

HISTOIRE ÉVOLUTIVE DE L'ARBRE FRUITIER *DACRYODES EDULIS* : IMPLICATIONS POUR SA CONSERVATION ET SA GESTION DURABLE

Thèse d'Aurore **RIMLINGER**¹

Analysée par André **CHARRIER**² et François **LEFÈVRE**³

Co-encadrants : Jérôme **DUMINIL**, généticien (UMR DIADE) et Stéphanie **CARRIÈRE**,
ethnoécologue (UMR SENS). IRD & Université Montpellier

La thèse d'Aurore Rimlinger, présentée sous forme d'articles en anglais, porte sur la biologie et les usages d'un arbre endémique de la forêt du bassin du Congo en Afrique, le safoutier [*Dacryodes edulis* (G. Don) H.J. Lam]. Ses fruits, appelés '*m'safu*' en langue Kikongo du Congo ou 'prune africaine', sont particulièrement appréciés dans les villages comme sur les marchés urbains et constituent un des produits forestiers non-ligneux de subsistance économiquement importants au Cameroun. Malgré son abondance en zone rurale dans les systèmes agroforestiers à base de cacaoyers ou de caféiers, mais aussi dans les 'jardins de case' en zone urbaine, peu d'études ont été consacrées à la domestication de cette espèce fruitière tropicale et à sa multifonctionnalité.

Les trois objectifs principaux de cette thèse sont i) de retracer l'histoire évolutive du safoutier, ii) d'appréhender les processus de sa domestication, et iii) de comprendre comment les dynamiques biologiques et sociales interagissent sur les flux de gènes. L'originalité de cette recherche est d'avoir combiné (i) des outils moléculaires pour caractériser la diversité génétique des arbres et son organisation spatiale et (ii) des entretiens auprès des cultivateurs et des utilisateurs de cette espèce pour décrire sa diversité phénotypique, ses différents usages et modes de propagation par une approche d'ethnoécologie. Cette étude a été réalisée dans le contexte socio-économique du Cameroun, en considérant, l'impact de l'urbanisation et des groupes ethniques sur les préférences de consommation et les échanges de matériel végétal.

La thèse est introduite par une mise en perspective du thème de l'agrobiodiversité et de l'origine des plantes cultivées et de leur dispersion. Les concepts de base de la dynamique de la diversité et du rôle des sociétés paysannes sont rappelés, ainsi que les progrès des connaissances sur le processus de la domestication des plantes cultivées. Enfin, la présentation de la biologie et de la biogéographie du safoutier, met en lumière l'intérêt de ce

¹ Thèse de doctorat de l'Université de Montpellier, Ecole doctorale GAIA, préparée dans les UMRs DIADE & SENS, soutenue le 07/05/2021

² Membre titulaire de l'Académie d'agriculture de France, section 6 « Sciences de la vie »

³ Membre correspondant de l'Académie d'agriculture de France, section 6 « Sciences de la vie »

modèle d'étude par rapport aux recherches sur les domestications en Afrique tropicale et les migrations des populations Bantous. C'est une espèce fruitière arbustive à cycle long, à mode de reproduction gynodioïque, de domestication récente d'après les récits des explorateurs européens et l'objet d'une sélection paysanne encore actuelle.

Le 1^{er} chapitre décrit la phylogéographie de seize populations de *Dacryodes edulis* de son aire de distribution en Afrique centrale (du Nigéria à la République démocratique du Congo), à l'aide de marqueurs microsatellites et de SNP issus du séquençage de leurs génomes chloroplastiques. La distribution et la structuration de la diversité génétique acquises par ces différentes signatures génomiques portent l'empreinte d'événements anciens (glaciations) et récentes (mise en culture, migrations). La diversité génétique de cette espèce allogame est importante mais peu structurée, notamment au sein du Cameroun. L'origine de la domestication n'a pu être démontrée : le réseau d'haplotypes chloroplastiques partagés par l'espèce cultivée avec quelques individus représentant les espèces sauvages du genre *Dacryodes* suggère la possibilité de flux de gènes et une histoire complexe.

Deux autres chapitres traitent de l'importance majeure des facteurs anthropiques dans la dispersion du safoutier par une étude ethnoécologique basée sur de nombreux entretiens. Ils ont été réalisés dans trois régions de l'ouest Cameroun, auprès des propriétaires de safoutiers et sur les marchés situés en zone rurale et dans la zone périurbaine et urbaine de la capitale. Ont été interviewés des hommes et des femmes de trois groupes ethniques prédominants, pour recueillir leurs savoirs (origine et nomenclature des arbres) et leurs pratiques (consommation, choix variétaux, échanges de semence). Les safoutiers cultivés présentent une grande diversité d'ethnovariétés, nommées en fonction des caractéristiques des fruits (taille, couleur) et de leur qualité organoleptique (goût, texture). Elles reflètent des perceptions et des préférences contrastées tout en répondant à différentes logiques. Les fruits sont autoconsommés par toutes les familles, mais le safoutier a aussi d'autres usages (bois pour la cuisine, écorce et feuilles à usage médicinal). La densité de safoutiers et l'intensification de la culture sont en rapport avec l'accessibilité, la demande et leur valorisation sur les marchés urbains.

