



HAL
open science

À propos d'écologie historique en Amazonie

Stéphen Rostain

► **To cite this version:**

Stéphen Rostain. À propos d'écologie historique en Amazonie. *Les Nouvelles de l'archéologie*, 2018, 152, pp.16-23. 10.4000/nda.4201 . hal-02132655

HAL Id: hal-02132655

<https://hal.science/hal-02132655v1>

Submitted on 21 May 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

À propos d'écologie historique en Amazonie

Stéphen Rostain



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/nda/4201>
DOI : 10.4000/nda.4201
ISBN : 9782735124725
ISSN : 2425-1941

Éditeur

Editions de la maison des sciences de l'homme

Édition imprimée

Date de publication : 23 juin 2018
Pagination : 16-23
ISBN : 9782735124268
ISSN : 0242-7702

Ce document vous est offert par Université Paris Nanterre



Référence électronique

Stéphen Rostain, « À propos d'écologie historique en Amazonie », *Les nouvelles de l'archéologie* [En ligne], 152 | 2018, mis en ligne le 03 octobre 2018, consulté le 21 mai 2019. URL : <http://journals.openedition.org/nda/4201> ; DOI : 10.4000/nda.4201

Ce document a été généré automatiquement le 21 mai 2019.

© FMSH

À propos d'écologie historique en Amazonie

Stéphen Rostain

- 1 Pendant presque tout le ^{xx}e siècle, on a regardé l'Amazonie comme une forêt tropicale uniforme et vierge dans laquelle les indigènes menaient depuis toujours une vie modeste et soumise aux caprices de la nature. Selon la théorie de l'écologie culturelle, défendue entre autres par Julian Steward, la géographie, perçue a priori comme hostile et défavorable, aurait ainsi décidé du degré de la culture et du niveau de progrès humain. Sur la base de cette vision néo-évolutionniste, on s'en tenait alors à une distinction simpliste entre *terra firme* et *várzea* (Meggers [1971]1996). La première correspondait aux aires interfluviales forestières – soit l'essentiel de l'Amazonie –, qui auraient été pauvres et impropres au bon développement humain. La seconde était constituée des plaines alluviales longeant l'Amazone et ses principaux affluents, plaines qui, grâce à l'apport annuel de riches limons arrachés aux pentes des Andes lors des hautes eaux, auraient favorisé l'apparition d'une agriculture productive, et la naissance de sociétés plus complexes. Personne ne défend plus aujourd'hui cette vision manichéenne et réductrice.
- 2 La réalité est plus subtile et diverse, la variété des paysages amazoniens étant beaucoup plus grande (Rostain 2016). En outre, les populations amérindiennes ont inventé tout un éventail de solutions pour se procurer et cultiver des plantes utiles. C'est cette dimension humaine dans le paysage qui a été prise en compte à partir des deux dernières décennies du ^{xx}e siècle, modifiant radicalement notre regard sur ce milieu tropical si particulier. L'écologie historique s'inscrit au cœur du débat en cours sur le degré auquel les occupants précolombiens ont transformé les écosystèmes amazoniens (fig. 1). En effet, depuis plus d'une trentaine d'années, les spécialistes de l'Amazonie se penchent sur l'impact humain ancien et les modifications anthropiques précolombiennes de la forêt équatoriale (Balée & Erickson 2006). William Balée (2013) affirme que les gens et leur environnement doivent être étudiés du point de vue de la dynamique de leur interaction, en tenant compte des épisodes historiques, des pratiques culturelles et des stratégies de subsistance. La condition de base de la réussite de ce type de recherche implique un travail interdisciplinaire effectif.

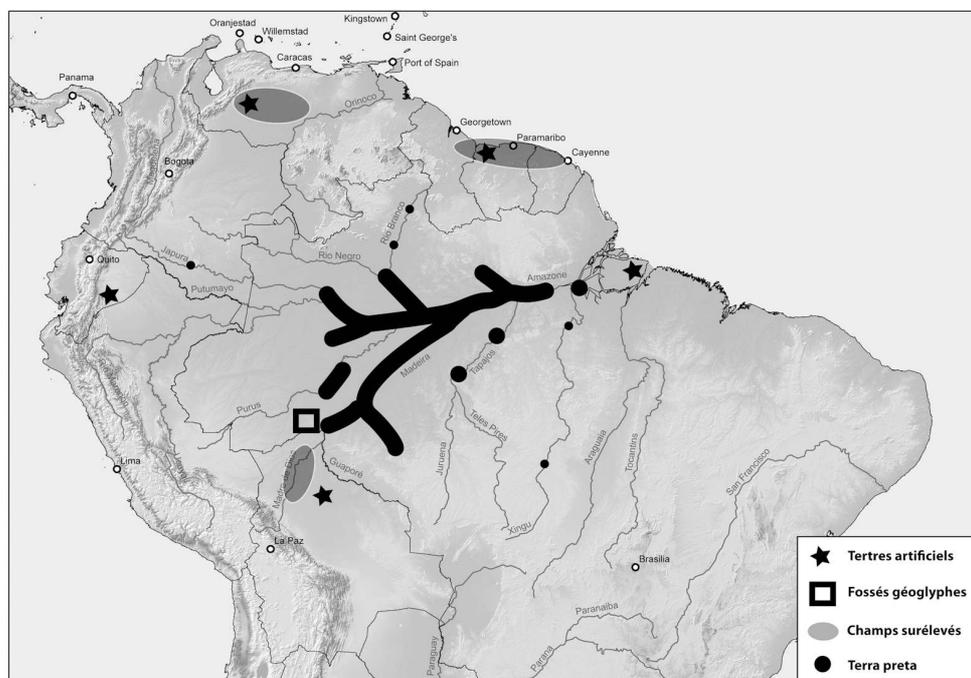


Fig. 1 – Carte d'Amazonie avec quelques-uns des principaux sites monumentaux. © S. Rostain.

