

Rouille du caféier, la piste d'un gène

La culture du caféier, *Coffea arabica*, souffre des attaques dues à un champignon qui provoque la rouille orangée. La découverte, en Nouvelle-Calédonie, d'hybrides naturels¹ de *Coffea arabica* et *Coffea canephora* (robusta) a permis à Laetitia Mahé de révéler un potentiel inestimable pour l'amélioration de la résistance du caféier à cette maladie et de mettre au point, au cours de sa thèse², de nouveaux outils.

En Nouvelle-Calédonie, les plantations de café, abandonnées depuis des dizaines d'années, ont évolué librement dans un milieu peu contraignant, d'où l'exceptionnelle diversité de plants issus de croisements naturels entre les arabica et les canephora. Ce trésor végétal offre à la Nouvelle-Calédonie des candidats pour le développement d'une variété locale haut de gamme. Encore faut-il les caractériser et s'assurer qu'ils sont résistants à la rouille. Au sein de l'équipe de Philippe Lasherme (UR186 Résistance des plantes aux bioagresseurs (RPB) UMR IRD/Cirad/UMR2), Laetitia Mahé a travaillé sur environ 50 individus étiquetés en forêt. Dans un premier temps, elle a étudié le mode de formation des hybrides interspécifiques naturels, leur diversité, ainsi que leur comportement vis-à-vis des races de rouille connues. Elle a ainsi montré que les hybrides étaient issus de croisements dans les deux sens : arabica ♂ x canephora ♀ et canephora ♂ x arabica ♀. Parallèlement, elle a estimé leur



Vue rapprochée d'un symptôme de rouille sur une feuille de *Coffea arabica*.

niveau d'introgression. Cette donnée génétique se mesure à la quantité d'ADN de canephora que l'on retrouve dans le génome d'arabica. La présence de l'ADN de canephora influence la physiologie de la plante (taux de caféine) et la qualité à la tasse (amertume), mais elle confère la résistance à la rouille. Il faut donc trouver un compromis. L'agent de la rouille (*Hemileia vastatrix*) a une grande capacité de mutation. Or, pour l'instant, un seul hybride – Timor – est la base de tous les essais d'amélioration de la résistance du café à cette maladie ; d'où l'importance d'identifier de nouvelles sources de résistance. Les tests des hybrides de Nouvelle-Calédonie ont été pratiqués par le Centre d'investigation sur la rouille du café (CIRC, Portugal), partenaire de l'IRD. Le CIRC a testé les boutures d'une vingtaine d'individus avec une large palette d'agents de la rouille puisqu'il dispose de la collection des 45 « races » répertoriées. Les hybrides se sont révélés résistants à toutes les races détectées par le CIRC.



Hybride naturel de caféier (*Coffea arabica* x *C. canephora*) fertile et productif, en Nouvelle-Calédonie.

Dans un processus de sélection du café, on souhaite ne garder du génome de canephora que la région qui assure la résistance et au contraire éliminer ce qui provoque l'amertume et un fort taux de caféine. Il faut donc disposer d'un marqueur pour la zone intéressante. Or les mécanismes génétiques de la résistance à la rouille ne sont pas connus et aucun marqueur ne permettait d'en détecter la présence chez arabica ou canephora. En revanche, pour l'espèce *Coffea liberica* (ni arabica, ni robusta), on connaît au moins un locus de résistance (SH3), ce qui rend plus facile le suivi de la résistance. Il existe au monde une seule population qui résulte du croisement *C. arabica* x *C. liberica*. Elle est en Inde, pays dont la caféiculture paie un lourd tribut à la rouille. L'IRD travaille en partenariat depuis plusieurs années avec le Central Coffee Research Institute (CCRI). Un chercheur du CCRI, en accueil à l'IRD Montpellier, a développé par la technique AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism) un millier de séquences ADN à partir de cette population « ara-

bica x liberica » afin de repérer la région chromosomique correspondant à la résistance ou à la sensibilité à la rouille. Le travail de Laetitia Mahé a permis de développer des marqueurs de la région SH3. Les chercheurs indiens vont maintenant les utiliser dans leur programme d'amélioration génétique. Les chercheurs de l'IRD, quant à eux, les ont localisés chez arabica et canephora, ils disposent donc d'une cartographie physique de la région du génome de l'arabica codant pour la résistance à la rouille. L'ensemble de ces résultats permet d'envisager le clonage d'au moins un gène de résistance à la rouille chez le caféier. La portée de ces travaux va donc bien au-delà de l'assistance à la sélection d'une variété de café calédonien. ●

1. Voir **sciences** au sud n° 18, janvier-février 2003.
2. Thèse de doctorat soutenue le 9 janvier 2007 à SupAgro Montpellier.

