

La fin de la forêt au Petén ? Continuités et ruptures au cours des deux derniers millénaires dans les basses terres mayas (Nord-Ouest du Petén, Guatémala).

Jean-Paul Métailié, Gilles Selleron, Rachel Effantin, Jean-Michel Carozza, Didier Galop

▶ **To cite this version:**

Jean-Paul Métailié, Gilles Selleron, Rachel Effantin, Jean-Michel Carozza, Didier Galop. La fin de la forêt au Petén ? Continuités et ruptures au cours des deux derniers millénaires dans les basses terres mayas (Nord-Ouest du Petén, Guatémala).. Equilibres et ruptures dans les écosystèmes durant les 20 derniers millénaires en Europe de l'Ouest, Sep 2000, Besançon, France. pp. 473-486. halshs-00759216

HAL Id: halshs-00759216
https://shs.hal.science/halshs-00759216

Submitted on 4 Dec 2012

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.

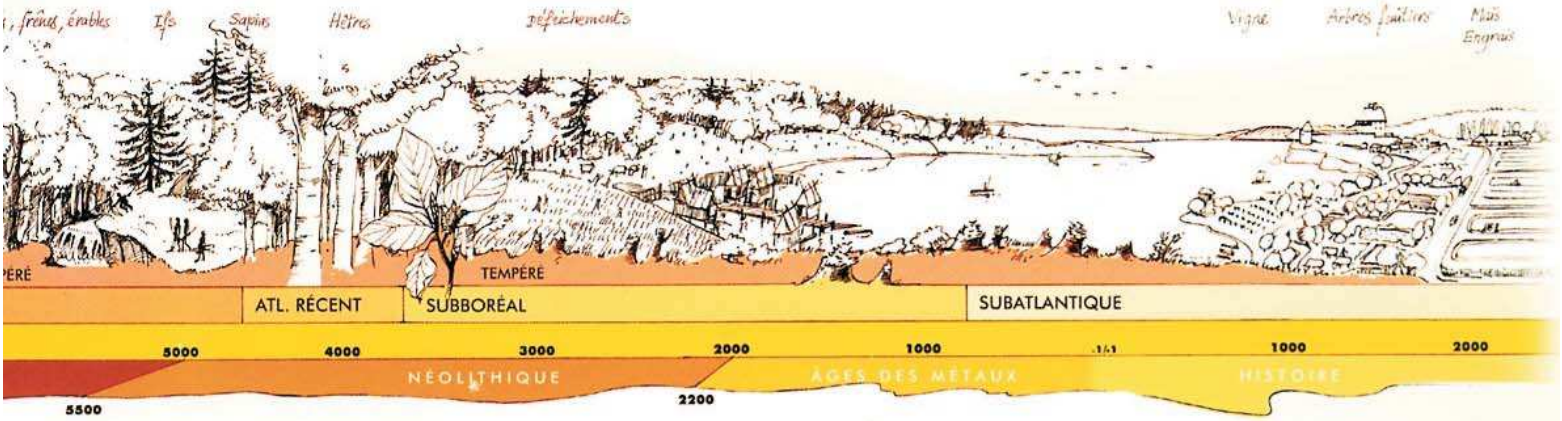
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Collection Annales Littéraires
Série Environnement, Sociétés et Archéologie, n° 3

Équilibres et ruptures dans les écosystèmes depuis 20 000 ans en Europe de l'Ouest.

Actes du colloque international de Besançon 18-22 septembre 2000

Sous la direction de :
Hervé RICHARD et Anne VIGNOT



Collection Annales Littéraires
Série Environnement, Sociétés et Archéologie, n° 3

Équilibres et ruptures dans les écosystèmes durant les 20 derniers millénaires en Europe de l'Ouest, Actes du colloque international de Besançon, septembre 2000, Richard H. et Vignot A. (dir.). Besançon : Presses Universitaires Franc-Comtoises, 2002, 473-488. (Annales Littéraires ; 730. Série «Environnement, sociétés et archéologie» ; 3).

La fin de la forêt au Petén ? Continuités et ruptures au cours des deux derniers millénaires dans les basses terres mayas (Nord-Ouest du Petén, Guatémala)

Jean-Paul MÉTAILIÉ*, Gilles SELLERON*, Rachel EFFANTIN, Jean-Michel CAROZZA*** et Didier GALOP******

Abstract

Maya civilization developed essentially in the tropical lowlands of Yucatan (Mexico, Guatemala, Belize), from Pre-Classic times (1st millenium BC) until the Spanish conquest. The installation of the agricultural communities in the wet forest seems fast, followed by long phases of growth but also, at times, with brutal ruptures. The best known rupture is the collapse of the brilliant Classic civilization, in IXth century, which involves the abandonment of the major part of the area of Petén for one millenium and its afforestation. An archaeological research and a program of environment history is in hand in the North-West of Petén, area still little studied and characterized by a great abundance of lakes and marsh. The first results of the researches in progress show that the Maya occupation of the area seems to have known the same phases that in the remainder of the lowlands, but without having an impact as strong as that which was measured in central Petén. The karstic phreatic system is here of a great stability and the agricultural impact did not cause great changes in the sedimentary processes. A new agrarian colonization is developing very quickly since 15 years on the same sites as those occupied by the Maya. The methods of construction of the territories show the persistence of the potential agricultural soils, in spite of one millenium of agricultural abandonment, like that of indigenous logics evoking the Maya territory systems, with modern logics breaking completely with the old models. The analysis of the current practices proves that small communities can have a fast and disproportionate impact on the environment, because in particular of the power of a tool like fire in a forest with very marked dry season.

Keywords: Paleoenvironment, Maya, two last millenium, forest, Petén, Guatemala.

