terrestre qui aurait pu exister à Santo par le passé (puisqu'on a pu montrer qu'il a disparu il y a seulement 3 000 ans de Nouvelle Calédonie), na pu être trouvé. Mais Jean-Christophe Galipaud a eu la bonne surprise de découvrir, presque dans chaque site, des

céramiques estimées à plus de mille ans, ainsi que des traces de foyers, parfois accompagnés d'outils et de fossiles de rats, d'oiseaux, de chauves-souris, de lézards, probablement consommés par les Mélanésiens de l'époque. Des ossements humains ont aussi été découverts, quelquefois associés à des canines de suidés, qui attestent, en principe, du haut statut social de la personne inhumée. Grâce aux sédiments prélevés à l'entrée des grottes et dans diverses zones marécageuses de l'île, Anne-Marie Sémah espère, quant à elle, retracer l'évolution de la composition floristique de cette île du Pacifique Sud au cours des derniers millénaires. « Des changements dans la flore peuvent attester d'événements climatiques majeurs ou de variations inter-annuelles répétitives, comme des épisodes El Niño », précise-t-elle.

#### Contact

Anne-Marie Sémah  
Anne-Marie.Semah@ird.fr



Dans une grotte de Salea, région d'Hokua - Nord Cumberland, ossements humains et canines (tusker) de suidés.

### Des rongeurs et des hommes

Spécialistes des rongeurs envahissants à l'Inra de Rennes, Michel Pascal et Olivier Lorvelec ont réalisé un inventaire de ce groupe de mammifères sur Santo. D'après leurs premiers résultats, au moins quatre espèces introduites y sont actuellement présentes : le rat du Pacifique (*Rattus exulans*), le rat noir (*Rattus rattus*), le rat surmulot (*Rattus norvegicus*) et la souris grise (*Mus musculus*). Le grand rat épineux de Nouvelle-Guinée, *Rattus praetor*, qui a été trouvé dans des sites archéologiques des îles de Vanuatu, mais n'a jamais été signalé dans la nature depuis la venue des Européens, est absent des échan-

tilons collectés lors de l'expédition. Seul le rat du Pacifique serait parvenu sur l'île avec les premiers Mélanésiens, qui y ont aussi introduit le porc. Les trois autres rongeurs présents à Santo seraient, quant à eux, arrivés ultérieurement, avec les Européens. Deux nymphes de la tique *Amblyomma cyprinus*, espèce largement répandue dans le sud-est asiatique, ont par ailleurs été collectées sur un rongeur, sans doute un rat du Pacifique, tandis que des adultes du même parasite ont été trouvés en abondance sur deux porcs "marrons". Cette tique aurait-elle été introduite par les premiers Mélanésiens en même temps que le rat du Pacifique et le porc ? Toujours est-il que tous les mammifères actuellement présents dans la nature à Santo, ainsi que leur cortège de parasites et de pathogènes, ont été introduits par l'Homme, à l'exception des chauves-souris.

#### Contact

Michel Pascal  
Michel.Pascal@beaulieu.rennes.inra.fr



Michel Pascal mesure et dissèque un rat sur le site de Vathe à Matantas. À chaque fois, trois zones de piégeages ont été sélectionnées, selon un gradient de modification du milieu par l'homme. Trois espèces ont été trouvées : le rat noir *Rattus rattus*, le rat du Pacifique *Rattus exulans*, le rat surmulot ou rat d'égout *Rattus norvegicus*. Une espèce connue de l'île de Santo, le rat épineux *Rattus praetor*, n'a pas été retrouvée pendant le temps de l'expédition, a-t-elle disparu ?



L'ethnologue Marine Robillard (Muséum) s'entretient avec les habitants du village. Le travail du module friches et aliens a permis de percevoir l'importance des voies de communication dans la propagation des espèces allochtones puisque, d'après les témoignages des villageois, la souris grise est arrivée à Butmas par la piste ouverte en 2000.

### Haro sur la fourmi électrique !

« Les fourmis sont reconnues pour leur rôle structurant dans les écosystèmes tropicaux », explique Hervé Jourdan, de l'IRD de Nouméa, spécialiste de ces insectes. « On considère généralement que si la communauté de fourmis est équilibrée, il y a de bonnes chances pour que l'écosystème soit en bonne santé. » Pour s'en assurer, le chercheur a mené, avec Bruno Gatimel, volontaire civil à l'Aide technique et membre de son équipe, un inventaire de ces hyménoptères sur Santo dans le cadre du module friches et aliens, en explorant le gradient d'anthropisation depuis les abords du port de Luganville jusqu'à la réserve naturelle de Vathé, sur Big Bay. Avant ce travail, 36 espèces de fourmis étaient connues sur l'île. Les deux scientifiques en ont isolé une cinquantaine, dont une quinzaine sont allochtones de façon certaine.

