



**HAL**  
open science

**Paysages, pratiques agricoles et dégradation des sols  
dans les Basses Terres mayas du Préclassique au  
Postclassique : le cas du site de "La Joyanca" (Petén,  
Guatemala)**

Jean-Michel Carozza, Didier Galop, Jean-Paul Métaillé, Eva Lemonnier,  
M-Charlotte Arnauld

► **To cite this version:**

Jean-Michel Carozza, Didier Galop, Jean-Paul Métaillé, Eva Lemonnier, M-Charlotte Arnauld. Paysages, pratiques agricoles et dégradation des sols dans les Basses Terres mayas du Préclassique au Postclassique : le cas du site de "La Joyanca" (Petén, Guatemala). Workshop Erosion entre société, climat et paléoenvironnement, Apr 2004, Clermont Ferrand, France. pp.167-174. halshs-01070100

**HAL Id: halshs-01070100**

**<https://shs.hal.science/halshs-01070100v1>**

Submitted on 30 Sep 2014

**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.

# **Paysages, pratiques agricoles et dégradation des sols dans les Basses Terres mayas du Préclassique au Postclassique : le cas du site de « La Joyanca » (Petén, Guatemala)**

**JEAN-MICHEL CAROZZA<sup>1 et 2</sup>, DIDIER GALOP<sup>3</sup>, JEAN-PAUL MÉTAILIÉ<sup>2</sup>, ÉVA LEMONNIER<sup>4</sup>, MARIE-CHARLOTTE ARNAULD<sup>4</sup>**

## ***Introduction***

La péninsule du Yucatán a été le centre du développement de la civilisation maya, dont l'aire de peuplement s'étend sur cinq pays : sud-est du Mexique (états du Campeche, du Yucatán et du Quintana Roo, plus une partie du Tabasco et du Chiapas), Guatemala (Petén, Hautes Terres et côte Pacifique), Belize et parties occidentales du Honduras et du Salvador. Dans cet espace, les Basses Terres jouent un rôle fondamental dans le développement de la civilisation « classique » à partir de 250 AD. C'est en effet dans cette aire géoculturelle que s'est épanouie une des plus grandes civilisations méso-américaines de caractère urbain.

Les conditions d'installation et de croissance de la civilisation « classique » ne vont pas sans poser certaines interrogations, en particulier en ce qui concerne le système agraire nécessaire au maintien d'une population élevée (Faust, 2001). Le système extensif, basé sur la trilogie maïs-courge-haricot (Piperno et Pearsall, 2000 ; Michelet, 2000), auquel s'adjoignent en règle générale les apports d'un jardin-verger ou d'une horticulture à proximité des habitations, est associé à la pratique de l'abattis-brûlis très consommatrice d'espace et à fort impact environnemental. La rotation culturale fait alterner des cultures (milpa) et une jachère (guamil). Différentes hypothèses ont été émises pour rendre compte de l'accroissement de population : extension des zones cultivées, intensification agricole et enfin réduction du temps de jachère. La première des hypothèses

---

1. Faculté de Géographie et d'Aménagement, Université Louis Pasteur, Strasbourg.

2. GEODE, UMR 5602-CNRS, Toulouse.

3. Laboratoire de Chrono-Écologie, UMR 6565, Besançon.

4. ARCHAM, UMR 8096-CNRS, Nanterre.

semble difficilement conciliable avec le maillage territorial dense qui caractérise le Classique récent. L'intensification est archéologiquement attestée dans les Basses Terres sous forme de terrasses agricoles identifiées entre autres dans la région du Petexbatún, même si elles restent rares (Beach et Dunning, 1995). Une mise en valeur de zones humides par des systèmes de champs surélevés a également pu constituer une solution (Fedick *et al.*, 2000 ; Jacob, 1995). Ces pratiques auraient pu répondre à une demande croissante en terres agricoles, comme le suggère Kunen (2001) pour le Belize. L'hypothèse d'une réduction de la jachère est également envisagée (Johnston, 2003) et pourrait avoir été généralisée au Classique terminal, voire à la fin du Classique récent. L'impact environnemental de telles pratiques, notamment en terme d'érosion des sols, est alors une question fondamentale. En effet, les pratiques d'abattis-brûlis dans un milieu caractérisé par l'alternance d'une saison sèche et d'une saison des pluies peuvent constituer un facteur favorable à la dégradation rapide des sols.