Résumé

La civilisation maya s'est développée pour l'essentiel dans les basses terres tropicales du Yucatan (Mexique, Guatemala, Belize), à partir du Pré-Classique (1er millénaire avant J.-C.) jusqu'à la conquête espagnole. L'installation des communautés agricoles dans la forêt humide semble rapide, suivie de longues phases de croissance, mais aussi, à diverses reprises, de ruptures brutales. La plus connue est l'effondrement de la brillante civilisation du Classique, au IXème siècle, qui entraîne l'abandon de la majeure partie de la région du Petén pour un millénaire et son reboisement. Un programme de recherches archéologiques et d'histoire de l'environnement est en cours dans le Nord-Ouest du Petén, région encore peu étudiée et caractérisée par une grande abondance de lacs et marais. Les premiers résultats des travaux en cours montrent que l'occupation maya de la région semble avoir connu les mêmes phases que dans le reste du Petén, mais sans avoir un impact aussi fort que celui qui a été mesuré dans le Petén central. Le système phréatique karstique est ici d'une grande stabilité et l'impact agricole n'a pas provoqué de grands bouleversements dans les processus sédimentaires. Une nouvelle colonisation agraire se développe très rapidement depuis moins de 15 ans sur les mêmes sites que ceux occupés par les Mayas. Les modes de construction des territoires montrent la persistance des terroirs potentiels, malgré un millénaire d'abandon agricole, ainsi que celle de logiques indigènes évoquant les systèmes mayas, à coté de logiques modernes rompant totalement avec les modèles anciens. L'analyse des pratiques actuelles prouve que de petites communautés peuvent avoir un impact rapide et démesuré sur l'environnement, en raison notamment de la puissance d'un outil comme le feu dans une forêt à saison sèche très marquée.

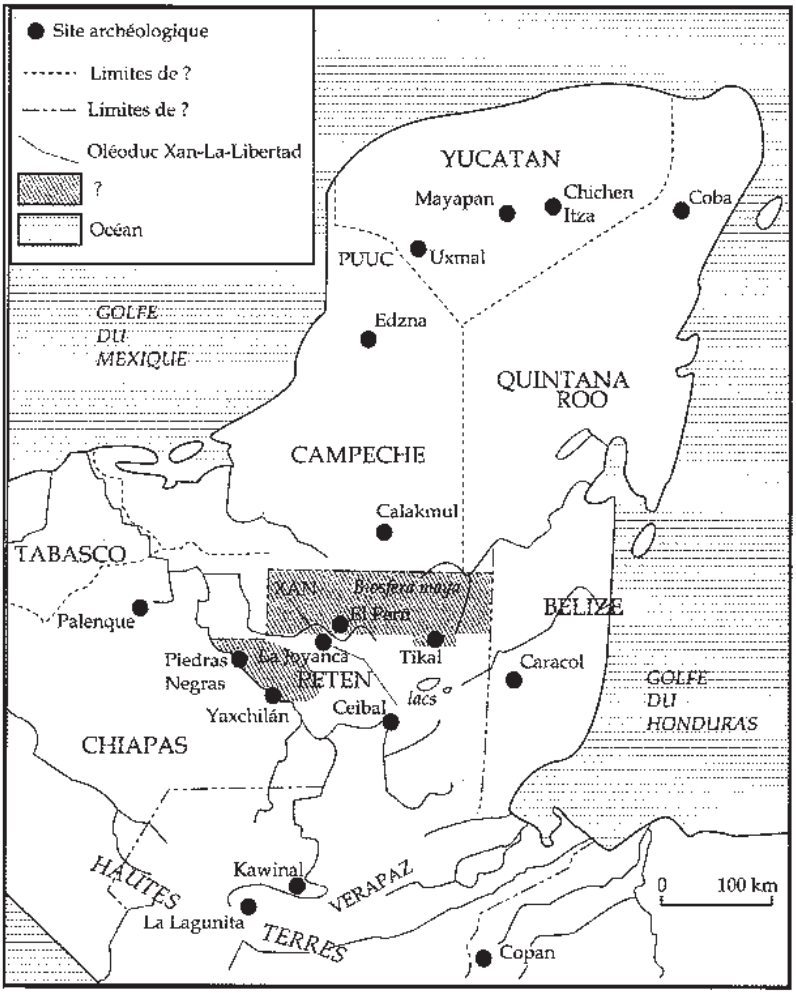
Mots-clés : Paléoenvironnement, Maya, deux derniers millénaires, forêt, Petén, Guatémala.

*GEODE-UMR 5602 CNRS, Maison de la Recherche de l'Université, 5 allées Antonio Machado, F - 31058 Toulouse.
** Institut National d'Agronomie, F - 78850 Thiverval-Grignon.
***Université Louis-Pasteur (Strasbourg 1), rue de l'Argonne, F - 67000 Strabourg.
****Laboratoire de Chrono-écologie, UMR 6565/CNRS, UFR Sciences, 16 route de Gray, F - 25030 Besançon.

INTRODUCTION

«L'aire maya» concerne historiquement l'ensemble de la péninsule du Yucatan (Mexique, Belize, Guatémala), au climat sub-tropical à saison sèche, et hautes terres plus fraîches de la cordillère, qui vont du Chiapas jusqu'au Honduras et au Salvador (Carte 1). Cette vaste région très diversifiée, et par endroits, densément peuplée dès le début de notre ère, a connu à diverses reprises des phases de croissance et d'abandon, avec des ruptures parfois brutales et de forts contrastes régionaux.