Parmi elles, la redoutable fourmi électrique, *Wasmannia auropunctata*, qui, non seulement, pique les humains, mais décime les communautés d'in-

sectes. Originaire d'Amérique Tropicale, cette espèce de petite taille, qui voyage facilement, est présente un peu partout dans le Pacifique où elle cause de gros dégâts. « Heureusement, précise Hervé Jourdan, sa répartition sur Santo est apparemment limitée à un hectare. Il est donc possible d'envisager son éradication. »

Le chercheur devrait retourner sur place prochainement pour encadrer cette opération, financée sur le budget de Santo 2006.

#### Contact

Hervé Jourdan  
Herve.jourdan@noumea.ird.nc



Hervé Jourdan, entomologiste à l'IRD à Nouméa, fait l'inventaire des différentes espèces de fourmis.

### « Envahissante » pas nécessairement « introduite »

Des 250 espèces de plantes liées aux activités humaines récoltées lors de l'expédition par Marc Pignal, botaniste au Muséum national d'histoire naturelle, la plus énigmatique est peut-être la liane *Merremia peltata*. À Santo, cette espèce se trouve en effet dans son aire de répartition « naturelle », puisqu'elle est considérée comme autochtone aux îles Salomon, Fidji et Samoa, ainsi qu'en Australie. De plus, cette liane possède un nom dans la langue de la commune de Butmas, en plein centre de l'île, ce qui semble indiquer que sa présence est ancienne. Mais, d'un autre côté, *Merremia peltata* est notoirement envahissante à Santo : dans tout espace perturbé par l'homme, elle se propage rapidement et étouffe la végétation. « Deux possibilités : ou il s'agit d'une espèce introduite très anciennement, ou d'une espèce locale dont l'"agressivité" est apparue récemment, peut-être à la suite d'un changement dans les pratiques culturelles », commente le botaniste. « Les analyses du pollen fossile retrouvé dans des sédiments anciens par les chercheurs du module "Karst" pourraient nous aider à trancher entre ces deux hypothèses. »

#### Contact

Marc Pignal - pignal@mnhn.fr

# Forêts, montagnes, rivières

De mi-novembre à mi-décembre, le module « FMR » (90 participants environ) s'est penché sur la biodiversité des forêts anciennes et des eaux douces de surface. Les membres de ce module étaient répartis selon deux modes de fonctionnement : plusieurs petits groupes ont prospecté Santo de manière itinérante, en collectant les espèces en fleurs ou en fruits au passage, tandis qu'un groupe « sédentaire » était basé au-dessus du village de Pénaorou, dans un camp de brousse bâti de main de maître par les villageois.

## Deux grands types de forêts anciennes



Jerome Munzinger (IRD) et Pete Lowry (Missouri Botanical Garden, St Louis, USA) auscultent la canopée à la jumelle, afin de trouver des échantillons fertiles à prélever au sommet des arbres d'une des parcelles à 1 200 mètres d'altitude.

Si l'île de Santo a été choisie pour le bon état de ses milieux naturels, les botanistes de l'expédition ont été frappés par le fort contraste existant entre la forêt quasiment intacte, qui subsiste encore à plus de 600 mètres d'altitude, dans la partie ouest de l'île en particulier, et la végétation "secondarisée", qui prédomine à plus basse altitude. Selon eux, deux grands types de forêts anciennes se distinguent dans l'île : de 600 à 1 100 mètres, la végétation est marquée par la présence d'une espèce de conifère sans aiguilles, proche des araucaria. Il s'agit d'un arbre majestueux, du genre *Agathis*, communément appelé kaori. Émergeant dans la végétation, il se reconnaît facilement à son port massif et à son écorce ocre qui se desquame. De telles forêts de kaoris ne sont répertoriées que sur deux autres îles de Vanuatu, Anatom et Erromango, où ces arbres, dont le bois est très prisé, sont fortement surexplo-

tés. À l'échelle de l'archipel, Santo pourrait donc receler les dernières formations végétales intactes de ce type. À partir de 1 000 mètres apparaît un deuxième type de forêt ancienne, caractérisée par l'abondance et la diversité des hépatiques (végétaux proches des mousses) et par la présence de très grands arbres du genre *Metrosideros*. Tout comme les kaoris à plus basse altitude, ces derniers émergent de la canopée, ce qui les rend particulièrement favorables au développement des épiphytes. La présence de grimpeurs-élagueurs dans l'expédition a permis de procéder à la cueillette de ces dernières, et notamment de nombreuses orchidées. Au total, 300 à 350 taxons de champignons et 700 à 800 espèces de plantes vasculaires ont été récoltés au cours de l'expédition. Déjà des nouveautés ont été identifiées dans les *Araliaceae*, *Alangiaceae*, *Cardiopteridaceae*, ainsi qu'une espèce du genre *Geissois*

(famille des *Cunoniaceae*) selon Yohan Pillon, un membre de l'expédition qui prépare un doctorat sur cette famille au centre IRD de Nouméa. Toutefois, seul un examen approfondi des échantillons, à la lumière des collections de références, permettra d'établir leur nombre avec certitude. Une partie des botanistes de l'expédition a par ailleurs déjà prévu de retourner à Santo courant 2007. « Certaines espèces étaient uniquement présentes à l'état végétatif lors de notre premier passage, explique Jérôme Munzinger, botaniste à l'IRD de Nouméa et coordinateur du volet botanique de Santo 2006. Nous voulons nous donner une seconde chance de les récolter en fleurs ou en fruits. »

### Contact

Jérôme Munzinger  
Jerome.munzinger@noumea.ird.nc



Bruno Corbara ramasse de la litière, pour la tamiser. La litière sera ensuite décantée au camp pour retenir les insectes qui la peuplent. Site de Pénaorou au nord-ouest de l'île de Santo.