- 3 Autrefois, un irréconciliable conflit opposait systématiquement les archéologues Betty J. Meggers à Donald Lathrap ou Anna C. Roosevelt. La première, partisane du déterminisme environnemental, clamait que le « paradis contrefait » de l'Amazonie ne pouvait soutenir un fort peuplement tandis que les deux autres affirmaient au contraire que cette forêt sempervirente tropicale avait connu des périodes de démographie élevée et des inventions techno-culturelles essentielles. Les récentes avancées de la recherche donnent plutôt raison aux seconds. Pour autant, la polémique ne s'est pas éteinte mais elle s'est élargie à plusieurs disciplines scientifiques tout en se déplaçant vers le champ de l'écologie. Ainsi, toute publication nouvelle des adeptes de l'écologie historique provoque immédiatement une réponse plus stricte des écologues, et vice-versa. En fait, cette opposition est avant tout formelle, car ses acteurs sont en réalité souvent en grande partie d'accord sur le fond. La controverse a au moins l'avantage d'enrichir le débat, tout en rendant particulièrement visible l'interaction précolombienne entre les groupes humains et la nature en Amazonie, par l'abondance de publications qu'elle suscite.
- 4 Aujourd'hui, le point de désaccord entre spécialistes concerne le réel impact humain précolombien sur les écosystèmes amazoniens et, de là, la démographie ancienne. Les interprétations s'appuient maintenant sur des données quantifiées allant de l'observation macroscopique à l'observation microscopique, au moyen de techniques de pointe. Pourtant, la virulence des débats n'a rien perdu en intensité. On continue à s'étriper à coups d'outrages, de noms d'oiseaux et de diatribes vénéneuses proférées lors de congrès et dans les couloirs, car on se retient dans les publications. Parfois, la science en Amazonie tient des jeux du cirque antique. Mirmillons de l'archéologie, rétiaires de l'écologie et secutors de la botanique s'affrontent ainsi sans pitié jusqu'au sang dans les arènes de la tropicalité ancienne. Ces joutes intellectuelles, souvent futiles, se sont intensifiées depuis une quinzaine d'années car c'est vraiment avec le nouveau millénaire que l'écologie historique et l'interdisciplinarité se sont popularisées et imposées chez les scientifiques d'Amazonie.

- 5 Pourtant, des voies alternatives sont envisageables (Smith 2013). Faut-il vraiment jeter le néo-évolutionnisme avec l'eau du bain? Doyle McKey et ses collaborateurs (2016) proposent de combiner certains éléments de l'écologie historique à d'autres de l'écologie culturelle, afin de façonner une approche intermédiaire plus cohérente que les versions caricaturales de chacune de ces « demi-approches ». En partant des données écologiques et archéologiques, ils soutiennent que les contraintes environnementales façonnent les contours, les limites et la diversité de l'adaptation culturelle humaine. Ainsi, le concept de « construction de niche culturelle » marie positivement l'influence environnementale et l'agence humaine, sans accorder la primauté à l'une ou l'autre.
- 6 Quatre exemples de récentes recherches majeures en écologie historique sont présentés dans la suite.

Plantes et paysages domestiqués

- 7 Les deux dernières décennies ont donc vu s'aiguiser la dispute autour de l'intensité de la transformation des écosystèmes amazoniens par les peuples précolombiens (fig. 2). Charles Clement n'hésite pas à avancer l'expression de « paysage domestiqué ». Cette formule, qui a fait école autant qu'elle a suscité la polémique, repose sur l'hypothèse suivante : l'immense variété des processus socio-culturels et historiques qui ont participé à façonner l'Amazonie durant l'Holocène autorise à ranger cette immense aire parmi les grands biomes anthropiques mondiaux (Neves & Rostain 2012).



Fig. 2 – La forêt amazonienne est beaucoup moins « vierge » qu'il n'y paraît au premier regard.
© S. Rostain.

- 8 Les dernières années ont apporté de solides arguments. Longtemps désignée comme débitrice d'éventuelles innovations andines, l'Amazonie se révèle en réalité créatrice. Ainsi, ce sont plus de 85 espèces de plantes qui y ont été domestiquées (Clement *et al.* 2015), faisant de cette région le plus important centre mondial de domestication végétale. Citons, entre autres, le manioc (*Manihot esculenta*, Euphorbiaceae), la patate douce (*Ipomoea batatas*, Convolvulaceae), les piments (*Capsicum* spp., Solanaceae), il y a

10 000-8 000 ans et, par la suite, l'ananas (*Ananas comosus*, Bromeliaceae), le palmier pêche (*Bactris gasipaes*, Arecaceae), la noix du Brésil (*Bertholletia excelsa*, Lecythidaceae), le roucou (*Bixa orellana*, Bixaceae), le cacao (*Theobroma cacao*, Malvaceae), le tabac (*Nicotiana tabacum*, Solanaceae), la cacahuète (*Arachis hypogaea*, Fabaceae), etc. (Clement 1999).