Les résultats préliminaires qui sont présentés ici sont issus d'un programme interdisciplinaire sur l'histoire longue et les dynamiques contemporaines de l'environnement, développé en collaboration avec un programme de recherches archéologiques sur une cité maya récemment découverte[1]. Dans une région jusqu'alors peu étudiée (le Nord-Ouest du Petén), les recherches sur l'histoire de l'environnement portent d'un coté sur les questions vives de l'histoire de l'environnement maya : quelle étaient les formes de l'agriculture ; quels étaient la densité, l'impact de cette occupation agricole et comment organisaient-elles l'espace, entre plateaux forestiers d'une part, et d'autre part les lacs et marécages qui sont une des composantes principales du milieu ? Par ailleurs, des recherches sont menées sur la colonisation contemporaine qui s'établit sur les mêmes sites que ceux occupés autrefois par les Mayas. Dans l'optique du projet, l'étude des modes d'exploitation actuels, croisée avec les données archéologiques et paléo-environnementales, peut nous aider à reconstituer les logiques agraires passées, sur la base de la méthode régressive. La recherche porte en particulier sur la vitesse des processus et les effets de seuil, qui sont des phénomènes très spectaculaires aujourd'hui. En dépit du gouffre historique, seule l'étude des impacts actuels de la mise en culture peut contribuer à une évaluation réaliste des processus de construction des territoires mayas.



Carte 1. L'aire maya.

[1] Programme «La Joyanca: dynamiques d'anthropisation et histoire de l'environnement sur la longue durée dans les basses terres mayas (Guatémala)» (dir. J.P. Métailié), financé par le PEVS CNRS «Histoire des interactions société-nature» ; programme archéologique «Proyecto Petén - Norocidente La Joyanca» sous la direction de M.C. Arnauld et E. Ponciano.

1. Longue durée de l'histoire dans l'aire maya : une «terre de ruptures»

Le Petén correspond à une zone biogéographique spécifique, de transition, dans l'ensemble des basses terres mayas. Au Nord de la péninsule (province du Yucatan, nord du Campeche et du Quintana-Roo), le relief est constitué de plateaux bas monotones dont l'altitude ne dépasse pas 30 à 40 mètres. Les écoulements de surface sont absents et les reliefs karstiques constituent les formes les plus marquées du paysages : buttes peu élevées et surtout *cenotes* (avens) qui assurent l'accès à la nappe phréatique ; la forêt est décidue et basse, en raison d'une saison sèche accentuée (pluviométrie annuelle entre 500 et 1500 mm) et du manque d'eau de surface. Dans le Sud, au contact des montagnes (sierra Lacandona, sierra de la Verapaz, Maya Mountains), le relief constitue une série de fronts orographiques parallèles orientés N-NE/S-SW à N-S, atteignant 1900 m, séparés par de petits bassins sédimentaires. Les fronts sont le siège d'une intense dissolution karstique, favorisée par l'accroissement de la pluviométrie annuelle qui dépasse 2500 mm et donne naissance à un modelé de collines karstiques (kuppenkarst et fluvio-karst). Des fleuves importants descendent des sierras (Usumacinta) et la végétation est une forêt tropicale humide sempervirente, dense et haute.

Entre ces deux régions, le Nord du Petén présente une topographie ondulée, entre 50 et 300 m d'altitude, et une morphologie karstique où alternent lacs, marais (*bajos*) et collines sèches (*altos*) ; il existe de véritables bassins-versants de grande dimension, drainés par des fleuves permanents (San Pedro Màrtir, Candelaria, Rio Hondo, Rio Belize), mais également un réseau dense et temporaire, fonctionnant par saturation lors de la saison des pluies. Le cumul pluviométrique annuel s'abaisse entre 1500 et 2500 mm et la saison sèche est bien marquée. Cette évolution se traduit par l'apparition d'une forêt semi-décidue, dont la complexité s'accroît du Nord vers le Sud. L'existence de milieux humides, temporairement ou en permanence, représentant 40 à 60% de la surface, constitue une des caractéristiques de cette zone. C'est dans cette région considérée jusqu'à nos jours comme répulsive, à fortes contraintes climatiques (alternance d'excès et de manque d'eau) que la civilisation maya a connu son plus bel épanouissement à l'époque «Classique» (250-1000 ap. J.-C.). Elle s'y est effondrée au début du classique terminal (IXème siècle), entraînant le déclin rapide des cités et la réinstallation de la forêt pour un millénaire, ce qui constitue une des ruptures les plus fameuses de l'histoire de l'Amérique centrale[2]. Après plusieurs siècles de stabilité forestière, une nouvelle et spectaculaire rupture est en cours, sous la forme d'une colonisation agraire et d'une déforestation extrêmement rapides depuis la fin des années 1970.

«L'aire maya» a vu la construction d'une civilisation agraire complexe en milieu tropical forestier à partir du troisième millénaire avant J.-C., sur la base de la trilogie maïs-courge-haricot, mais utilisant aussi de nombreuses autres productions horticoles (tubercules, fruits, racines, piment, etc.) (Piperno et Pearsall, 2000 ; Michelet 2000). Dès l'origine, les systèmes culturaux semblent complexes, associant jardinage et cultures extensives sur brûlis. L'absence quasi-totale de domestication animale (à l'exception du chien, du canard et du dindon) est une autre caractéristique de ces systèmes.

Des impacts significatifs sur l'environnement forestier ont été relevés à partir du 3ème millénaire au Belize et dans le Petén (Jones 1994 ; Islebe *et alii* 1996), et ils s'intensifient progressivement par la suite. A partir de 600 av. J.-C. commence la période dite «Pré-Classique» qui voit une structuration plus forte des communautés, l'augmentation de la population et un accroissement notable de la pression sur le milieu. Divers auteurs en concluent une accélération de la déforestation dès cette époque (Jones 1994 ; Dunning 1996 ; Rice *et alii* 1985), dont il existe des évidences palynologiques et anthracologiques en liaison avec des pratiques d'agriculture sur brûlis. Les sondages lacustres font apparaître également une augmentation des vitesses de sédimentation, associée à une érosion d'origine anthropique dans les bassins versants (Leyden *et alii* 1996 ; Dunning *et alii* 1997 ; Pope *et alii* 1996).

