

Plantes cultivées : produire et conserver de la diversité

De manière surprenante, ce n'est que récemment que la biodiversité associée aux agricultures traditionnelles (agrobiodiversité) commence à avoir une visibilité sur la scène politique et sur celle de la biologie de la conservation, alors que la biodiversité forestière, celle qui est considérée comme spontanée, a été au centre de nombreuses recherches.

Contexte

Les écosystèmes amazoniens tels que nous les connaissons aujourd'hui résultent d'une histoire complexe faite de processus écologiques et d'une gestion humaine. C'est à cette interface que se situent les recherches du programme Pacta (« Populations, agrobiodiversité et connaissances traditionnelles associées »), coordonné par l'université d'État de Campinas (Unicamp) et l'IRD entre 2005 et 2019 dans plusieurs contextes géographiques et culturels. Son objectif est de comprendre les dynamiques socio-culturelles attachées à un compartiment de la biodiversité peu étudié, celui de l'agrobiodiversité, entendue ici comme la diversité des plantes cultivées. Le Pacta s'inscrit dans la continuité d'autres recherches qui soulignent les liens étroits entre activités agricoles et activités forestières.

De manière surprenante, ce n'est que récemment que la biodiversité associée aux agricultures traditionnelles commence à avoir une visibilité sur la scène politique et dans le domaine de la biologie de la conservation, alors que la biodiversité forestière, celle qui est considérée comme spontanée, a été au centre de nombreuses recherches. Au demeurant, les travaux récents en archéobotanique et en écologie historique montrent que les dichotomies entre « cultivé/spontané » et « sauvage/domestiqué » demandent une approche nuancée et qu'elles ne répondent pas obligatoirement à des champs disciplinaires tels que l'agronomie, la foresterie ou l'écologie les définiraient. Les pratiques, les savoirs, les normes au fondement de cette diversité biologique voulue autorisent une grande diversité d'imbrications et de superpositions entre les pôles mentionnés.

PARTENAIRES

Université d'État de Campinas
(Unicamp), Brésil

Institut socio-environnemental (ISA),
Brésil

Associação das Comunidades Indígenas
do Rio Negro (ACIMRN)

Federação das Organizações Indígenas
do Rio Negro (FOIRN)



Fruits et canne à sucre issus d'un abattis dans le Rio Negro.

L'histoire des agricultures traditionnelles n'est pas celle d'une succession d'étapes portée par une vision linéaire des pratiques agricoles, mais celle d'ajustements continus entre des environnements socio-politiques et écologiques, des pratiques sociales et techniques, et des choix culturels. Trois exemples de registres de données soulignent cette imbrication. Ce qui est considéré comme le plus grand ensemble forestier mondial, pensé comme non altéré par l'action humaine, résulte de multiples actions anthropiques sur le temps long. Un premier indicateur en est la présence d'assemblages d'espèces domestiquées autour de sites archéologiques résultant très probablement d'un enrichissement volontaire de l'environnement en ressources. Un deuxième élément est lié à une gestion du sol avec la présence des fertiles terres noires des Amérindiens, qui couvrent parfois des dizaines d'hectares, riches en nutriments et, fréquemment, associées à des vestiges archéologiques. Le plus ancien de ces sites, dans le haut Madeira, remonte à 3 500 ans avant l'ère commune (AEC). L'occupation de la majeure partie de ces terres est cependant datée des débuts de notre ère et se poursuit parfois jusqu'à



Agriculture sur brûlis, aux environs de Santa Isabel do Rio Negro.

aujourd'hui. Enfin, les vestiges archéobotaniques montrent qu'en marge des premières cultures telles que le manioc ou l'*ariá* (*Calathea* sp.) au début de l'Holocène, il y a environ 10 000 ans, de nombreuses autres espèces non cultivées composaient des régimes alimentaires variés et que la diversité des ressources au cours de cette période s'est considérablement accrue. Ces assemblages d'espèces, cultivées et forestières, plaident pour des pratiques liées à une agriculture sur brûlis insérée dans le fonctionnement de l'écosystème forestier; donc pour l'existence de pratiques durables qui n'impactent pas de manière violente les paysages amazoniens.