Dans le Petén, les travaux menés depuis les années 1980 ont permis de mettre en évidence l'existence d'une phase d'érosion des sols consécutive à la mise en culture maya (Curtis *et al.*, 1998 ; Deevey et Rice, 1980). Cet épisode est principalement enregistré et documenté dans les carottes lacustres par les « argiles mayas » (Binford *et al.*, 1987 ; Leyden *et al.*, 1996). Cependant, la recherche des sources et des mécanismes de transfert des produits de l'érosion des sols reste largement ignorée, de même que la recherche de la signature des pratiques agraires dans ce type d'enregistrement.

Dans ce travail, nous proposons une approche géo-archéologique de l'impact de l'implantation d'une cité maya sur son environnement et plus particulièrement de la dégradation des sols. Nous avons pour cela travaillé à une double échelle : (1) celle d'un groupe d'habitat élémentaire afin de reconstituer le potentiel agropédologique antérieur à l'occupation et les mécanismes de sa dégradation ; (2) de la cuvette lacustre de Tuspán, afin d'obtenir une image à l'échelle du plateau.

## 1. Présentation du site d'étude

Le site de La Joyanca est localisé dans les Basses Terres guatémaltèques, dans une région également dénommée « région des lacs » (fig. 1). D'un point de vue topographique, cette zone correspond à une transition entre les chaînes des Sierras Lancandonas au sud-ouest et la plaine du Yucatán s.s. au nord. Elle montre une alternance de plateaux dont l'altitude peut atteindre 120 m et de zones basses, s'alignant suivant la direction structurale majeure NO-SE. Le substratum est constitué de calcaire attribué au Miocène, très favorable au développement de formes karstiques. Malgré cela, l'eau est omniprésente en surface sous différentes formes : cours d'eau (río San Pedro et río de la Pasion) mais également de lacs liés à l'affleurement de l'aquifère régional peu profond (« lagos ») ou encore de dépressions humides à régime pluvio-évaporal

(« bajos »). Ces dernières sont alimentées lors de la saison des pluies, qui s'étale sur six mois, de juin à octobre, et présente généralement deux maxima en juin et septembre. Les totaux pluviométriques annuels normaux atteignent 2 200 mm. La durée de la saison sèche constitue un facteur limitant pour la forêt qui présente un faciès de forêt claire à Ramón (*Brosimum alicastrum*), Cedro (*Cedrela mexicana*) et Chico Zapote (*Manilkara achras*) et à sous-bois de palmiers très riche.