- 9 Il faut prendre conscience que la domestication fut probablement un processus lent, impliquant l'observation et la manipulation de plantes (McKey & Rostain 2015). D'ailleurs, l'utilisation de plantes sauvages a été très importante en Amazonie, et l'on estime que les Amérindiens ont utilisé entre 3 000 et 5 000 espèces non domestiquées par le passé (Lleras Pérez 2012). Certes, « il n'est pas toujours facile de distinguer entre des espèces sauvages et cultivées en Amérique du Sud, car il y a beaucoup d'étapes intermédiaires entre l'utilisation des plantes dans leur état sauvage et leur véritable culture » (Lévi-Strauss 1948 : 465). Toutefois, la transition entre les débuts du fourrage et l'apparition de systèmes d'agriculture élaborés remonte à 4 000 ans AP au moins en Amazonie (Neves 2007 ; Clement *et al.* 2015).
- 10 La domestication des plantes s'est produite préférentiellement dans des paysages domestiqués, comme les aires de *terra preta* le long des grands fleuves, sols sombres fortement anthropisés et extrêmement fertiles résultant de longues et denses occupations humaines (Neves 2013). Les projections théoriques de production alimentaire de ces zones de *terra preta* permettent d'ailleurs d'évaluer à plus de 8 millions le nombre d'habitants de l'Amazonie en 1492 (Clement *et al.* 2015). Il faut ajouter à ces sites toute une série d'autres modifications de la surface du sol dans divers endroits de la région, pour édifier des structures comme des tertres d'habitat, des champs surélevés, des chemins sur digue ou creusés, des canaux, des bassins, etc.
- 11 Plus récemment encore, des chercheurs ont émis l'idée d'une étroite association entre paysage domestiqué et site archéologique en Amazonie (Levis *et al.* 2017). Dans cette optique, Hans ter Steege et ses collaborateurs évaluent le nombre d'espèces domestiquées dans 1 170 parcelles de forêt inventoriées dans l'*Amazon Tree Diversity Network*, une base de données étudiant la diversité forestière de l'Amazonie. Il en ressort une plus grande abondance de plantes domestiquées dans les forêts proches des sites archéologiques. À l'échelle de l'ensemble de l'Amazonie, certaines régions sont favorisées puisque le nombre de plantes domestiquées est plus élevé dans le sud-ouest, puis le nord-ouest, le sud et l'est, le taux le plus bas étant localisé dans les plateaux des Guyanes. Souvent, ce nombre diminue quand on s'éloigne des sites archéologiques ou des rivières, indiquant un impact humain moindre. Les analyses de phytolithes montrent clairement que les hommes ont transformé la composition de la forêt dans les espaces qu'ils ont occupés. La domestication des plantes a donc en partie modelé la forêt.

Les géoglyphes d'Amazonie occidentale

- 12 L'un des effets collatéraux de la drastique déforestation que subit l'Amazonie depuis quelques décennies, notamment dans sa partie occidentale, a été la mise au jour d'innombrables sites archéologiques. Par exemple, dans l'État d'Acre, au Brésil, l'ouverture de la végétation a mis au jour des centaines de fossés géométriques formant des carrés ou des cercles, dénommés « géoglyphes » (fig. 3) et repérés sur près de 13 000 km². Le diamètre des géoglyphes varie de 100 à 300 mètres et les fossés atteignent

11 mètres de largeur et 4 mètres de profondeur (Schaan, *in* Rostain & Jaimes Betancourt 2017). En outre, certains sites comptent jusqu'à six fossés fermés.

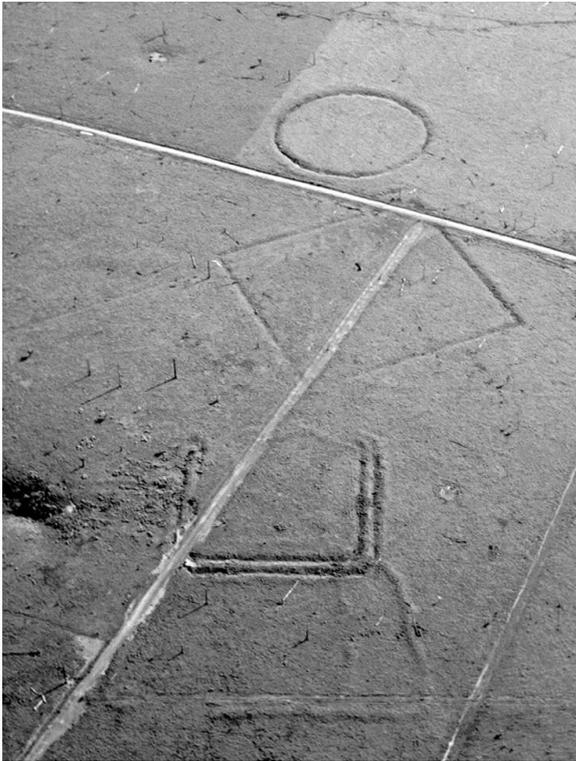


Fig. 3. Géoglyphe à fossés géométriques du site de Fazenda Colorada, État d'Acre, Brésil.
© M. Pärssinen.

- 13 Les fouilles archéologiques ont révélé qu'ils s'échelonnent entre 2 000 et 650 ans AP calibrés (Schaan *et al.* 2012), même s'il est possible que certains aient été construits dès 3 500-3 000 ans AP. L'absence presque totale de vestige archéologique plaide pour une fonction rituelle, aussi sont-ils interprétés comme des lieux de rassemblement occasionnels pour des cérémonies collectives.
- 14 Aux travaux archéologiques proprement dits se sont ajoutées des recherches interdisciplinaires. La plus récente, qui associait archéologues, botanistes, anthropologues et géographes, a réussi à reconstituer l'histoire environnementale et l'impact des groupes humains dans la région depuis des millénaires (Watling *et al.* 2015, 2017).
- 15 La problématique proposée par l'archéobotaniste Jennifer Watling et ses collaborateurs (2017) reposait sur l'hypothèse selon laquelle cette région, aujourd'hui couverte d'une forêt peu à peu coupée par les colons modernes, avait été déjà déboisée à l'époque précolombienne afin de construire les géoglyphes. L'objectif était de démontrer une résilience de la forêt tropicale bien supérieure à ce que l'on imaginait. La question posée était donc celle de l'intensité de la transformation du milieu par les Précolombiens.
- 16 Les analyses effectuées sur des phytolithes, du charbon et les isotopes stables du carbone prélevés dans des niveaux datés de sites de géoglyphes, dont les plus anciens remontent à 6 500 ans AP, ont démontré que la forêt de bambou (*Guadua* sp.) dominait la région depuis plus de 6 000 ans. En revanche, contrairement à l'hypothèse de départ, la construction des géoglyphes n'a pas impliqué une déforestation à grande échelle. Seules de petites clairières ont été ouvertes pour des périodes limitées – ce qui signifie que les sites étaient

cachés dans la forêt, et pas visibles entre eux. D'ailleurs, avant même l'existence de ces structures, des espaces avaient été défrichés par deux fois au moins, vers 3 600 et 4 000 ans AP. Le repeuplement forestier qui s'est ensuivi fut dominé par les palmiers durant des millénaires. Leur occurrence ne commença à baisser qu'après l'abandon des sites à géoglyphes, vers 650 ans AP.