L'agrobiodiversité telle qu'elle a été abordée dans le programme Pacta ne constituait qu'un des fils conducteurs d'une interrogation plus large, qui portait sur le devenir d'agricultures historiquement marginalisées sur les plans techniques, cognitifs, économiques et territoriaux. Celles-ci sont pensées comme une entrave à un développement agricole fondé sur une modernité technique et économique qui tend à uniformiser savoirs et pratiques, et ne reconnaît que rarement les systèmes de valeurs localement attribués à ces objets complexes, culturels et biologiques, que sont les plantes cultivées. Ce contexte perpétue de fortes asymétries de pouvoir entre savoirs scientifiques et locaux, encore plus s'ils sont féminins. Le cadre global est

aussi marqué par une érosion des ressources phytogénétiques à l'échelle mondiale, avec pour conséquences la perte, d'une part, d'une diversité génétique, potentielle réponse aux enjeux du changement climato-écologique et, d'autre part, celle d'un bien culturel de nature biologique forgé au cours de l'histoire, soit un patrimoine culturel dont la continuité relève d'un droit à exprimer librement les choix culturels (et non seulement culturels) dans les pratiques productives, cognitives et sociales.

Un autre élément, relevant de l'éthique et du droit, a fortement modelé les pratiques de recherches de Pacta, en visant à un dialogue constant avec les partenaires locaux. À propos de la conservation de la biodiversité, les relations avec les acteurs locaux ne s'inscrivent plus dans des rapports d'assistance, mais dans ceux d'échange et de partenariat, position de principe confortée ultérieurement par l'Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES). Sur le plan du droit, la réalisation du programme Pacta était alors encadrée, en 2005, par la mesure provisoire sur l'accès aux ressources génétiques et aux connaissances traditionnelles associées. L'obtention des autorisations de recherche pour chacun des « terrains » était conditionnée à l'établissement d'un terme de consentement préalable informé spécifiant les attendus de la recherche, ses méthodes, les usages de ces résultats, les droits des parties et qui incorporait, le cas échéant, des demandes spécifiques des populations concernées. La démarche de Pacta a constitué pendant plusieurs années le document de référence du rectorat de l'Unicamp pour l'obtention de ce terme de consentement.

Les trois phases de Pacta visaient à : comprendre les bases sociales et écologiques d'une diversité de plantes cultivées dans un contexte donné ; identifier les instruments susceptibles de donner une visibilité à l'échelle nationale de ces agricultures traditionnelles ; enfin, proposer une réflexion sur leur devenir dans un contexte marqué par une globalisation et une intensification des échanges. Le programme s'est déroulé sur plusieurs terrains selon trois entrées majeures, complémentaires : l'agrobiodiversité en tant que processus socio-environnemental ; les formes de qualification des plantes cultivées ; et les politiques publiques et instruments de conservation de cette diversité biologique, avec des centres d'intérêt, des sensibilités et des méthodologies différentes, et avec pour point de départ une plante ou un système agricole. Les démarches avaient en commun l'objectif d'identifier les valeurs immatérielles dont est porteuse l'agrobiodiversité et d'interroger en quoi celle-ci participe du fonctionnement de la société et des rapports à un territoire, et les révèle. Ce texte construit à partir des principaux apports de chacun des volets de recherche met en évidence la diversité des formes de production de l'agrobiodiversité, la richesse des rapports que celle-ci entretient avec les sociétés et l'urgence de penser des politiques publiques qui prennent en compte une variabilité de situations. Il se clôt par quelques recommandations issues de cette recherche.