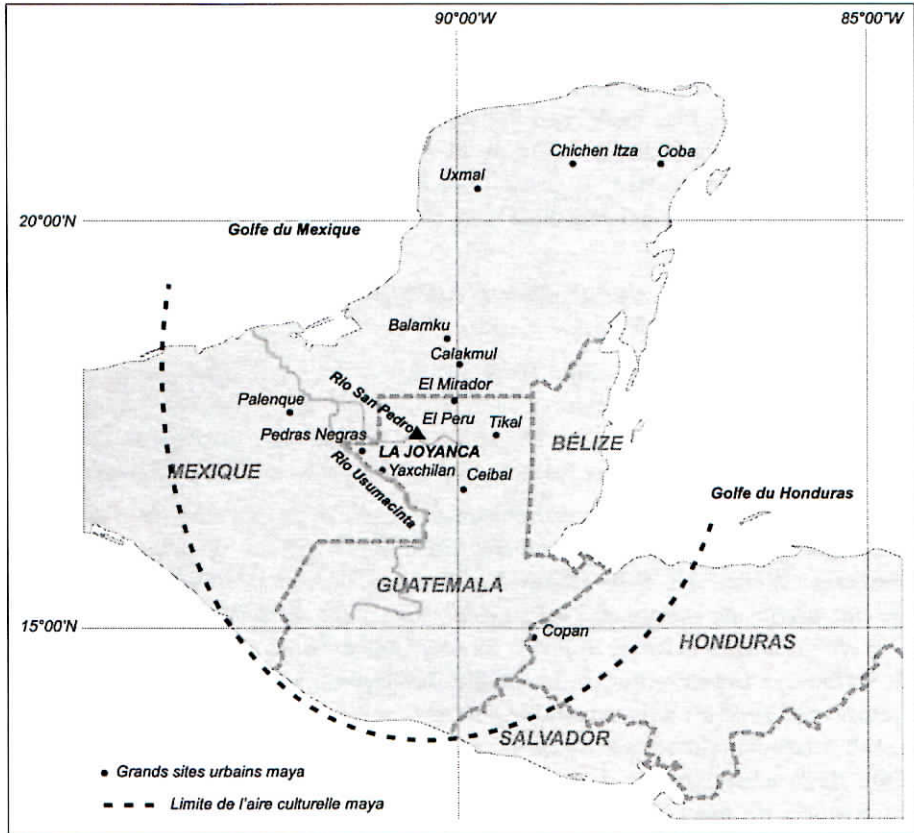


Fig. 1. Localisation de la cité de La Joyanca dans l'aire culturelle maya.

Comme l'ensemble des sites de la région, La Joyanca est installé sur le rebord d'un plateau à revers orienté vers le nord s'ennoyant progressivement vers le río San Pedro et dominant un bajo au sud. La Joyanca a connu une occupation longue du Préclassique moyen au Classique Terminal, soit 1 800 ans (800 BC-1000 AD) durant lesquels l'établissement s'est développé depuis la bordure sud du plateau où se localisent les groupes les plus anciens, vers l'ouest, le nord et l'est, jusqu'à former une zone résidentielle dix fois supérieure à sa surface initiale. À sa période d'apogée (600-900 AD) où le nombre d'habitants a été esti-

mé autour de 1 500, le site s'étend sur une surface de 1,7 km<sup>2</sup> et correspond à une agrégation lâche de plus de 600 structures archéologiques réparties en 11 entités agrégées. La présence d'une stèle portant des inscriptions – témoin du rôle sociopolitique des cités mayas classiques en général – permet de placer La Joyanca dans la catégorie des cités d'une certaine importance sociopolitique, car elle était gouvernée par une dynastie royale au moins à partir de 485 AD (9.2.10.0.0. dans le calendrier maya). Elle est alors probablement entrée dans la sphère d'influence d'une entité politique plus vaste, Hixwitz, dont la capitale n'a pas encore été identifiée. À l'échelle locale, elle est le « centre urbain » d'une région caractérisée par un maillage régulier de groupes villageois tous les 7 à 10 km le long du río San Pedro et ce, jusqu'à son abandon vers 900-1000 AD. Ce dernier est donc plus tardif que l'effondrement politique et démographique régional du Petén généralement daté du IX<sup>e</sup> siècle, voire de la fin du VIII<sup>e</sup> siècle (au Petexbatun). Cependant, la fréquentation du site a probablement perduré au-delà de cette date (Breuil-Martinez *et al.*, 2003).

## **2. Reconstituer des dynamiques agro-pédologiques sur le territoire de La Joyanca**

Afin de reconstituer les relations entre les sols et leur utilisation, nous avons travaillé dans une première étape, à l'échelle d'un groupe élémentaire d'habitat, le groupe Gavilán. Il s'agit d'un ensemble de 5 bâtiments principaux dont la fouille a permis de reconstituer les dynamiques pré-, syn- et post-occupation.