Contact

Laetitia Mahé
mahel@mpl.ird.fr

Quoi de neuf docteur ?

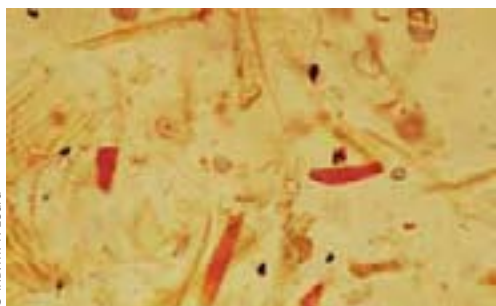
en thèse sur la démographie des plantes, j'ai par la suite travaillé dans le domaine de l'écologie évolutive (stratégie de reproduction de la morue en liaison avec la pêche), de l'écologie des sols (relations sol-plante-faune du sol), le recyclage des nutriments (effets des ingénieurs de l'écosystème sur la production primaire), la dynamique des ingénieurs de l'écosystème, etc. J'ai abordé ces différents sujets soit en participant à la collecte de données, soit en participant à l'analyse de données déjà disponibles, soit en construisant des modèles mathématiques ou informatiques. Je montre dans mon HDR que ces différentes activités visent toutes à faire le lien entre le monde réel (observations de terrain, expérience) et la théorie qui aboutit à une représentation du monde idéalisée mais surtout plus cohérente et plus fonctionnelle pour résoudre des problèmes pratiques. Je montre aussi que faire le lien entre les données empiriques et la théorie n'est pas un processus qui va complètement de soi, qu'il demande des efforts. Je suggère enfin quelques pistes pour améliorer ce processus, c'est-à-dire pour fluidifier la relation entre données et conceptualisation. »

Contact

Sébastien Barot
sebastien.barot@bondy.ird.fr

WEB <http://millsonia.free.fr/>

Marie-Pierre Ledru, palynologue, a soutenu son habilitation à diriger des recherches le 15 mai 2007 à la Maison des sciences de l'eau (Montpellier) sur le thème **Dynamique quaternaire des écosystèmes tropicaux et des climats en Amérique du Sud**.



Fond de lame représentant des grains de pollen caractéristiques de la forêt atlantique au Brésil. Les résultats des analyses palynologiques montrent que cette forêt a disparu durant quatre phases climatiques froides et sèches. (voir sciences au sud n°19, mars, avril 2003)

Définir et comprendre les relations entre la répartition des végétations, la composition floristique des écosystèmes et les paramètres climatiques qui leur sont associés, aujourd'hui et dans le passé, sont des éléments clés pour prévoir la réponse des végétations aux changements climatiques. L'utilisation des grains de pollen déposés dans les sédiments ou les glaces en tant que bio-indicateurs a permis à Marie-Pierre Ledru de décrire : les grandes phases évolutives des forêts tropicales (Amérique du Sud) au cours des 130 000 dernières années, de quelle façon un écosystème tropical a répondu aux variations abruptes du climat et aux cycles astronomiques, comment se faisaient les interactions de la biosphère continentale avec les systèmes océaniques et atmosphériques au cours des cycles glaciaires/interglaciaires. Afin d'améliorer certaines interprétations paléoclimatiques, elle a eu

recours à d'autres indicateurs ou techniques tels que la botanique (définition des espèces caractéristiques du climat et du milieu), la phytosociologie (caractérisation des associations végétales d'un même paysage), la sédimentologie (contrôle des dépôts de pollen), la géochimie (traçage des éléments chimiques qui accompagnent la variation du paysage), la biologie moléculaire (établissement des parentés entre les différentes mosaïques de végétation), la climatologie (analyse de l'influence de certains paramètres climatiques sur la distribution des végétations tropicales). Des synthèses de résultats publiées par les autres équipes internationales lui ont permis de souligner le rôle de l'hémisphère Sud dans la dynamique climatique globale.

Contact

ledru@msem.univ-montp2.fr

Donatien Beguy, allocataire de l'IRD au sein de l'équipe Jeremi (Jeunes, Éducation, Recompositions familiales, Emploi, Mariage, Inégalités, UR047, Dial) a soutenu le 25 avril 2007 à l'université de Nanterre-Paris X une thèse en démographie, intitulée : **Emploi féminin et fécondité en milieu urbain en Afrique : Dakar et Lomé**, et réalisée sous la direction de Philippe Antoine.