Une diversité de processus socio-environnementaux

Les rapports de la FAO sur l'état des ressources phytogénétiques dans le monde montrent une connaissance précise de l'amplitude des collections de germoplasme conservées dans diverses institutions et des inno-

ventions (maisons de semences, gardiens de la biodiversité...) développées pour assurer cette conservation. Néanmoins, peu de données permettent d'évaluer précisément l'amplitude et l'état de la diversité des plantes cultivées assurées par les populations locales. Les travaux de Pacta ont tous souligné l'amplitude de la diversité des plantes cultivées en contexte amérindien ou de populations traditionnelles. Ainsi, et ce n'est qu'un exemple, 52 agriculteurs de la seule région de Cruzeiro do Sul, dans l'Acre, géraient un éventail de 218 genres avec 263 espèces, alors que la conservation à l'échelle nationale porte sur 426 genres et 1 956 espèces : l'effort de conservation effectué par les populations locales apparaît très directement dans ces nombres. La centaine de variétés de manioc relevée dans le moyen Rio Negro et les plus de 300 autres espèces ou variétés cultivées par 28 agricultrices renforcent le constat. On retrouve cette même amplitude de plantes cultivées dans les abattis des Mebêngokrê (Kayapó) du Xingu avec, en son centre, la diversité de la patate douce (*Ipomoea batatas*) représentée par 56 variétés.



Remplissage d'une hotte de portage de tubercules de manioc, Santa Isabel do Rio Negro.

L'existence de cette diversité agrobiologique résulte de processus cumulatifs de production accidentelle de nouveaux morphotypes (via des mutations ou une reproduction sexuée, par exemple dans le cas du manioc) et de choix de conservation effectués par des générations de « collecteurs de diversité », qui privilégient le divers à l'homogène. Ainsi, la recherche sur le *pequi* (*Caryocar brasiliense*), menée auprès des Kuikuro (Mato Grosso) met en évidence d'importantes variations phénotypiques des fruits assimilables à un syndrome de domestication, soit une diversité qui se manifeste aujourd'hui dans les *pequizais* (vergers poly-variétaux). Néanmoins, cette domestication ne peut être lue sur le seul plan génétique et apparaît indissociable de son insertion sociale.

La diversité agrobiologique est intimement liée à une esthétique de la diversité des plantes dans les abattis et à leur rôle mémoriel. Dans les abattis des Mebêngokrê, la présence d'espèces ou de variétés obtenues, collectées, échangées auprès de parents ou de connaissances révèle des attachements et des trajectoires. L'importance de la circulation des plantes cultivées se retrouve dans le Rio Negro. Elle répond à des normes sociales : les plantes, en particulier les variétés de manioc, circulent principalement entre femmes sur un mode intergénérationnel, alors que les fruitiers circulent plutôt entre hommes. Les deux exemples montrent combien l'agrobiodiversité est liée à un fonctionnement de la société, et combien elle la reflète. De par le réseau social qu'elle mobilise, la circulation qualifie non seulement la personne en charge du foisonnement végétal des abattis, mais aussi la plante qui transite entre des personnes, des lieux, des paysages, des étapes de vie. De plus, la diversité, d'intérêt collectif et non appropriable individuellement, constitue un bien intergénérationnel qui circule à grande échelle et participe d'une cohésion socio-économique et d'une égalité d'accès aux ressources végétales. Sur les fronts d'expansion agricole de l'Acre, les réseaux d'échanges de plantes traduisent une dynamique de fixation collective dans l'espace. Vectrices de significations affectives et mémorielles, les plantes ont un rôle qui dépasse largement le registre de l'usage et, avec la culture matérielle et le système alimentaire qui en découlent, elles sont à la base de la notion de système agricole traditionnel.



Un abattis récemment ouvert en lisière de forêt, planté en canne à sucre et nombreuses variétés de manioc, région de Santa Isabel do Rio Negro.