Au début du Classique (250 après J.-C.), il semble donc que, dans certaines régions des basses terres (nord du Belize, Petén central), les paysages agraires soient déjà largement transformés par déforestation et ouverts, prenant localement des formes complexes qui associent cultures itinérantes, jardins et champs draînés-surélevés dans les bas-fonds humides (Dunning *et alii* 1998 ; Turner et Harrison 1983). Le système de défriche-brûlis ne s'y serait plus appliqué à une forêt primaire, mais à des faciès de

[2] C'est le «Maya collapse», sujet de débats et recherches nombreuses dans l'archéologie américaniste (Culbert 1988).

forêts secondaires assez jeunes. Des cités très importantes ont déjà connu à cette époque, grandeur, crise et abandon (El Mirador par ex.)[3]. Pendant tout le Classique, la croissance démographique se poursuit pour atteindre aux alentours de certaines cités des densités très élevées, que certains auteurs ont estimées jusqu'à 150-200 habitants/km^2 au Classique récent (600-850) (Rice 1979 ; Culbert et Rice 1990). Cette période est celle de l'apogée des grands centres (Tikal, Caracol, Ceibal, Calakmul, Palenque, Yaxchilan, Bonampak, Copan, ainsi que Becan, Xpuhil dans le Yucatan central) ; la floraison artistique et architecturale est sans précédent, des complexes monumentaux énormes sont construits. Étant donné la densité des habitats autour des centres principaux et l'expansion d'une multitude de centres secondaires, le paysage devait être alors une mosaïque de jardins, friches et cultures intensives, laissant peu de place à la forêt haute. On a retrouvé dans de nombreux sites (Caracol, Aguateca, par ex.) de vastes superficies de cultures en terrasses et des réseaux de clôtures (Dunning et Beach 1994 ; Dunning *et alii* 1998). L'enjeu de la gestion de l'eau, dans une région karstique où la saison sèche est très prononcée, a aussi entraîné la création de systèmes complexes de canaux, alimentant des réservoirs pour l'irrigation et le stockage à usage domestique (*aguadas* naturelles ou creusées, barrages, *bajos* aménagés, *chultunes*[4]) (Hammond à paraître ; Beach 1997).

La crise et l'effondrement de la civilisation des basses terres se produisent au cours du IXème siècle, non pas semble-t-il d'une façon brutale, mais sur une durée de plusieurs décennies. Les facteurs paraissent multiples, différents selon les régions, et la question est toujours en débat parmi les archéologues et paléo-environnementalistes (Culbert 1988). Dans le sud-ouest du Petén, l'exacerbation de la guerre semble avoir joué un rôle prédominant : les conflits, permanents en aire maya, y seraient passés à une échelle nouvelle, entraînant la destruction des cités (Demarest 1997). L'hypothèse de la crise climatique a aussi été soutenue par divers auteurs qui ont repéré une période de refroidissement et d'assèchement au VIIIème siècle dans le Yucatan (Gunn *et alii* 1995 ; Hodell *et alii* 1995 ; Whitmore *et alii* 1996) ; or l'allongement de la saison sèche oblige l'agriculteur à retarder ou renouveler les semailles, diminuant de façon notable les rendements. Une succession d'années défavorables est susceptible de provoquer une crise d'autant plus profonde que les réserves domestiques d'eau peuvent aussi s'épuiser, ce qui oblige à de longs déplacements voire à l'abandon de l'habitat. Ces crises climatiques auraient vu leurs effets aggravés par le surpeuplement, l'intensité du système agricole qui fonctionnait sur des rotations courtes, sans réserves forestières suffisantes, avec épuisement et érosion des sols en dépit des pratiques d'amendement. Le phénomène érosif est matérialisé dans de nombreux lacs et *bajos* par le dépôt de sédiments argileux caractéristiques («maya clay») (Dunning et Beach 2000 ; Beach 1998).

En général, on ne repère plus que des occupations marginales sur les sites à la fin du IXème siècle. Une implantation humaine se maintient cependant dans la région du Petén central, tandis que les cités de la région Puuc, dans le nord du Yucatan, commencent leur expansion (Uxmal, Edzna, Labnà). Au Post-Classique (1000-1525), les cités Puuc sont à leur tour abandonnées à la suite d'une invasion Toltèque qui déplace les grands centres au nord du Yucatan (Chichen-Itza, puis Mayapan), puis ceux-ci tombent également en décadence au XIVème siècle. A l'arrivée des espagnols, les populations mayas sont morcelées en petites principautés, essentiellement dans le nord et sur les côtes du Yucatan, et dans les hautes terres de la Cordillère. Dans l'intérieur du Petén, seule la région de Tayasal, autour du lac Petén-Itza, était peuplée ; en raison des difficultés d'accès, cette cité fut d'ailleurs la dernière partie du Yucatan à être conquise par les espagnols, en 1697. Pendant toute la période coloniale, les basses terres et une grande partie du Yucatan vont rester dépeuplées et reforestées en raison des épidémies, de la guerre et de l'isolement. Les seules activités importantes sont alors l'élevage dans les savanes du Petén central, puis, durant la seconde moitié du XIXème siècle et le début du XXème, l'extraction de l'Acajou et du *chicle* (résine du *Manilkara achras*, pour produire la gomme à mâcher), à partir du Mexique et du Belize. Dans cette immense zone forestière, de petites communautés indigènes *Itzas* et *ladinas* (métisses) vont pratiquer, jusque dans les années 1960, une agriculture sur brûlis traditionnelle, à très longue rotation et faible impact spatial (Schwartz 1990 ; Atran 1993).