Contact

Philippe Antoine
philippe.antoine@ird.fr

Fatoumata Hane a soutenu le 18 avril 2007 à l'EHESS son doctorat d'anthropologie sociale intitulé « **Émergence de la fonction soignante. Reconfigurations professionnelles et politiques publiques autour de la prise en charge de la tuberculose au Sénégal** ». Cette thèse a été dirigée par Laurent Vidal (IRD) et a bénéficié de 2003 à 2006 d'une bourse de l'IRD.

Contact

Laurent Vidal
laurent.vidal@ird.fr

WEB www.ur002.ird.fr/

Parasites de poissons, la biodiversité cachée des récifs coralliens

Un seul poisson récifal de Nouvelle-Calédonie peut porter jusqu'à vingt-six espèces différentes de vers parasites. Il existe des dizaines de milliers d'espèces de parasites encore méconnues. Les parasites des poissons constituent la face cachée de la biodiversité corallienne.

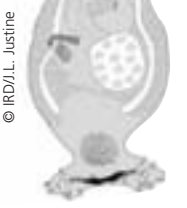
Hauts lieux de biodiversité, les récifs coralliens sont surtout connus pour le spectacle chatoyant qu'offrent poissons et coquillages. Ceux-ci ne représentent pourtant qu'une partie de la grande richesse de ces écosystèmes. Une partie plus importante encore de la biodiversité récifale reste invisible, celle des dizaines de milliers de petits invertébrés parasites des poissons. Leur inventaire est très loin d'être achevé.

Une étude menée au centre IRD de Nouméa montre que les poissons, acteurs bien visibles de la biodiversité, hébergent une source insoupçonnée de biodiversité supplémentaire, leurs parasites. On a ainsi dénombré, sur les branchies d'un mérou (la « loche grisette » de Nouvelle-Calédonie, *Epinephelus maculatus*), la présence de douze espèces de vers marins, des monogènes, et aussi d'autres parasites. On prend la mesure de ce chiffre si l'on sait que la découverte, lors d'études antérieures, de six espèces de parasites sur un mérou de Méditerranée (*Epinephelus marginatus*), avait été considérée comme exceptionnelle.

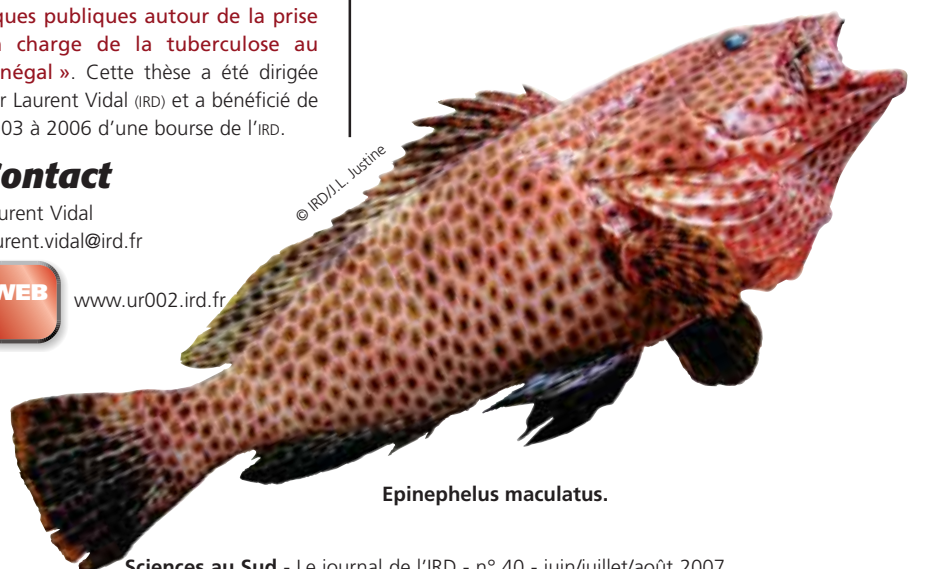
Et l'étude a révélé, sur divers mérous, que le nombre de monogènes des branchies varie entre 2 et 12, et le nombre total de parasites répertoriés entre 2 et 26. Parmi les parasites de la loche grisette, au moins 10 sont strictement spécifiques, c'est-à-dire qu'ils ne peuvent vivre que sur ce poisson. Les récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie comptent plus de 1 700 espèces de poissons, on peut donc estimer l'importance numérique de la biodiversité de leurs parasites à plusieurs fois ce chiffre, soit probablement 10 000 espèces de parasites, pour la plupart inconnues. Ce chiffre peut être doublé, voire triplé, si l'on considère tous les récifs coralliens du monde. ●

Contact

Jean-Lou Justine
justine@ird.nc



Trois monogènes d'*Epinephelus maculatus*.



Epinephelus maculatus.