Qualifier l'agrobiodiversité

La compréhension de la pluralité de mondes construits autour des plantes cultivées et par elles a principalement été développée dans le cadre des travaux sur le *guaraná* (*Paullinia cupana*). Cette plante est au centre de la vie sociale des Sateré-Mawé et mobilise, outre ceux-ci, une diversité d'acteurs et de discours autour des enjeux économiques et socio-politiques de sa valorisation sur les marchés nationaux et internationaux. L'approche est fondée sur le concept d'ontologie de la plante, soit de la performativité d'un discours porté sur le *guaraná*, susceptible de modifier les pratiques, et donc ce qu'elle est – ses contours, son contenu, ses propriétés – en fonction des contextes et enjeux. Qu'il s'agisse du *pequi*, du *guaraná* ou du manioc, chacune de ces plantes, tout comme les produits qui en sont issus, doit être traitée de la manière correcte, celle qui est issue de normes partagées. L'expression de sa fonction sociale passe par le respect d'une éthique des relations entre la plante et ceux qui prennent soin d'elle. L'approche multi-espèces menée chez les Pataxó (Bahia) montre que la relation entre humains et plantes cultivées renvoie aussi à un compagnonnage entre ces entités.



Circulation des piments
entre abattis dans le Rio Negro.

Les situations locales sont intégrées, et l'ont été de tout temps, dans des jeux de rupture et de continuité sous la dépendance de dynamiques globales. L'actuelle modernité se traduit en particulier par un déplacement du lieu de vie en ville (les petites bourgades en développement le long des fleuves), par une insertion économique sous forme monétisée et par des politiques de développement agricole. Mais le lien avec le lieu d'origine se maintient, par exemple dans les situations de risque engendrées par l'environnement urbain. Chez les Ye'kuana, seuls les aliments provenant des abattis des villages d'origine sont alors consommés. La denrée devient porteuse de l'ensemble des soins transmis par les parents. Le retour aux lieux forestiers reste à approfondir dans le contexte de l'épidémie de Covid-19.

Les agricultures périurbaines analysées dans l'Acre auprès de descendants de *seringueiros* et dans le Rio Negro en contexte amérindien répondent à deux modèles. Dans l'Acre, cette agriculture est associée à une stratégie disruptive, avec recréation d'un système agricole qui, à partir de réseaux étendus de connexion, importe une diversité agricole qui répond aux demandes de nouveaux consommateurs. Il y a donc recréation de ce système agricole, alors qu'en contexte amérindien, à Santa Isabel du Rio Negro, la stratégie est conservatoire, avec une transposition de la diversité agricole et de réseaux de circulation semblables à ceux développés en zone forestière. L'abattis y apparaît comme un espace de résistance à une forme de modernité et, en première approche, l'environnement urbain ne remet pas en cause son fonctionnement. Une ethnographie des trajectoires de trois femmes souligne néanmoins une diversité des attachements à la pratique agricole. La prise en charge et la maîtrise de l'abattis sont centrales dans la construction de l'identité féminine amérindienne du Rio Negro, mais celle-ci est malmenée par les projets de modernisation agricole. Une fragilité face à ces dynamiques globales et à des choix économiques s'exprime aussi dans l'installation de migrants venus du haut Rio Negro, dans la zone d'influence de Manaus. Quelles que soient ces configurations, les agricultures traditionnelles sont aujourd'hui étroitement articulées aux contextes urbains.

Droits et instruments de conservation

Les interactions décrites dépassent celles qui relèvent de la seule génétique évolutive mobilisée dans la conservation *in situ* qui, elle-même, marque une forte avancée vis-à-vis de la conservation *ex situ*, fondée sur des banques de germoplasme, qui isolent le matériel biologique de son environnement socio-écologique. Les objets et les échelles spatio-temporelles mobilisées par la conservation *ex situ* et *in situ* ne dialoguent encore que difficilement. L'enjeu de la conservation devient plus ample : il s'agit non seulement de maintenir le réseau de significations et de valeurs qu'ont les plantes pour les populations qui les gèrent, mais aussi d'identifier leurs articulations avec les standards légaux.

Un début de visibilité de ces agricultures sur la scène brésilienne s'opère dans le domaine culturel : celui qui reconnaît au fait agricole, au-delà de son ancrage écologique, une spécificité socio-culturelle, une autre manière de voir et de faire. Sous l'égide de l'IPHAN, avec un partenariat Unicamp,



Torréfaction de la farine de manioc, Rio Negro.

