

# Le programme « Palmiers Néotropicaux » de l'IRD : multidisciplinarité, transferts de technologies aux laboratoires nationaux (PUCE) et intégration régionale

Jean-Christophe Pintaud<sup>1</sup>  
Bertha Ludeña<sup>2</sup>

Mots-clés : palmiers – diversité génétique – marqueurs moléculaires

Le programme « Palmiers Néotropicaux » a pour objectif d'étudier la dynamique de la diversité biologique dans la famille des palmiers, afin d'une part de contribuer à la compréhension des processus de genèse et de maintien de la biodiversité élevée des forêts tropicales humides d'Amérique, et d'autre part d'évaluer l'effet des pratiques humaines sur l'évolution récente de cette biodiversité.

Cette problématique est abordée par le biais d'« actions », centrées sur une espèce ou un genre, apportant chacune un éclairage complémentaire. Ces actions sont au nombre de 4 :

- 1) étude de la structuration génétique infraspécifique du palmier à huile américain, *Elaeis oleifera* ;
- 2) étude de la spéciation radiative dans l'ouest amazonien chez le genre *Astrocaryum* ;
- 3) étude de la domestication et des flux de gènes entre compartiments sau-

vages et cultivés chez le palmier *Bactris gasipaes* ;

- 4) étude de la diversité morphologique, écologique, biochimique et moléculaire de l'espèce *Oenocarpus bataua*.

L'idée directrice des actions du programme est d'obtenir une information globale sur la problématique étudiée, par le biais d'une combinaison de méthodes et d'approches, à différents niveaux d'organisation (tableau 1) :

- niveau de la plante dans son environnement : écologie des populations, histoire géologique ;
- niveau macroscopique de l'organisme : morphométrie, architecture végétative ;

---

1 IRD, Apartado 17-12-857, Quito, Équateur

2 Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Escuela de Biología, Laboratorio de Genética Molecular de Eucariotes, Av. 12 de Octubre No 1076 y Roca, Apartado 17-01-2184, Quito, Équateur

- niveau microscopique : anatomie des feuilles, fleurs et fruits ;
- niveau moléculaire : génomes chloroplastique et nucléaire.

Les recherches effectuées s'intègrent dans un dispositif régional au sein duquel le partenariat équatorien joue un rôle central. L'Équateur est la base opérationnelle du programme, et des analyses moléculaires concernant l'ensemble du programme sont effectuées au Laboratoire de Génétique Moléculaire des Eucaryotes de l'Université Catholique (PUCE) de Quito. Dans ce cadre, plusieurs technologies de marquage moléculaire et méthodes bioinformatiques d'analyse des données ont été transférées à la PUCE, par le biais de stages de formation réalisés au centre IRD de Montpellier par plusieurs membres du personnel académique de la PUCE et d'un soutien à l'implantation de ces techniques et méthodes dans les laboratoires de la PUCE. Ces actions concernent en particulier la révélation au nitrate d'argent des gels de génotypage et de séquençage, qui a pu être mis en œuvre à la PUCE de façon optimale grâce à un don d'équipement de la part de l'IRD (générateur d'eau ultrapure).

L'articulation régionale du programme est très forte avec le Pérou et

la Guyane Française. Les études menées dans le nord de la région Loreto du Pérou (en particulier au cours de la mission multidisciplinaire Napo 2004), contribuent à combler un vide d'information sur la distribution des espèces de palmiers dans un vaste secteur peu connu (500 km de large), situé entre l'Amazonie équatorienne et la région d'Iquitos, lesquelles ont été beaucoup plus intensivement étudiées. De plus, un fort lien avec le centre IRD de la Guyane Française, qui se traduit en particulier par l'envoi chaque année d'un étudiant équatorien en stage à Cayenne, avec le soutien de l'Ambassade de France en Équateur, permet d'étendre nos études comparatives jusqu'à l'Atlantique.

Enfin, les activités de recherche sont intimement liées à celles de formation, dans la mesure où le programme est fortement impliqué dans les enseignements universitaires (PUCE en Équateur et UNMSM au Pérou) et dans la formation à la recherche par la recherche. En ce qui concerne ce dernier aspect, le programme soutient et encadre des étudiants dans les universités partenaires (cursus de *licenciatura* à la PUCE et de *maestría* à l'UNMSM), et également des étudiants équatoriens bénéficiant de bourses IRD pour aller étudier en France (master et doctorat).