- 17 En somme, la gestion humaine du couvert végétal de l'Acre est attestée depuis au moins 4 400 ans. Néanmoins, la période de construction des géoglyphes ne s'est pas accompagnée d'une déforestation intensive, à grande échelle et sur de longues périodes, mais juste de défrichements ponctuels et occasionnels et de la pratique de l'agroforesterie, incluant notamment la culture du maïs (*Zea mays*) et de la courge (*Cucurbita* sp.). Ainsi, et contrairement au préjugé d'un grand abattage d'arbres et de la création d'immenses espaces ouverts, les constructeurs de géoglyphes menèrent leurs rites dans des sites isolés dans la forêt.

Les champs surélevés des Guyanes

- 18 Après la forêt sempervirente, voyons ce que l'écologie historique a révélé sur l'occupation ancienne des grandes savanes inondables d'Amazonie. Le programme *Earthmovers*, dirigé par l'écologue Doyle McKey et moi-même, réunissait toute une cohorte de chercheurs de différents horizons autour d'une problématique scientifique commune (McKey & Rostain 2010). C'est l'association de sciences aussi diverses que l'archéologie, l'écologie, l'archéobotanique, la pédologie, l'archéologie aérienne et l'anthropologie suivant l'axe de l'écologie historique qui a permis de répondre à toute une série de questionnements sur l'histoire de ces environnements et sur les gens qui les habitaient (Rostain & McKey 2015b). La conjonction de toutes ces disciplines fut fertile en réponses innovantes et originales, notamment sur les agriculteurs eux-mêmes, les époques d'exploitation, les plantes cultivées et les raisons du maintien des vestiges des champs surélevés jusqu'à nos jours.
- 19 Les terrassements agricoles dans les savanes littorales des Guyanes sont dus à des groupes de la tradition arauquinoïde qui, à partir de 600 apr. J.-C., se sont répandus progressivement depuis leur région d'origine dans l'Apure-Moyen Orénoque, vers l'est, le long de la côte guyanaise (Rostain 2010). En Guyane française, le ^{14}C de la matière organique extraite des sommets des paléosols enfouis sous des champs surélevés a donné des âges compris entre 1060 ± 30 ans AP (cal. 898-1022 apr. J.-C.) et 620 ± 30 ans AP (cal. 1289-1404 apr. J.-C.). Ces dates correspondent parfaitement à celles obtenues dans les sites d'habitat voisins de tradition arauquinoïde fouillés durant le projet (McKey *et al.* 2010).
- 20 La forme et l'organisation des complexes arauquinoïdes de champs surélevés ont varié à travers le temps et l'espace en fonction des différences culturelles, chronologiques et techno-logiques, et par rapport aux variations des facteurs hydrologiques et édaphiques locales (fig. 4). La construction de champs surélevés dans les Guyanes correspond à une période de conditions climatiques très humides (Colinvaux 1989) qui peut avoir favorisé l'expansion de ces techniques. Rien qu'en Guyane française, près de 3 000 hectares de savanes modifiées par l'homme ont été cartographiés (Rostain 2015). Les plantes cultivées incluaient le maïs, la courge, le piment (*Capsicum* sp.), le manioc (*Manihot esculenta*) et probablement la patate douce (*Ipomoea batatas*) (Iriarte *et al.* 2010 ; Rostain 2015).



Fig. 4. Champs surélevés précolombiens de Diamant, à l'ouest de Kourou, Guyane française. © S. Rostain.

- 21 La recherche a pourtant été plus poussée, notamment pour comprendre comment ce paysage avait évolué depuis l'époque de la mise en culture des champs surélevés et la façon dont les vestiges de ces anciens paysages agricoles fonctionnent comme des écosystèmes aujourd'hui. Des preuves provenant de phytolithes et de la composition des isotopes stables du carbone dans les profils de sol indiquent qu'avant la construction de ces monticules, la région était couverte d'une végétation marécageuse relativement homogène sur une topographie à peu près plate (Renard *et al.* 2012a). Après l'abandon des champs surélevés, il y a 500 ans ou plus, le paysage n'est pas revenu à cette condition initiale. Pourtant, nous nous sommes demandé pourquoi les vestiges physiques des champs surélevés étaient toujours si clairement présents aujourd'hui, en dépit de l'effet érosif du climat et des 3-4 mètres de pluie tropicale reçus chaque année (McKey *et al.* 2014) ?
- 22 Les travaux des écologues ont montré qu'après leur abandon, des organismes ingénieurs du sol tels que les fourmis, les termites, les vers de terre et des plantes ont réorganisé les champs surélevés (McKey *et al.* 2010 ; Renard *et al.* 2012b, 2013). Les matières organiques et minérales que tous ces organismes apportent aux monticules compensent les pertes liées à l'érosion. Ainsi, des insectes sociaux comme les fourmis champignonnistes transportent continuellement des matières organiques dans leurs nids, exclusivement localisés sur les buttes. En outre, ils maintiennent la hauteur de celles-ci en acheminant jusqu'à leur sommet des matières issues de l'excavation, durant l'entretien du nid. Les matières organiques et minérales que tous ces organismes ajoutent aux monticules, ainsi que la stabilisation des sols des buttes par les structures biogéniques qu'ils créent, compensent les pertes liées à l'érosion. Les ingénieurs naturels d'écosystèmes semblent

donc avoir préservé l'héritage physique des activités humaines de monticules artificiels, longtemps après la disparition des ingénieurs humains.