IRD, ISA et associations amérindiennes du Rio Negro, le système agricole traditionnel du Rio Negro a été reconnu comme patrimoine immatériel de la nation en 2010. Dix ans plus tard, ce titre, le premier à concerner un système agricole, est aujourd'hui en cours de revalidation. Plus récemment, le système agricole des quilombolas du Vale do Ribeira a été reconnu comme patrimoine immatériel. Des avancées se font jour aussi dans le domaine des politiques environnementales : par exemple, le brûlis, jusqu'à peu condamné en bloc, alors que le contrôle par les populations locales de sa saisonnalité et de son emprise spatiale en fait un atout de productivité et de conservation de la biodiversité pour les agricultures locales, comme dans le contexte du Jalapão.

De futures recherches

La contribution centrale du programme Pacta a été d'intégrer dans le contexte brésilien les systèmes agricoles traditionnels et de les mettre en dialogue avec l'agroécologie. Produire, dans le domaine agronomique, était vu, et l'est encore en grande partie, comme un fait commensurable entre toutes les agricultures, susceptible de mobiliser des univers techniques qui

pouvaient se compléter, s'emboîter ou être remplacés et sur lesquels intervenir faisait sens dans la logique d'un gradient évolutif linéaire où chaque nouvelle étape absorbait l'antérieure. En somme, l'hybridation d'un répertoire agro-technique traditionnel avec un répertoire agro-technique scientifique semblait prometteuse, mais elle faisait fi des rapports de pouvoir exprimés par le second. Si la configuration peut s'avérer fructueuse en certains points, elle est insuffisante pour assurer un devenir à la diversité de ces agricultures traditionnelles. Ainsi, les apports des Indigenous Peoples and Local Communities (IPLC) concernent autant l'existence matérielle d'une diversité biologique – sur laquelle reposent *in fine* nos modes d'alimentation à l'échelle mondiale – que celle, immatérielle, liée à une diversité de rapports au vivant et que les contextes fonciers et environnementaux dans lesquels l'agrobiodiversité est insérée.

À l'issue de Pacta, de nouvelles lignes de recherche se dessinent. Elles prennent sens dans le domaine des agricultures traditionnelles comme dans celui de l'agroécologie. Il s'agit de renforcer la compréhension de leurs dynamiques et de leurs vulnérabilités sociales et écologiques ; de développer de nouvelles connexions interculturelles qui s'appuient sur des recherches collaboratives pensées dès l'amont sur les plans scientifiques et institutionnels ; de renforcer les approches pluridisciplinaires sur la biodiversité et l'agrobiodiversité, en intégrant non seulement les sciences humaines et les sciences de la vie, mais aussi les approches du droit et de la philosophie : « Comprendre [le] régime ontologique [des plantes] est fondamental si nous voulons proposer des modes *sui generis* de protection et de sauvegarde des connaissances traditionnelles associées à la biodiversité, qui puissent être effectivement utilisés par les peuples indigènes pour la promotion de leurs droits » (Smith et Fausto, 2016).

Pour en savoir plus

ARROYO-KALIN M., 2021 – « As terras antrópicas da Amazônia: mais que somente terras pretas ». In NEVES E. G. (éd.) : *Biodiversidade e Agrobiodiversidade como legados de Povos Indígenas*, São Paulo, SBPC, 6 : 33-46.

BRONDIZIO E. S. et al. (eds), 2019 – *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. IPBES, 1 148 p., <https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673>

CASSINO M. F. et al., 2021 – « Archaeobotany of Brazilian Indigenous Peoples and Their Food Plants ». In Jacob M. C. M, Albuquerque U. P. (eds) : *Local Food Plants of Brazil*, Springer International Publishing, Cham : 127-159, https://doi.org/10.1007/978-3-030-69139-4_8.

NERI I. F. et al., à paraître – « Produtos indígenas do Sistema Agrícola Tradicional do Rio Negro -Amazonas/Brasil: experiências de valorização de um patrimônio cultural ». In Nogueira M. et al. (ed.) : *Coletânea do Mestrado Profissional em Sustentabilidade junto a Povos e Territórios Tradicionais (MESPT)*, UnB.