Le groupe se localise sur un promontoire ceint par deux dépressions d'origine fluvio-karstique qui ont enregistré les différentes phases d'occupation. Le démontage en tranchée et les décapages horizontaux par carroyage des monticules ont permis de mettre au jour sous les structures archéologiques un paléosol de type rendosol calcique épais de 28 cm. L'absence de niveau de troncature à sa surface, la préservation de la totalité des horizons, ainsi que la très forte ressemblance avec les sols actuels de « altos », suggèrent que l'enfouissement a été réalisé rapidement sous la structure par apports volontaires de sascab – une altérite de la craie lacustre. De plus, la partie sommitale du sol montrait une accumulation de macrorestes carbonisés qui ont permis de dater le recouvrement anthropique de ce paléosol pré-occupation (530 [620] 670 AD). Cette donnée est corroborée par la datation par le matériel céramique qui atteste d'une première fréquentation au Classique récent (phase Abril 1, 600-750 AD). La construction du groupe Gavilán se situerait donc durant la phase initiale de croissance de l'agglomération, après l'acquisition de son statut royal. Le potentiel agro-pédologique n'aurait donc pas été fondamentalement modifié jusqu'à cette date. L'impact de l'implantation du groupe sur ce sol a été appréhendé par la réalisation de tranchées dans les espaces non bâtis pour permettre de raccorder ce paléosol avec son équivalent non recouvert. Ce dernier n'est épais que de 5 cm et présente une forte dégradation texturale et structurale. Il est recouvert

par des apports colluviaux qui signent une phase de déstabilisation de la couverture pédologique, la partie supérieure du profil montrant même une attaque forte du substratum. La réalisation de tranchées dans le fluvio-karst a permis de mettre en évidence l'ubiquité de cet épisode d'érosion. Cependant, la très forte activité biologique et le fonctionnement verticale des sols qui perturbe l'enregistrement sur une épaisseur supérieure au mètre ne permettent pas une lecture stratigraphique de ces remplissages. Ils ont toutefois livré du matériel archéologique jusqu'à leur base.

Afin de compléter cette signature locale de l'impact de la colonisation maya et de restituer les dynamiques paléo-écologiques, nous avons réalisé deux carottages dans la lagune Tuspán. Seuls les résultats du second seront présentés succinctement (**fig. 2**). Le carottage a atteint une profondeur de 650 cm. Sa base a été datée à  $3520 \pm 40$  BP. Elle permet donc de reconstituer les dynamiques écologiques depuis le Préclassique ancien jusqu'au Postclassique. Dès la base de la séquence (phase 1), les témoins d'anthropisation attestent de pratiques agricoles probablement riveraines (présence de pollen de *Zea mais*). Les fluctuations rapides des taux des taxons forestiers montrent des attaques des faciès forestiers suivis d'une régénération qui pourrait être associée à une rotation rapide des cultures. La présence de niveaux argileux et un pic de susceptibilité magnétique vers 560 cm témoignent d'un épisode d'érosion des sols, peut-être à signature locale. L'entrée dans la phase 2 est marquée par un déclin brutal des espèces arboréennes et l'augmentation des indicateurs d'anthropisation. La zone 3, située entre 100 BC et 200 AD, soit à la transition entre le Préclassique récent et le Protoclassique, indique un affaissement, voire un abandon des activités agricoles dans ce secteur durant près de deux siècles. La zone 4 documente la totalité du Classique ancien entre 200 et 540 AD. Durant cette phase, les données polliniques reflètent un développement sans précédent des activités humaines qui culmine entre 400 et 500 AD. Elle coïncide avec le moment où se forme la cité royale de La Joyanca. Les espèces forestières s'effondrent suggérant une véritable destruction de la forêt vers 500 AD. Le pic de susceptibilité enregistré entre les profondeurs 220 et 200 cm, la présence d'argile ainsi que l'augmentation des espèces hygrophiles indiquent une érosion intense. L'ensemble de ces indices converge et évoque une véritable surexploitation des environs du lac durant cette période. La zone 5, datée entre 540 et 800 AD, révèle un arrêt brutal des activités agraires signalé par la disparition de tous les indicateurs culturels et du maïs. Cet abandon rapide s'accompagne d'une diminution progressive des Poaceae et d'une re-colonisation graduelle des espèces forestières. Toutefois, le retard caractérisant la reforestation et le maintien de l'érosion suggéré par la présence d'argile peuvent être considérés comme les indices de la persistance d'activités agraires à plus longue distance. Cet abandon serait alors un phénomène local et limité aux zones proches du point de sondage. C'est dans la zone 6, qui démarre vers 800 AD et recouvre la totalité du Postclassique, que l'on note les évidences d'une reforestation importante marquant la fin de