Cette chronologie rapide met en évidence les questions posées à l'archéologue et à l'historien de l'environnement dans le Petén : quels étaient, et

[3] Cette cité, qui semble avoir été dominante dans le Petén au Pré-classique et a laissé un des plus imposants ensembles de pyramides de la péninsule (70 mètres de hauteur), s'est effondrée alors que sa jumelle Calakmul se maintenait. Une interprétation en termes de crise climatique et d'aménagement local des eaux a été proposée par Gunn *et alii* (1996).

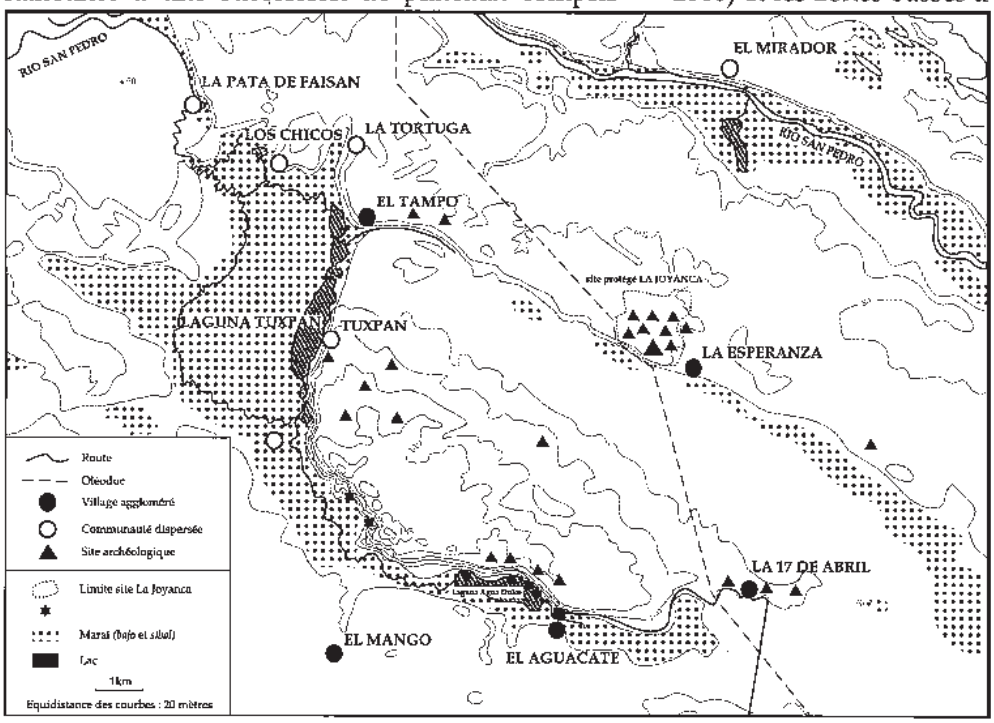
[4] Les *chultunes* sont des réservoirs creusés dans la roche et fermés par un couvercle ; les *aguadas* sont des lacs à ciel ouvert, de dimensions variables.

comment se sont mis en place, les systèmes agricoles permettant le maintien des populations nombreuses qui ont été évoquées, dans un milieu forestier tropical à fortes contraintes climatiques ? Le système «traditionnel» de culture sur brûlis, tel qu'il était pratiqué dans la période contemporaine, ne peut suffire en raison des longues rotations et de la très grande surface de réserve qu'il nécessite ; de nombreuses traces archéologiques prouvent que des modes d'exploitation intensifs et variés ont été mis en place au cours du Classique. Comment a évolué l'environnement soumis à une telle pression, et y a-t-il une relation avec la crise du IXème siècle ? Quelle a été la chronologie de ces phases de continuité et de rupture agraires, et celle de l'évolution forestière ?

La question de la dynamique hydrologique et sédimentaire des lacs et des marais temporaires apparaît fondamentale pour comprendre la logique d'occupation de l'espace par les mayas (gestion de l'eau, implantation des cités et des cultures) et leur évolution dans le temps (Harrison 1996 ; Dunning 2000 ; Dunning *et alii* 1998 ; Scarborough *et alii* 1995 ; Arnauld et Métailié à paraître). Cette problématique, qui va être au cœur de notre étude dans le Petén Nord-Ouest, où abondent les zones humides, a suscité un nombre croissant d'études paléo-écologiques et sédimentologiques qui ont permis de préciser les chronologies et les types de dynamiques. Mais la dimension de l'aire maya et la diversité des situations rencontrées empêchent encore d'aboutir à une véritable compréhension des phénomènes, notamment en raison des difficultés de datation. Quoiqu'il en soit, le rôle des zones humides est fondamental dans l'organisation des espaces mayas, où ont toujours pesé des contraintes liées aux alternances d'excès et de pénurie d'eau.

2. Le Nord-Ouest du Péten et l'aire de la Joyanca : premières données sur l'histoire de l'environnement dans une région à forte composante marécageuse

Les lacs et marais sont particulièrement abondants dans le Nord-Ouest du Petén (bassin du San Pedro Màrtir), où se situe la Joyanca. L'aire du site archéologique est localisée sur une plate-forme crayeuse lacustre d'âge éocène qui prolonge topographiquement la Sierra Lacandona. La diminution de l'intensité et la transformation du style de la déformation tectonique vers l'Ouest induisent une modification notable de la structure du relief. Elle donne naissance à une succession de plateaux compris entre 100 et 300 mètres d'altitude, délimités par des failles normales. Les bordures de ces unités correspondent donc à des pseudo-cuestas orientées vers le Sud-Est. Elles présentent une morphologie très variée et dominent des zones humides d'altitude de 50 à 70 mètres (Carte 2 et Fig. 1). Le relief oppose donc des plateaux faiblement ondulés où se localisent les sites archéologiques retrouvés au cours des prospections (Lopez in Arnauld et Ponciano 2000) et les zones basses à occupation plus diffuse.