SMITH M., FAUSTO C., 2016 – Socialidade e diversidade de pequis (*Caryocar brasiliense*, Caryocaraceae) entre os Kuikuro do alto rio Xingu (Brasil). *Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*, 11 : 87-113.

Ont participé aux recherches

Mauro Almeida (Unicamp), Laure Emperaire (IRD), Geraldo Andrello (ISA), Marilena A. de Arruda Campos (ESALQ-USP), Maria Bueno de Carvalho* (Unicamp), Patricia Bustamante (Embrapa), Thiago Cardoso* (INPA), Manuela Carneiro da Cunha (USP, U. Chicago), Pedro Castelo (Fundaj), Mélanie Congretel* (Agro-Paris-Tech), Pascal Cristofoli (EHESS), Carla Dias (ISA), Janaina Diniz (UnB), Ludivine Eloy (CNRS), Thayná Ferraz da Cunha Pinheiro* (UFRJ), Geoffroy Filoche (IRD), Esther Katz (IRD), Elaine Moreira (UFRO), Fernando Niemeyer* (Unicamp), Florence Pinton (Agro-Paris-Tech), Augusto Postigo* (Unicamp), Rafael Luís Galdini Raimundo* (Unicamp), José Onésio Ramos* (Unicamp), Roberto Rezende* (Unicamp), Roberta Rizzi* (Unicamp), Pascale de Robert (IRD), Laura Santonieri* (Unicamp), Juliana Santilli* (Ministère public-DF), Maira Smith* (UnB), Lucia van Velthem (MPEG).

* : l'astérisque indique la réalisation de travaux dans le cadre d'un master et/ou d'un doctorat.

Liste des auteurs

PARTIE 1 Suivre les dynamiques, comprendre les processus

1 L'observatoire HyBAm sur les grandes rivières amazoniennes

William Santini, ingénieur hydrologue, UMR GET

Naziano Filizola, géologue, université fédérale d'Amazonas, Brésil

Jean-Michel Martinez, hydrologue, UMR GET

Jean-Loup Guyot, hydrologue, retraité

2 Mesurer la diversité forestière

Raphael Pélissier, écologue, UMR Amap

Eduardo Falconi, biologiste, IRD représentation

Frédérique Seyler, pédologue, télédétection, UMR Espace-DEV

3 Le suivi de la déforestation et de la dégradation forestière

Laurent Polidori, télédétection, géodésie, université fédérale du Pará, UMR Cesbio, Brésil

Claudio Almeida, télédétection, Institut national de recherches spatiales du Brésil

4 Les sols : de la dynamique des latérites à la dégradation des terres et de la biodiversité

Thierry Desjardins, pédologue, UMR IEES

Paulo Martins, agronome, université fédérale du Pará, Brésil

Frédérique Seyler, pédologue, télédétection, UMR Espace-DEV

5 Le rôle majeur des plaines d'inondation sur la fonctionnement de l'hydrosystème amazonien

Patrick Seyler, géochimiste, UMR HSM, émérite

Geraldo Boaventura, géochimiste, université de Brasília, Brésil

6 L'ichtyologie amazonienne

Marc Pouilly, ichtyologue, UMR Borea

Carlos Freitas, université fédérale d'Amazonas, Brésil

7 Ressources en eau et données spatiales

Rodrigo Paiva, hydrologue grande échelle,
université fédérale de Rio Grande do Sul, Brésil

Fabrice Papa, hydrologue, climatologue, UMR Legos

PARTIE 2 Les interactions global-local

8 Le système estuarien de l'Amazonie

Fabien Durand, océanographe, UMR Legos

Alice César Fassoni Andrade, hydrologue, post-doctorante

Patrick Seyler, géochimiste, UMR HSM, émérite

Daniel Moreira, ingénieur cartographe, hydrologie, géodésie,
Service géologique du Brésil