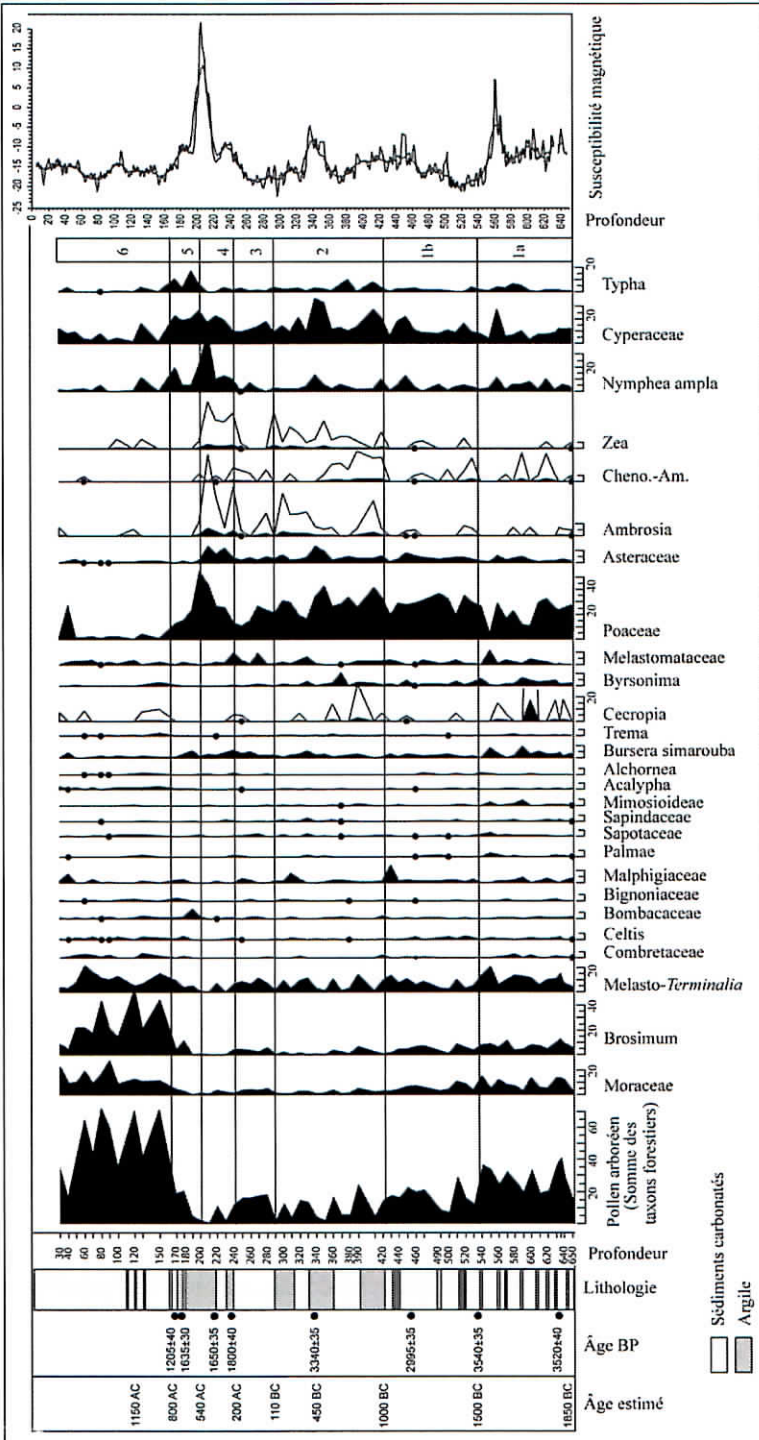


Fig. 2. Données litho-stratigraphiques et diagramme palynologique de la carotte Tuspán.

l'occupation et de l'exploitation des environs de La Joyanca. Ce retour brutal à des conditions forestières est généralement interprété comme la conséquence de l'abandon définitif des Basses Terres mayas au cours des IX<sup>e</sup>-X<sup>e</sup> siècles (Gill, 2000).