En forêt, et particulièrement dans les régions tropicales, c'est le groupe des arthropodes (insectes, arachnides, collemboles) qui renferme le plus d'espèces animales. Mais à quel "étage" de la végétation ces espèces sont-elles les plus nombreuses ? Et comment la structure de leurs communautés varie-t-elle avec des paramètres telle que l'altitude ? Ces questions qui intéressent les scientifiques ont également des implications en matière de conservation.

Pour tenter d'y répondre, un groupe constitué d'une dizaine d'entomologistes français, belges, allemand, biélorusse, australien ou encore brésilien s'est établi pendant plus d'un mois dans un camp de brousse, au-dessus du village de Pénaorou, sur la côte ouest de Santo. De là, ils ont mis en œuvre leur protocole de recherche, appelé *Ibisca* (Inventaire de la biodiversité des insectes, du sol à la canopée). Ils ont d'abord délimité dans la forêt des surfaces carrées de 20 mètres de côté, et répliqué ces quadrats deux à trois fois à cinq altitudes différentes, de cent à 1 200 mètres. En vue de caractériser la végétation dans chacun de ces répliqués, une équipe coordonnée par Jérôme

L'Arboglisser est un aérostat motorisé servant à la collecte intensive d'échantillons. Une enveloppe torique remplie d'hélium se situe en dessous de la partie "montgolfière", une enveloppe à air chaud. La nacelle permet d'embarquer deux scientifiques. L'autonomie du vol est de 2 heures pour une vitesse maximale de 20 km/h.



## Des pépites dans les rivières

Sous la coordination de Philippe Keith, Professeur au Muséum national d'Histoire naturelle, l'équipe *Rivières* a réalisé l'inventaire des poissons et des crustacés décapodes d'une soixantaine de kilomètres de cours d'eau, autour de trois sites distincts de Santo. « D'après nos résultats, la faune dulçaquicole de Santo est très riche », commente-t-il. À l'issue de la mission, le nombre d'espèces de poissons de rivières sur Santo est porté à 47, et le nombre de crustacés décapodes à 28. « Cela représente une centaine d'espèces de ces deux groupes pour l'archipel de Vanuatu, poursuit le chercheur. Soit autant que pour toute la Nouvelle-Calédonie, pourtant beaucoup plus vaste. » Autre résultat important de la mission : la découverte d'un membre de la famille des *Rhyacichthyidae*, représentée par deux espèces dans le monde. « L'une est présente en Asie, l'autre en Nouvelle-Calédonie, s'enthousiasme le chercheur. Or cette dernière n'est connue que par quatre spécimens ! Ceux que nous avons collectés à Santo nous permettront donc d'en savoir plus sur ces poissons primitifs. »

### Contact

Philippe Keith, keith@mnhn.fr



"Chevrette" pêchée dans la rivière Pénaorou, à 400 mètres d'altitude au nord-ouest de l'île de Santo.

## Une belle moisson d'arachnides

Spécialiste des arachnides au Muséum national d'Histoire naturelle, Christine Rollard a prospecté l'île de Santo pendant un mois, en se concentrant sur quatre zones principales. Elle a échantillonné diverses strates de la végétation : arbustive, herbacée, litière et sol, et récolté plusieurs centaines de spécimens. « À première vue, cela représente cent à deux cents espèces appartenant à 25 familles différentes », estime-t-elle. La biodiversité sur Santo est donc importante. Il est trop tôt pour avancer un nombre d'espèces nouvelles mais déjà, ces résultats représentent une avancée importante dans la connaissance de cette faune sur l'île. « Avant la mission, seules 23 espèces d'araignées, de 10 familles différentes, étaient connues sur cette île. » Les araignées occupent différentes niches écologiques selon le type de chasse qu'elles exercent. « Certaines chassent à l'affût sur des supports végétaux, ou postées à l'entrée de leur terrier, d'autres sont tapies ou courent au sol, d'autres encore tissent leur toile dans la forêt, ou au-dessus des rivières... » Si certaines espèces ont une large répartition sur l'île, un grand nombre semblent très localisées et n'avoir que de rares représentants. La mission a, par ailleurs, permis de récolter des scorpions, opilions et pseudo-scorpions, groupes pour lesquels il n'existait pratiquement aucune donnée sur Santo.

### Contact

Christine Rollard, chroll@mnhn.fr



Christine Rollard, du Muséum national d'Histoire naturelle arachnologue, en train de prélever une araignée. À 800 mètres d'altitude, dans la forêt primaire du centre de la péninsule volcanique du Cumberland, pendant la traversée du cap d'Ouest en Est.