Vers et buttes dans « l'Enfer vert »

- 23 Dans la lancée du succès du programme *Earthmovers* en Guyane, Doyle McKey a étendu le champ de ses recherches sur les paysages co-construits par la nature et la culture à d'autres sites tropicaux sud-américains. Il s'est notamment penché sur les paysages à bosses, fréquents sur le continent. On trouve par exemple les *mima mounds* au Chili, les *murundus* dans les savanes (*cerrado*) du Brésil, les *gilgaïs* au Paraguay, les *tacurues* en Uruguay et en Argentine, les *surales* en Colombie, etc. L'origine exacte de ces formations n'est pas toujours bien cernée et des programmes interdisciplinaires ont été mis en place pour comprendre la genèse de certaines d'entre elles. Des travaux ont ainsi été menés sur les *tacurues* (López Mazz *et al.* 2016) et les *surales* (McKey *et al.* 2014 ; Zangerlé *et al.* 2016). Si les premières sont des nids en forme de butte édifiés par des fourmis dans des milieux anthropisés, la nature des seconds est surprenante.
- 24 Les *surales* sont des monticules de terre, mesurant souvent entre 1 et 2 mètres de diamètre, qui couvrent de manière régulière certaines savanes inondables du bassin de l'Orénoque en Colombie et au Venezuela (fig. 5). Marston Bates (1948 : 566-568) les décrit en ces termes : « les *surales* présentent un motif réticulaire de fossés profonds entourant des tertres d'un ou deux mètres de diamètre ; le sommet du monticule est d'un mètre, ou plus, au-dessus du fond du fossé environnant. [...] La configuration réticulaire générale est comme le motif formé par le séchage d'un plat de boue gigantesque. [...] Une région où les *surales* sont bien développés est difficile à traverser. Si vous êtes à pied, vous devez décider de suivre soit les méandres sans fin des fossés marécageux, soit de sauter d'un monticule à l'autre, les deux étant tout aussi malcommodes. Si vous êtes monté, l'animal doit prendre la même décision et généralement termine dans la frustration la plus complète : j'ai entendu des histoires d'un homme et d'une mule fermement coincés dans un étroit fossé profond entre deux monticules de *surales* » [traduction de l'auteur]. En l'absence d'étude poussée, leur origine demeurerait pourtant incertaine (Renard *et al.* 2012a). À cause de leur régularité spatiale, ces structures étaient jusqu'alors considérées par quelques-uns comme les vestiges de champs surélevés précolombiens.

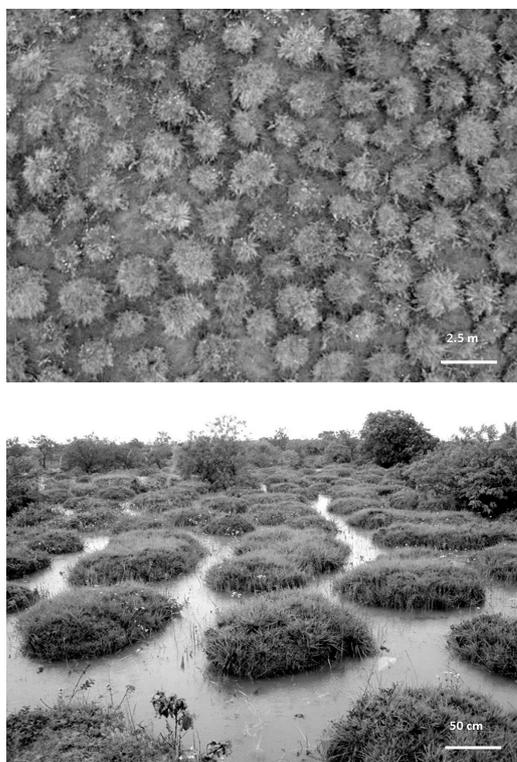


Fig. 5 – Paysage de surales des llanos de Colombie.
En haut, image prise avec un drone Pixy © et en bas, vue au sol.
© D. Renard & D. McKey.

- 25 Les nouvelles visites de terrain ont révélé que de nombreux terriers de lombric couvrent la surface des buttes de *surales*. Il a pu être démontré qu'ils étaient en fait formés en grande partie des *excreta* accumulés de vers de terre. Ce sont donc des vers géants, d'une espèce encore non décrite du genre *Andiorrhinus*, qui ont édifié ces impressionnants tertres (Zangerlé *et al.* 2016). Les observations effectuées dans différents sites ont, en outre, permis de reconstituer l'historique de leur construction (McKey *et al.* 2014). Elle commence par des tours de vers qui ont l'aspect de petits monticules de faible diamètre (inférieur à un mètre). Dans un second temps, ces modestes buttes fusionnent dans de plus grands monticules, encore de taille réduite mais dotés de plusieurs sommets. La forme s'homogénéise progressivement jusqu'à donner d'imposantes buttes pouvant atteindre 4,5 mètres de diamètre et un maximum de 2 mètres de haut, depuis le sommet jusqu'au fond du fossé. Elles sont séparées par des canaux étroits, profonds et sinueux.
- 26 Contrairement à ce qui était auparavant inféré, les hommes n'ont rien à voir dans la construction des *surales*, totalement naturels. Il s'agit en réalité d'une ingénieuse adaptation d'organismes vivants à des milieux saisonnièrement inondés et aux sols mal aérés. Dans d'autres cas, il a fallu en revanche une interaction étroite entre les êtres vivants – humains, -animaux et végétaux – dans la création du paysage.

Écologie historique ligne zéro

- 27 Dans les Llanos de Mojos, en Amazonie bolivienne, Doyle McKey et ses collègues ont une fois encore mis en relief le rôle prépondérant des ingénieurs naturels d'écosystèmes dans les savanes inondables à champs surélevés précolombiens. Outre le fait que les ingénieurs

du sol tels que les termites des Llanos de Mojos construisent leurs propres monticules – ce que n'arrivent pas à faire les ingénieurs du sol non spécialisés des savanes côtières guyanaises –, ils profitent aussi, au même titre que leurs homologues en Guyane française, des structures élevées par l'homme, lorsqu'ils construisent leurs nids préférentiellement sur des champs surélevés abandonnés (McKey *et al.* 2014). Un tel phénomène implique une forte synergie entre les processus naturels et culturels rarement relevée jusqu'alors.