Carte 2. La région de Joyance.

Les fouilles et sondages réalisés sur le site de la Joyanca ont montré que les habitats dataient surtout du Classique récent, mais que les grands complexes d'habitation et les premiers temples remontaient au Préclassique (Arnauld et Ponciano 2000). Il semble donc que l'occupation du site se soit étalée sur *au moins* 1500 ans, du Préclassique jusqu'au IXème siècle,

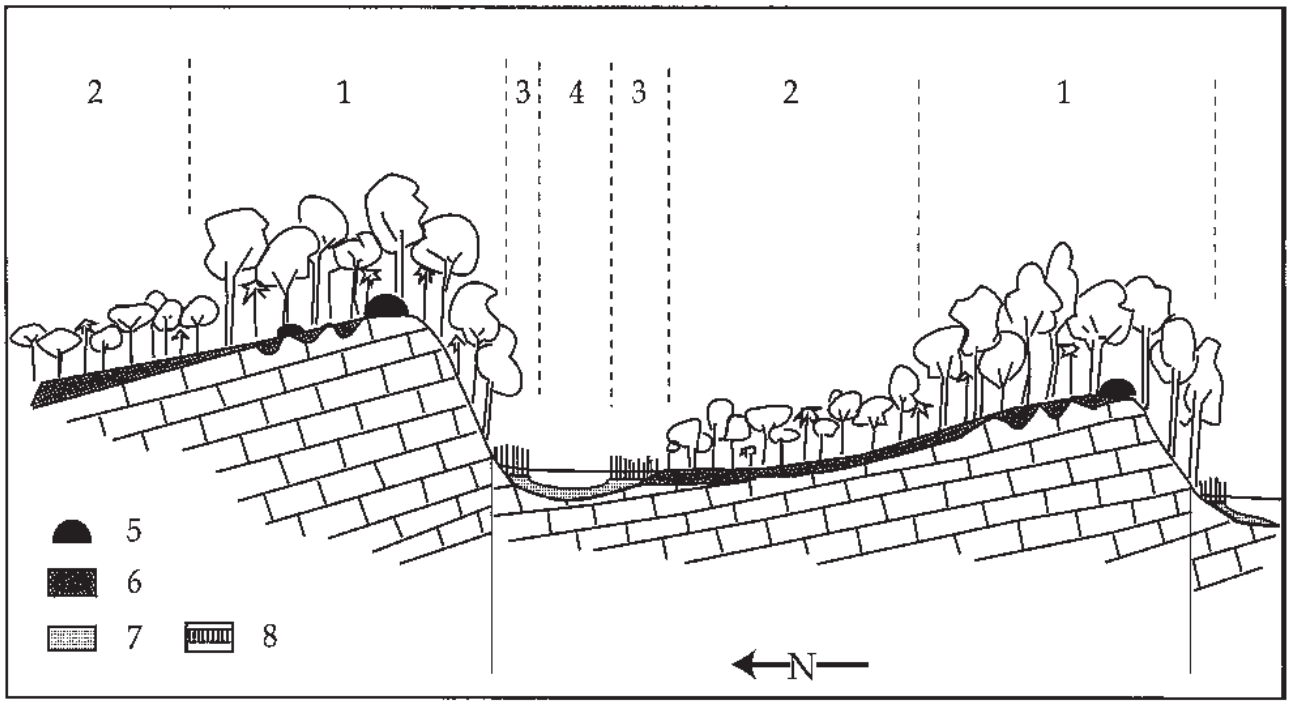


Fig. 1. Coupe nord-sud du système karstique de plateaux et marais dans l'aire de la Joyanca.
1 : forêt haute sur plateau karstique à paléo-chenaux
2 : forêt basse sur vertisols
3 : sibal (marais à Cladium jamaicense)
4 : lacs permanents
5 : sites archéologiques
6 : sols vertiques
7 : sédiments argileux des lacs
8 : sédiments organiques des sibals

moment de la décadence de la cité. Dans l'ensemble régional, on rencontre plusieurs sites importants (matérialisés par la présence de nombreuses stèles : El Perù, La Florida, La Reina, El Pajaral, El Zapote Bobal) et divers centres secondaires comme la Joyanca, répartis pour l'essentiel le long du Rio San Pedro, tous les 5 à 10 kilomètres. Mais il existe une multitude de vestiges d'habitats entre les cités, qui apparaissent sous forme de monticules géométriques sous les forêts ou dans les défrichements et donnent l'image d'une occupation intensive de l'espace. La Joyanca elle-même correspond à une agglomération lâche, comprenant plus de 400 structures réparties en 96 groupes sur 160 hectares (Arnauld et Ponciano 2000)[5]. L'inventaire des sites dans la zone a montré de nombreux autres vestiges, tant sur le reste du plateau de la Joyanca que sur celui qui est plus au sud, mais aucune estimation réaliste de la densité de population au Classique n'est pas encore faisable, la contemporanéité des habitats ne pouvant être prouvée pour l'instant.