En outre, les perceptions et préférences pour les fruits sont plus différenciées entre ethnies dans les zones rurales qu'en zone urbaine, sans entraîner une réduction significative de la diversité. Elles influent sur la grande diversité conservée par le biais des sources de plants (graines en propre, échanges locaux ou marché, rarement d'origine sauvage), des modes de culture (systèmes agroforestiers, jardins de case, vergers périurbains) et de la sélection au champ des arbres productifs environnés d'un nombre limité d'arbres mâles pollinisateurs. En revanche, la recherche agronomique est peu orientée vers la sélection et la multiplication de cultivars auxquels les paysans réservent un accueil mitigé.

Les derniers chapitres intègrent les résultats des enquêtes et questionnent l'impact possible des pratiques sur la diversité génétique observée : la diversité morphologique et organoleptique est importante mais indépendante de la différenciation génétique évaluée par les marqueurs microsatellites. On y aborde aussi la dynamique sociale de l'implantation d'arbres fruitiers en ville à Yaoundé et l'importance de la diversité génétique conservée. Les sources de semences de safoutiers cultivés sont répertoriées par des enquêtes ethnoécologiques suivant trois gradients d'urbanisation - du rural vers la périphérie et le centre

de la mégapole - impliquant les trois groupes ethniques. La diversité génétique révélée par des marqueurs microsatellites dans ces différentes zones est équivalente. Néanmoins, une légère différenciation génétique apparaît entre groupes ethniques en milieu rural, différenciation qui disparaît en milieu (péri-) urbain à cause d'une mosaïque de populations/ethnies et un plus grand 'mix' de sources de graines. Cette situation originale met en évidence l'importance de la zone urbaine pour la conservation de la biodiversité résultant des réseaux d'échanges de semences informels (marchés, liens familiaux ou villageois...).

En conclusion, les résultats de cette thèse fournissent les bases scientifiques pour la gestion durable, la conservation et la valorisation d'un arbre fruitier tropical, le safoutier. Une attention particulière est à porter à la connaissance de la biologie de sa reproduction (gynodioécie, parthénocarpie), du développement et de la maturation du fruit et aux flux avec le compartiment sauvage. Cette thèse illustre parfaitement l'importance des espèces fruitières des régions tropicales pour la sécurité alimentaire des populations locales et la démarche interdisciplinaire à adopter pour comprendre la coévolution de la diversité génétique avec la diversité socio-culturelle des acteurs.

Cette thèse a été réalisée dans le cadre du projet Arbopolis (Agropolis Fondation, Montpellier) sur les espèces fruitières indigènes d'Afrique, en coopération avec l'université de Dschang au Cameroun et la participation d'étudiants. Les résultats sont largement publiés dans des revues internationales, présentés à des congrès et vulgarisés auprès d'un large public au Cameroun et en France. Cette thèse mérite de figurer sur le site de l'Académie d'agriculture de France, à titre de valorisation.

Publications à comité de lecture

Rimlinger A, Carrière SM, Avana M-L, Nguengang A, Duminil J. 2019. The influence of farmers' strategies on local practices, knowledge, and varietal diversity of the safou tree (*Dacryodes edulis*) in Western Cameroon. *Economic Botany*, 73(2):249-264 <https://doi.org/10.1007/s12231-019-09455-2>

Rimlinger A, Marie L, Avana M-L, et al. 2020. New microsatellite markers for *Dacryodes edulis* (Burseraceae), an indigenous fruit tree species from Central Africa. *Molecular Biology Reports*, 47: 2391–2396 <https://doi.org/10.1007/s11033-020-05270-4>

Rimlinger A, Avana M-L, Awono A, et al. 2021. Trees and their seed networks: the social dynamics of urban fruit trees and implications for genetic diversity. *PLOS ONE*, 16(3): e0243017 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0243017>

Rimlinger A, Duminil J, Lemoine T, et al. 2021. Shifting perceptions, preferences and practices in indigenous fruit tree growing in different cultural and urbanization contexts in Cameroon. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 17: 65 <https://doi.org/10.1186/s13002-021-00488-3>