- 28 Pour comprendre plus finement le fonctionnement de ces inter-actions, Doyle McKey est allé observer des systèmes agricoles actuels d'Afrique centrale, comparables aux champs surélevés sud-américains (fig. 6). Les sociétés vivant dans des environnements à fortes contraintes développent souvent des solutions adaptatives similaires. Aussi, bien que les analogies puissent être imparfaites, elles n'en demeurent pas moins instructives (McKey *et al.* 2014). Ces études ont permis de modérer des affirmations peu étayées, précédemment proposées sans fondement, ou du moins d'y réfléchir (McKey *et al.* 2017).

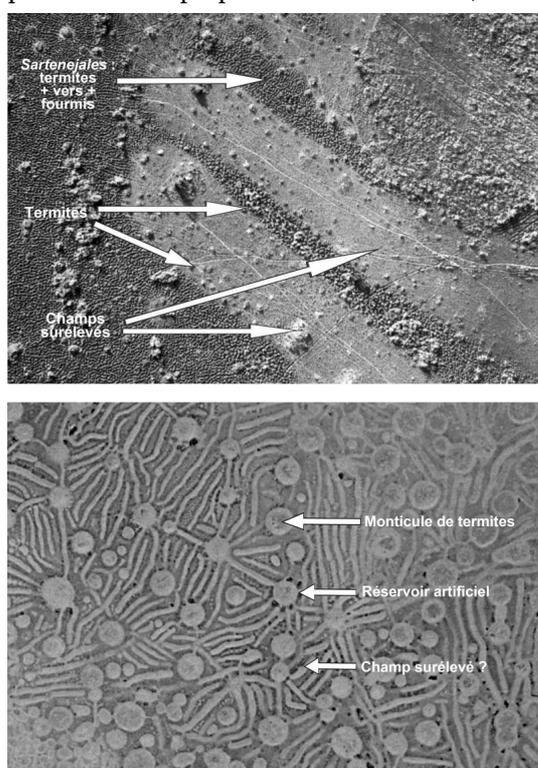


Fig. 6 – Paysages mixtes naturels et culturels des tropiques. En haut, savane inondable des Llanos de Mojos, Bolivie. © D. Renard avec un drone Pixy©. En bas, savane inondable près d'Oyo, République du Congo. © Image Google Earth ; interprétation D. McKey.

- 29 Par exemple, on a fréquemment postulé que les champs surélevés précolombiens étaient cultivés en permanence, quand ceux qui le sont aujourd'hui au Congo et en Zambie sont utilisés par intermittence, avec des périodes de jachère. Parfois, en Zambie, certains d'entre eux sont même arasés chaque année pour être reconstruits, afin d'éliminer les parasites et insectes nuisibles. Par ailleurs, on supposait que la pratique des champs surélevés impliquait de fortes démographies, mais la réalité montre que de petits groupes peuvent construire une quantité impressionnante de buttes et que, de toutes les façons, il est rare que toute la superficie aménagée soit cultivée simultanément. Aussi faudrait-il revoir à la baisse les estimations démographiques excessives avancées pour le continent sud-américain. En Afrique, « les structures auto-organisées d'origine naturelle sont

incorporées dans les paysages bioculturels » (McKey *et al.* 2014 : 125). Les plaines inondables avec des nids monticulaires de termites sont recherchées pour édifier des champs surélevés, auxquels les « îlots de fertilité » construits par les insectes sont parfois même intégrés. Inversement, comme les fourmis en Amérique du Sud (López Mazz *et al.* 2016), les termites s'installent de préférence dans des aires auparavant exploitées par les groupes humains. La boucle est bouclée.

- 30 Le temps où l'archéologue ne comprenait rien au passé, rien au présent, rien à l'avenir, est révolu. Adopter comme approche l'écologie historique oblige à abandonner l'observation d'un instantané archéologique, d'une capture figée d'un moment passé, pour essayer de comprendre un processus évolutif de longue durée. L'écologie historique ouvre une voie privilégiée à la compréhension d'un déroulement historique qui a ses raisons et de la dynamique des paysages qu'il implique. En somme, l'écologie historique a ouvert une boîte de Pandore scientifique, libérant un flot de méthodologies, disciplines, inférences, hypothèses et innovations, qui n'est pas prêt de se tarir.
- 31 L'expérience tropicale sud-américaine peut servir de modèle à cette démarche, particulièrement en ce qui concerne les recherches le long de la ceinture équatoriale humide. Elle a en tout cas démontré que, loin d'être la région insalubre et dangereuse supposée jusqu'alors, l'Amazonie fut intensément et durablement transformée par ses premiers occupants. Ces modifications affectèrent le couvert végétal, beaucoup moins naturel qu'il n'y paraît, le sol, notamment par la création de la *terra preta*, et le modelé de la superficie, par la réalisation d'une multitude de terrassements. Les Précolombiens ont donc tiré des bénéfices de la nature sans trop l'endommager, en tirant parti des processus écologiques pour créer une « nature » qui leur était plus favorable.
- 32 Ces conclusions rectifient la vision d'hommes vivant dans « l'enfer vert » de l'Amazonie et, au-delà, de l'ensemble de la ceinture tropicale. Déjà, durant l'Antiquité, Socrate décrétait que « ce qui fait l'homme, c'est sa grande faculté d'adaptation ». Le cas de l'Amazonie invite à pousser plus loin encore cette affirmation puisque, en construisant leur niche culturelle, les Précolombiens connurent une véritable interaction avec la nature plutôt qu'une simple adaptation. L'écologie historique prouve donc que les habitants pré-industriels des tropiques ont ainsi vécu avec la nature dans une symbiose mutuelle et profitable à toutes les parties. Car leur conception du monde différait de manière radicale de celle de René Descartes qui, dans son *Discours de la méthode* (1637), proposait à l'homme de « se rendre maître et possesseur de la nature ». Il apparaît au contraire que c'est la leçon des natifs de la terre du milieu qu'il est urgent d'apprendre.