A l'échelle des plateaux (*altos*), l'analyse des unités paysagères montre une opposition entre différentes unités (Fig. 1) : on peut distinguer une zone sommitale à faible couverture pédologique, où se développent les plus beaux faciès forestiers et où abondent le Ramòn (*Brosimum alicastrum*), le Cedro (*Cedrela mexicana*), l'Acajou (*Swietenia macrophilla*) et le Chico Zapote (*Manilkara achras*) ; le sous-bois est très riche en palmes (*Sabal, Chamaedora, Cryosophila*). Les relevés de terrain et la photo-interprétation montrent la présence d'un réseau de paléo-chenaux faiblement incisés et pouvant atteindre une centaine de mètres de large. Ils drainent encore les plateaux karstiques sur plusieurs kilomètres et semblent constituer une zone d'attirance de l'habitat maya (habitations isolées ou complexes). En saison humide, ils se gorgent d'eau et forment de véritables *bajos* sur les plateaux. Les zones qui restent hors d'eau présentent un recouvrement par des formations superficielles peu épaisses, issues de l'altération in situ des calcaires lacustres. Sur le revers des plateaux, les secteurs topographiquement déprimés, inon-

[5] A l'heure actuelle, deux villages modestes, de moins d'une centaine d'habitants chacun, El Tambo et La Flor de la Nueva Esperanza, occupent le même territoire que l'ancienne cité.

dés en saison des pluies, présentent des complexes vertiques épais, développés sur des ensembles alluviaux et colluviaux, d'une compacité très contraignante pendant la saison sèche (*bajos de alto*) ; la forêt y est beaucoup plus basse, claire, dominée par le Pucté (*Bucida buceras*), avec des sous-bois renfermant beaucoup d'herbacées, d'épineux et de lianes[6]. On trouve rarement des vestiges archéologiques dans ces zones.

La recherche des secteurs susceptibles d'avoir piégé une sédimentation historique a conduit à la réalisation de plusieurs tranchées dans les zones de *bajos* et de *bajos de alto*. Dans un premier temps, plusieurs tranchées recoupant des paléo-chenaux ont été réalisées. Elles ont permis de mettre en évidence l'existence d'un remplissage d'épaisseur comprise entre 0,80 et 1,50 m, renfermant jusqu'à la base des artefacts (céramique, matériel lithique, charbons) et donc contemporain ou postérieur à l'occupation maya. La question principale est alors la nature qualitative et quantitative de l'impact de cette occupation. La présence de niveaux de concentrations de céramique suggère que ces éléments sont synchrones de l'occupation ; l'essentiel du remplissage du paléo-karst est contemporain des installations d'habitats localisés à proximité et semble marquer une rupture dans la dynamique pédogénétique. Par ailleurs, des sondages récents sous les structures bâties ont permis la reconnaissance de paléosols antérieurs aux structures. Il s'agit de sols épais d'environ 0,50 à 0,60 m, riches en matière organique et en argile. Les fragments de charbons rencontrés dans ces nivaux font actuellement l'objet d'une datation qui devrait permettre de préciser l'âge des installations.

D'autre part, l'étude en cours des *bajos* apporte également des éléments de réponse. Dans un premier temps, un sondage a été réalisé en bordure du lac Tuxpàn, au pied du village de El Tambo. Implanté dans une zone à humidité permanente et couverte d'une végétation dense de *Typha* et de Cypéracées (*Cladium jamaicense*), appelée localement *sibal*, il a traversé un ensemble de niveaux argilo-organiques sur 1,15 m d'épaisseur, surmontant une séquence argilo-carbonatée homogène et compacte, riche en malaco-faune jusqu'à 3 m de profondeur. Un première datation effectuée sur la transition entre les deux niveaux a donné la date de cal AD 240-420[7] ; or les analyses palynologiques (en cours) montrent des occurences régulières du maïs sur toute la profondeur du sondage, donc sans doute bien antérieurement à cette date, le milieu paraissant largement déforesté dès la base. Les résultats semblent cohérents avec les acquis récents de l'archéologie sur le site, qui donnent une occupation dès le pré-Classique, au cours du premier millénaire avant J.-C. L'analyse précise du sondage est en cours pour interpréter le passage de la sédimentation carbonatée à la sédimentation organique, qui pourrait correspondre à l'intensification du système agraire au début du Classique.

L'analyse géomorphologique de la rive de la lagune montre l'existence d'encroûtements formés par la précipitation et cristallisation des calcaires dissous, qui matérialisent la stabilité du niveau phréatique toute l'année, phénomène confirmé par les témoignages des habitants. La battance annuelle de la nappe phréatique du karst dans ce système de lacs est limitée à moins d'un mètre et les fluctuations inter-annuelles sont très limitées. La stabilité de ce système lacustre semble résulter du mode d'alimentation par résurgences (nombreuses sur les berges), qui régule les entrées hydriques. Elle s'oppose à la forte variabilité annuelle et inter-annuelles des *bajos*, qui peuvent s'assécher totalement en période sèche et dont le régime est essentiellement pluvio-évaporal. Ainsi, la stabilité du niveau phréatique régional semble constituer une caractéristique des systèmes hydrologiques du secteur de la Joyanca. Les impacts anthropiques sur le fonctionnement de ces zones humides semblent donc mineurs. La réalisation d'une tranchée dans un secteur de *bajo* a permis la mise en évidence d'un épisode de déstabilisation faisant probablement suite à un défrichement (travaux et analyses en cours). Localisé au pied du plateau, dans un secteur de forte pente, immédiatement en contrebas du site, les coupes n'ont montré qu'une faible épaisseur de colluvion directement relié à une modification du système d'érosion. L'impact anthropique semble donc avoir induit des modifications contrastées du fonctionnement du système plateau - zones de transit – bajo, suivant un gradient d'érosion décroissant. Des évidences de modification de la couverture pédologique ont pu être montrées, induisant une sédimentation limitée dans le paléo-karst, mais ne modifiant pas de façon radicale le fonctionnement des lagunes et bajos. Les phénomènes de stockages des flux solides dans le paléo-karst semblent avoir amorti l'impact des défrichements.

Les premières données géo-archéologiques sur la micro-région de la Joyanca donnent donc l'image

[6] Etude botanique réalisée par M. Veliz-Peréz in Arnauld et Ponciano 2000.