Pieter van Beek, géochimiste, UMR Legos

9 Le système côtier amazonien

Jean-François Faure, géographe, UME Espace-DEV

Maria Teresa Prost, géomorphologue, musée Paraense

Emílio Goeldi, Brésil

10 Les processus physiques à l'embouchure de l'Amazonie

Ariane Koch Larouy, océanographe, UMR Legos

Flavia Lucena Fredou, écologue,
université fédérale rurale du Pernambouc, Brésil

Moacyr Araujo, océanographe, climatologue,
université fédérale du Pernambouc, Brésil

Arnaud Bertrand, écologue, UMR Marbec

11 Les climats du passé

Renato Campelo Cordeiro, géochimiste,
université fédérale Fluminense, Brésil

Abdel Sifeddine, climatologue, UMR Locean

12 Les climats actuels

Josyane Ronchail, géographe, retraitée

Jhan Carlo Espinoza, agronome, UMR IGE

PARTIE 3 Populations autochtones, populations locales et écosystème

13 Un observatoire socio-environnemental en Amazonie, l'INCT Odisseia

Marie-Paule Bonnet, hydrologue modélisatrice, UMR Espace-DEV

14 Reconfiguration des modes de vie et dynamiques territoriales

Stéphanie Nasuti, anthropologue, Centre de développement durable, université de Brasilia, Brésil

15 Plantes cultivées : produire et conserver de la diversité

Mauro Almeida, socio-anthropologue, université de Campinas, Brésil, retraitée

Laure Emperaire, ethnobotaniste, retraitée

16 Système alimentaire

Esther Katz, nutritionniste, UMR Paloc

Lucia Van Velthem, anthropologue, ministère de la Science, de la Technologie et de l'Innovation du Brésil (MCTI), musée Paraense Emílio Goeldi/sous-secrétariat de Coordination des unités de recherche (MPEG/SCUP), Brésil

17 Biodiversité spontanée dans les agrosystèmes : plantes sauvages utiles et plantes envahissantes

Izildinha Miranda, écologue, université fédérale rurale d'Amazonas (Ufra), Brésil

Danielle Mitja, botaniste, UMR Espace-DEV

18 Déforestation, orpillage et mercure

Jérémie Garnier, géochimiste, département de Géosciences,
université de Brasília (IG-UnB), Brésil

Patrick Seyler, géochimiste, UMR HSM, émérite

**19 Environnement et santé en Amazonie,
une approche One Health**

Emmanuel Roux, mathématicien, UMR Espace-DEV

Helen Gurgel, géographe, laboratoire de Géographie,
Environnement et Santé, université de Brasília (Lagas, UnB),
Brésil

TRAJECTOIRES DE RECHERCHES EN AMAZONIE BRÉSILIENNE

L'IRD —————
et ses partenaires

IRD Éditions

INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DÉVELOPPEMENT

Marseille, 2022

Coordination éditoriale

Corinne Lavagne

Préparation éditoriale

Marie-Laure Portal

Conception maquette

Charlotte Devanz

Mise en page

Aline Lugand – Gris Souris

Sauf mention particulière, toutes les photos de cet ouvrage sont issues de IRD Multimédia.

Photo de couverture

Pupunha, fruit du palmier *Bactris gasipaes*, Amazonie brésilienne.

© IRD/Laure Empereire



Cette publication en libre accès est mise à la disposition du public selon les termes de la licence Creative Commons CC BY-NC-ND 4.0, consultable à l'adresse suivante : <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.fr>. Elle autorise toute diffusion de l'œuvre originale (partager, copier, reproduire, distribuer, communiquer), sous réserve de mentionner les auteurs et les éditeurs et d'intégrer un lien vers la licence CC By-NC-ND 4.0. Aucune modification n'est autorisée et l'œuvre doit être diffusée dans son intégralité. Aucune exploitation commerciale n'est autorisée.

© IRD, 2022

ISBN papier : 978-2-7099-2962-2

ISBN PDF : 978-2-7099-2963-9

ISBN epub : 978-2-7099-2964-6

COMITÉ SCIENTIFIQUE

Frédérique Seyler
Marie-Pierre Ledru
Laure Emperaire

Assistant à l'édition scientifique
Eduardo Falconi