Remerciements

- 33 Je remercie Doyle McKey pour sa relecture, ses documents et ses précieux commentaires.

BIBLIOGRAPHIE

- BALÉE W. 1998. « History ecology: Premises and postulates », in : Balée W. (éd.), *Advances in historical ecology*. New York, Columbia University Press : 13-29.
- BALÉE W. 2013. *Cultural forests of the Amazon: A historical ecology of people and their landscapes*, Tuscaloosa (Alabama, États-Unis), University of Alabama Press.
- BALÉE W. & ERICKSON CL. L. (eds.). 2006. *Time and complexity in historical ecology*. New York, Columbia University Press.
- BATES M. 1948. « Climate and vegetation in the Villavicencio region of eastern Colombia », *Geographical Review*, 38 : 555-574. DOI : 10.2307/211443.
- CLEMENT CH. R. 1999. « 1492 and the loss of Amazonian crop genetic resources. I. The relation between domestication and human population decline », *Economic Botany*, 53-2 : 188-202.
- CLEMENT CH. R., DENEVAN W. M., HECKENBERGER M. J., BRAGA JUNQUEIRA A., NEVES E. G., TEIXEIRA W. G. & WOODS W. I. 2015. « The domestication of Amazonia before European conquest », *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 282-1812. DOI : 10.1098/rspb.2015.0813.
- COLINVAUX P. A. 1989. « The past and future Amazon », *Scientific American*, 260 : 102-108.
- IRIARTE J., GLASER B., WATLING J., WAINWRIGHT A., BIRK J., RENARD D., ROSTAIN S. & MCKEY D. B. 2010. « Late Holocene Neotropical agricultural landscapes: phytolith and carbon isotope analysis of raised fields from French Guiana savannah », *Journal of Archaeological Science*, 37-12 : 2984-2994.
- IRIARTE J., POWER M. J., ROSTAIN S., MAYLE F., JONES H., WATLING J., WHITNEY B. S. & MCKEY D. B. 2012. « Fire-free land use in pre-1492 Amazonian savannas », *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109-17 : 6473-6478. DOI : 10.1073/pnas.1201461109.
- LEVIS C. *et al.* 2017. « Persistent effects of pre-Columbian plant domestication on Amazonian forest composition », *Science*, 355-6328 : 925-931. DOI : 10.1126/science.aal0157.
- LÉVI-STRAUSS CL. 1948. « The use of wild plants in Tropical South America », in : STEWARD J. (ed.), *Handbook of South American Indians*, vol. 6, Washington, Bureau of American Ethnology : 465-486.
- LLERAS PÉREZ E. 2012. « Plant diversity in Amazonia and world genetic heritage », in : BORÉM A., LOPES M. T. G., CLEMENT C. R. & NODA H. (eds.), *Domestication and breeding. Amazonian species*, Viçosa, Editora da Universidade Federal de Viçosa (Minas Gerais, Brasil) : 39-52.
- LÓPEZ MAZZ J., ROSTAIN S. & MCKEY D. B. 2016. « Cerritos, tolas, tesos, camellones y otros montículos de las tierras bajas de Sudamérica », *Revista de Arqueología*, 29-1 : 86-113.
www.revista.sabnet.com.br/revista/index.php/SAB/.../419/
- McKey D. B., DURÉCU M., SOLIBIÉDA A., RAIMOND CH., MONTOYA K. L. A., IRIARTE J., RENARD D., SUAREZ JIMENEZ L. E., ROSTAIN S. & ZANGERLÉ A. 2014. « New approaches to pre-Columbian raised-field agriculture: ecology of seasonally flooded savannas, and living raised fields in Africa, as windows on the past and the future », in : Rostain S. (éd.), *Amazonía. Memorias de las conferencias magistrales del 3er Encuentro Internacional de Arqueología Amazónica*. Quito (Équateur), MCCTH, SENESCYT, 3EIAA (Ministerio Coordinador de Conocimiento y Talento Humano, Secretaría de Educación

Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, 3^e Congrès international d'archéologie amazonienne) : 91-136.

McKEY D. B., DURÉCU M., POUILLY M., BÉAREZ Ph., OVANDO A., KALEBE M. & HUCHZERMAYER C. F. 2016. « Present-day African analogue of a pre-European Amazonian floodplain fishery shows convergence in cultural niche construction », *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 113-52 : 14938-14943. DOI : 10.1073/pnas.1613169114.

McKEY D. B., RENARD D. & COMPTOUR M. 2017. « Will the real raised-field agriculture please rise? Indigenous knowledge and the resolution of competing visions of one way to farm wetlands », in : Sillitoe P. (éd.), *Indigenous Knowledge. Enhancing its Contribution to Natural Resources Management*. Wallingford, CABI (Center for Agriculture and Biosciences International) : 116-129.

McKEY D. B. & ROSTAIN S. 2010. « Les champs surélevés préhistoriques : histoire, sols et impact sur le fonctionnement actuel des savanes côtières de Guyane », in : Pavé A. & Fornet G. (éds.), *Amazonie, une aventure scientifique et humaine*. Paris, Galaade Éditions : 132-134.

McKEY D. B. & ROSTAIN S. 2015. « Farming technology in Amazonia », in : Selin H. (éd.), *Encyclopaedia of the History of Science, Technology, and Medicine in Non-Western Cultures*. Dordrecht, Springer Science + Business Media (Springer References).

McKEY D. B. & ROSTAIN S., IRIARTE J., GLASER B., BIRK J. J., HOLST I. & RENARD D. 2010. « Pre-Columbian agricultural landscapes, ecosystem engineers and self-organized patchiness in Amazonia », *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107-17 : 7823-7828. DOI : 10.1073/pnas.0908925107.