**Tableau 1 – Les différentes méthodes analytiques employée  
dans l'étude des palmiers néotropicaux**

**Los diferentes métodos analíticos empleados  
en el estudio de las palmeras neotropicales**

Type d'étude / Tipo de estudio	<i>Astrocaryum</i>	<i>Bactris</i>	<i>Elaeis</i>	<i>Oenocarpus</i>
Génotypage SSR / Genotipo SSR	√	√	√	√
Génotypage AFLP / Genotipo AFLP	√			√
Séquençage ADN / Secuenciación ADN	√	√	√	√
Analyse d'acides gras / Análisis de ácidos grasos				√
Morphologie / Morfología	√	√		√
Anatomie / Anatomía	√			
Écologie des populations / Ecología de las poblaciones	√			√
Écogéographie / Ecogeografía	√		√	√

SSR = Simple Sequence Repeat

AFLP = Amplified Fragment Length Polymorphism

## El programa «Palmeras Neotropicales» del IRD: pluridisciplinariedad, transferencia de tecnologías a los laboratorios nacionales (PUCE) e integración regional

Palabras clave: palmeras – diversidad genética – marcadores moleculares

El programa «Palmeras neotropicales» tiene como objetivo estudiar la dinámica de la diversidad biológica en la familia de las palmeras, a fin, por una parte, de contribuir a la comprensión de los procesos de génesis y mantenimiento de la alta biodiversidad de las selvas tropicales húmedas de América, y por otra, de evaluar el efecto de las prácticas humanas en la reciente evolución de dicha biodiversidad.

Se trata esta problemática a través de «acciones» centradas en una especie o un género, cada una de las cuales aporta un conocimiento complementario. Tales acciones son 4:

- 1) estudio de la estructuración genética infraespecífica de la palma africana, *Elaeis oleifera*;
- 2) estudio de la especiación radiativa en el Oeste amazónico en el género *Astrocaryum*;
- 3) estudio de la domesticación y de los flujos de genes entre compartimentos silvestres y cultivados en la palmera *Bactris gasipaes*;

- 4) estudio de la diversidad morfológica, ecológica, bioquímica y molecular de la especie *Oenocarpus bataua*.

La idea directora de las acciones del programa es obtener una información global sobre la problemática estudiada, a través de una combinación de métodos y de enfoques, a diferentes niveles de organización (cuadro 1):

- nivel de la planta en su entorno: ecología de las poblaciones, historia geológica;
- nivel macroscópico del organismo: morfometría, arquitectura vegetativa;
- nivel microscópico: anatomía de las hojas, las flores y los frutos;
- nivel molecular: genomas cloroplástico y nuclear.

Las investigaciones realizadas se integran en un dispositivo regional en cuyo interior la contraparte ecuatoriana desempeña un papel central. Ecuador es la base operacional del programa y análisis moleculares que atañen al programa en su conjunto se efectúan en el

Laboratorio de Genética Molecular de Eucariotes de la Pontificia Universidad Católica (PUCE) de Quito. En este marco, varias tecnologías de marcación molecular y métodos bioinformáticos de análisis de datos han sido transferidos mediante pasantías de capacitación realizadas en el centro IRD de Montpellier por varios miembros del personal académico de la Universidad y de un apoyo a la implantación de tales técnicas y métodos en los laboratorios de la PUCE. Estas acciones se refieren en particular a la revelación con nitrato de plata de los gel de genotipo y de secuenciado, que ha podido aplicarse en la PUCE de manera óptima gracias a la donación de un equipo por parte del IRD (generador de agua ultrapura).

La articulación regional del programa es marcada con Perú y la Guyana Francesa. Los estudios realizados en el norte de la región de Loreto en Perú (en particular durante la misión pluridisciplinaria Napo 2004) contribuyen a llenar un vacío de información sobre la distribución de las especies de palmeras en

un vasto sector poco conocido (500 km de ancho), situado entre la Amazonía ecuatoriana y la región de Iquitos, las mismas que han sido estudiadas a profundidad. Además, un estrecho vínculo con el centro IRD de la Guyana Francesa, que se traduce en particular en una pasantía anual de un estudiante ecuatoriano en Cayena, con el apoyo de la Embajada de Francia en Ecuador, permite ampliar los estudios comparativos hasta el Atlántico.

Finalmente, las actividades de investigación están íntimamente relacionadas con las de formación, en la medida en que el programa está muy implicado en la enseñanza universitaria (PUCE en Ecuador y UNMSM en Perú) y en la capacitación para la investigación a través de la investigación. En cuanto a este último aspecto, el programa apoya y dirige el trabajo de los estudiantes en las universidades contraparte (licenciatura en la PUCE, maestría en la UNMSM) y también estudiantes ecuatorianos reciben becas del IRD para estudiar en Francia (máster y doctorado).