## Conclusion

Les résultats obtenus sur le site de La Joyanca confirment l'hypothèse d'un impact agricole précoce dans le Petén, dès le début du II<sup>e</sup> millénaire. Cependant, malgré une dégradation significative sur les sols enregistrée à la base de la carotte Tuspán, celui-ci semble avoir été localisé et réversible. Ce n'est qu'au Classique qu'un système extensif semble avoir été installé, sans doute suscité par les stratégies sociopolitiques des groupes sociaux. La Joyanca aurait ainsi agrégé et polarisé des communautés agricoles riveraines. L'absence de témoin archéologique d'intensification agricole suggère plutôt une phase d'extension des terrains cultivés en accord avec les données palynologiques (phase 4). Cette phase aurait également conduit à une vidange d'une partie des matériaux accumulés dans le fluvio-karst, comme l'attestent certaines dates <sup>14</sup>C obtenues dans la séquence Tuspán qui traduisent un remaniement.

Comme déjà mis en évidence par Curtis *et al.* (1998), les argiles mayas ne constituent pas un enregistrement homogène, mais résultent d'un ensemble de phénomènes complexes à appréhender dans le détail : érosion des sols, stockage dans des réservoirs temporaires (fluvio-karst, bajos...) et sédimentation définitive dans les lagunes. Ainsi, il apparaît difficile de comparer les effets des différentes phases d'anthropisation entre elles, car elles se surajoutent aux conditions initiales en faisant varier les conditions qualitatives et quantitatives de la crise suivante. Seule une approche couplée du rôle des différents compartiments géomorphologiques permettra une compréhension de l'influence directe des modes de conduites agricoles sur la gestion des sols.

## Références

- BEACH T. et DUNNING N.P., 1995. Ancient Maya terracing and modern conservation in the Peten rain forest of Guatemala. *J. Soil Water Conserv.*, 50, 138-145.
- BINFORD M.W., BRENNER M., WITHMORE T.J., HIGUERA-GUNGY A., DEEVEY E.S. et LEYDEN B., 1987. Ecosystems, palaeoecology and human disturbance in subtropical and tropical america. *Quat. Sci. Rev.*, 6, 115-128.
- BREUIL-MARTINEZ V., LOPEZ E.S., SAINT-DIZIER T. et GAMEZ L., 2003. Proyecto Petén Noroccidente La Joyanca. *Informe 5*, CEMCA-Guatemala.
- CURTIS J.H., BRENNER M., HODELL D.A., BALSER R.A., ISLEBE G.A. et HOOGHEIMSTRA H., 1998. A multi-proxy study of Holocene environmental change in the Maya Lowlands of Peten, Guatemala. *J. Paleolimnology*, 19, 139-159.
- DEEVEY E.S et RICE D.S., 1980. Coluviation y retencion de nutrimentos en el distrito lacustre del Peten central, Guatemala. *Biotica*, 5, 129-144.
- FAUST B.B., 2001. Maya environmental successes and failures in the Yucatan Peninsula. *Env. Sci. et Policy*, 4, 153-169.



- FEDICK S.L., MORRISON B.A., ANDERSEN B.J., BOUCHER S., ACOSTA J.C. et MATHEWS J.P., 2000. Wetland Manipulation in the Yalahau Region of the Northern Maya Lowlands. *J. Field Archaeology*, 27, 131-152.
- JACOB J.S., 1995. Ancient Maya Wetland Agricultural Fields in Cobweb Swamp, Belize: Construction, Chronology, and Function. *J. Field Archaeology*, 22, 175-190.
- JOHNSTON K.J., 2003. The intensification of pre-industrial cereal agriculture in the tropics: bore-rup, cultivation lengthening and the Classic Maya. *J. Anthropol. Archaeol.*, 22, 126-161.
- KUNEN J.L., 2001. Ancient Maya Agricultural Installations and the Development of Intensive Agriculture in NW Belize. *J. Field Archaeology*, 28, 325-346.
- MICHELET D., 2000. Les premières communautés agricoles de l'Amérique moyenne. In : GUILAINE J. (éd.), *Premiers paysans du monde*, Paris, Errance, 215-225.
- PIPERNO D.R. et PEARSALL D.M., 2000. *The origins of agriculture in lowlands neotropics*, New York, Academic Press, 400 p.