MEGGERS B. J. 1996 [1971]. *Amazonia. Man and culture in a counterfeit paradise (revised edition)*, Washington, London, Smithsonian Institution Press.

NEVES E. G. 2007. « El Formativo que nunca terminó. La larga historia de la estabilidad en las ocupaciones humanas de la Amazonía Central », *Boletín de Arqueología PUCP* (Pontificia Universidad Católica del Perú, Departamento de Humanidades), 11 : 117-142.

NEVES E. G. 2013. « Was agriculture a key productive activity in pre-Colonial Amazonia? The stable productive basis for social equality in the central Amazon », in : Brondízio E. S. & Moran E. F. (eds.), *Human-environment interactions. Current and future directions*. New York, London, Springer : 371-388.

NEVES E. G. & ROSTAIN S. 2012. « Diversité linguistique et agrobiologique dans le passé amazonien », in : Schlanger N. & Taylor A.-Ch. (éd.), *L'archéologie des autres. Perspectives archéologiques et anthropo-logiques*. Paris, La Découverte : 119-136.

RENARD D., BIRK J. J., GLASER B., IRIARTE J., GRISARD G., KARL J. & McKEY D. B. 2012a. « Origin of mound-field landscapes: a multi-proxy approach combining contemporary vegetation, carbon stable isotopes and phytoliths », *Plant and Soil*, 351-1-2 : 337-353.

RENARD D., IRIARTE J., BIRK J. J., ROSTAIN S., GLASER B. & McKEY D. B. 2012b. « Ecological engineers ahead of their time: The functioning of pre-Columbian raised-field agriculture and its potential contributions to sustainability today », *Ecological Engineering*, 45 : 30-44. DOI : 10.1073/pnas.0908925107.

RENARD D., BIRK J. J., ZANGERLÉ A., LAVELLE P., GLASER B., BLATRIX R. & McKEY D. B. 2013. « Ancient human agricultural practices can promote activities of contemporary non-human soil ecosystem engineers: A case study in coastal savannas of French Guiana », *Soil Biology and Biochemistry*, 62 : 46-56. DOI: 10.1073/pnas.0908925107.

- RENARD D., BIRK J. J., ZANGERLÉ A., LAVELLE P., GLASER B., BLATRIX R. & MCKEY D. B. 2013. « Ancient human agricultural practices can promote activities of contemporary non-human soil ecosystem engineers: A case study in coastal savannas of French Guiana », *Soil Biology and Biochemistry*, 62 : 46-56. DOI: 10.1073/pnas.0908925107.
- ROSTAIN S. 2010. « Pre-Columbian earthworks in coastal Amazonia », in : Balée W. (ed.), *Diversity, special issue "Long-Term Anthropogenic influences on the Diversity of Amazonian Landscapes and Biota"*: 2-3: 331-352. www.mdpi.com/journal/diversity.
- ROSTAIN S. (éd.). 2015. *Archéologie de l'Amazonie : les premiers habitants de la Guyane côtière*. Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 2758 ; Paris Monographs in American Archaeology, 44).
- ROSTAIN S. 2016. *Amazonie : un jardin sauvage ou une forêt domestiquée*. Arles, Actes Sud - Errance (Collection « Essai d'écologie historique »).
- ROSTAIN S. & BETANCOURT C. J. (eds.). 2017. *Las Siete Maravillas de la Amazonia precolombina*, IV Encuentro Internacional de Arqueología Amazónica, Bonner Altamerika-Sammlung und Studien. La Paz (Bolivie), Plural Editores.
- ROSTAIN S. & MCKEY D. B. 2015a. « Les paysages de champs surélevés de Guyane française : un patrimoine bioculturel menacé », *Revue d'Ethnoécologie*, 7. DOI : 10.4000/ethnoecologie.2193.
- ROSTAIN S. & MCKEY D. B. 2015b. « Des fourmis et des hommes. Les constructeurs de paysage d'Amazonie », *Les carnets du paysage*, 27 : 128-141.
- SCHAAN D., PARSSINEN M., SAUNALUOMA S., RANZI A., BUENO M. & BARBOSA A. 2012. « New radiometric dates for Precolumbian (2000-700 BP) earthworks in western Amazonia, Brazil », *Journal of Field Archaeology*, 37 : 132-142. DOI : 10.1179/0093469012Z.00000000012.
- SMITH E. A. 2013. « Agency and adaptation: New directions in evolutionary anthropology », *Annual Review of Anthropology*, 42 : 103-120. DOI : 10.1146/annurev-anthro-092412-155447.
- WATLING J., IRIARTE J., MAYLE F. E., SCHAAN D., PESSENDA L. C. R., LOADER N. J., STREET-PERROTT F. A., DICKAU R. E., DAMASCENO A. & RANZI A. 2017. « Impact of Pre-Columbian "Geoglyph" builders on Amazonian forests », *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 114-8 : 1868-1873. DOI : 10.1073/pnas.1614359114.
- WATLING J., SAUNALUOMA S., PÄRSSINEN M. & SCHAAN D. 2015. « Subsistence practices among earthwork builders: phytolith evidence from archaeological sites in the southwest Amazonian interfluves », *Journal of Archaeological Science: Reports*, 4 : 541-551. DOI: 10.1016/j.jasrep.2015.10.014.
- ZANGERLÉ A., RENARD D., IRIARTE J., SUAREZ JIMENEZ L. E., MONTOYA K. L. A., JUILLET J. & MCKEY D. B. 2016. « The surales, self-organized earth-mound landscapes made by earthworms in a seasonal tropical wetland », *PLoS (Public Library of Science) ONE*, 11-5 : e0154269. DOI : 10.1371/journal.pone.0154269.

AUTEUR

STÉPHEN ROSTAIN

Cnrs, Umr 8096 « Archéologie des Amériques », Nanterre,
stephen.rostain@cnrs.fr