[7] Beta-153910 : 1710+/- 40 BP.

d'un milieu beaucoup plus stable que dans le Petén central et le Belize, et où l'impact agraire maya a été bien moins intensif (quoique plus long que ce qui était envisagé). Une répartition nette et répétitive des habitats est constatée lors des prospections, avec une forte corrélation avec les *tierras altas* et la proximité de *bajos*. Les disponibilités en eau ne semblent pas avoir beaucoup changé dans le temps ni avoir constitué une contrainte majeure. Les phénomènes érosifs ne paraissent pas non plus avoir été très forts. On peut imaginer, pour la fin du Classique, un paysage de jardins et cultures intensives sur les secteurs sommitaux des plateaux, entourés d'une auréole de forêts et cultures à longue rotation forestière sur les revers à sols vertiques. Les *bajos* et *sibales* ne montrent dans cette région aucune trace d'aménagement.

Après l'effondrement du IXème siècle (qui n'est pas encore daté exactement sur le site), on ne retrouve que de modestes traces d'occupation Post-Classique. La période des XVIIIème-XIXème siècles est mal connue dans cette région. On sait que le Rio San Pedro a continué à servir de voie d'accès vers le Petén et les seules activités ont dû être l'extraction d'Acajou et de *chicle*, surtout à partir de la fin du XIXème siècle. Cette longue phase de stabilité forestière, plus que millénaire, prend fin dans le Nord-Ouest du Petén dans les années 1980.

3. La rupture contemporaine : (re) colonisation agraire et fin de la forêt ?

La région du Rio San Pedro Màrtir constitue aujourd'hui un des principaux fronts de colonisation interne du Petén ; en l'espace d'une douzaine d'années, la forêt dense a laissé la place à un paysage agro-pastoral extrêmement changeant, où voisinent des formes traditionnelles de construction des territoires et des formes sans équivalent dans l'histoire maya. L'extrême jeunesse de ce processus, aisé à reconstituer tant sur le terrain que par les images aériennes ou satellites, permet un suivi précis des logiques à l'œuvre et de leur impact sur le milieu : on assiste aujourd'hui à la transformation globale (à la disparition ?) d'une des dernières grandes zones forestières d'Amérique centrale.

3.1. La colonisation du Petén au XXème siècle : genèse d'une frontière

Des mouvements migratoires ont débuté dès la fin du XIXème siècle, quand les indigènes *q'eqchi's* de la Verapaz, chassés de leurs terres par la révolution libérale, ont entrepris de descendre dans le Petén. Mais la colonisation n'a réellement commencé qu'à partir de 1959, date de la création d'un organisme national pour le développement du Petén, le FYDEP. La pression sociale et la demande de terres s'intensifient dans les années 1960 et le Petén commence à fonctionner comme soupape de sécurité du problème agraire guatémaltèque. Mais les inégalités foncières connues au niveau national se reproduisent au Petén, continuant d'exclure les plus pauvres ; la situation se dégrade pendant les violences liées à la guerre dans les années 1980, entraînant expulsion de communautés, fuites de réfugiés, abandons de terres, occupations illégales. Les concentrations de propriétés et les appropriations au-delà des normes théoriquement préconisées se multiplient. En 1986, le FYDEP est dissous et ses fonctions redistribuées à divers ministères et à un nouvel organisme : l'INTA (Institut National de Transformation Agraire), qui ne devient opérationnel que dans les années 1990, ce qui aggrave la confusion.

En 1989, le Congrès approuve la loi sur les Aires Protégées, et en 1990 est déclarée la Réserve de Biosphère Maya, qui inclut tout le nord du département et la Sierra Lacandona à l'Est (Carte 1). Cette réserve est subdivisée en «zones centrales» (correspondant à des parcs nationaux, où toute activité est théoriquement interdite), une «zone d'usages multiples», où doivent être organisées des activités agricoles et surtout forestières, et une «zone tampon», censée constituer une transition avec les espaces colonisés. L'ensemble couvre la superficie considérable de 72% du département, dont 32% pour les zones centrales. Le Conseil National des Aires Protégées (CONAP) est créé pour administrer la réserve et les autres parcs du Petén.

La création de la réserve, effectuée pour répondre à la pression internationale et sans aucune concertation locale, a créé une situation difficile à gérer, d'autant plus que la progression rapide des colons les a amenés à pénétrer très rapidement dans l'aire protégée, quand ils n'y vivaient pas déjà. Dans les années 1980 et au début des années 1990, la colonisation s'amplifie, progressant d'une manière inorganisée le long des rivières, ou bien à la faveur des pistes ouvertes par les compagnies pétrolières. La population connaît un taux de croissance annuel de 9%, dont 60% sont dus aux migrations. En 1959, elle était évaluée à 21 000 habitants pour tout le département ; aujourd'hui la population réelle reste un mystère en raison du manque de recensement fiable, mais une estimation réalisée par CARE-Petén en 1998 arrivait à 513 000 hts (Grünberg et Ramos 1998).

Au cours du processus de colonisation, les inégalités se sont creusées : en 1980, 50% des propriétaires possédaient 72% des terres cultivées ; en 1999, ils en possédaient 93%. Une forte proportion des paysans doit donc trouver à s'employer, louer des terres, ou bien partir coloniser plus loin, ce qui alimente le mouvement de migration vers la Réserve. La tendance a été accentuée par la fin de la guerre et la signature des accords de paix en 1996 : diverses communautés de paysans expulsés de leurs terres, réfugiés ou anciens guerrilleros, se sont installées en invoquant les accords de paix, occupant collectivement les terres publiques (Schwartz 2000).

En 1998, la population à l'intérieur même de la Réserve atteint 90 000 habitants (Grünberg et Ramos 1998), répartis en 138 communautés villageoises, dont 59 000 hts dans 98 villages dans la zone tampon. Face à cette progression, diverses stratégies ont été employées afin de fixer les populations, avec une forte implication des ONG[8] : légalisation de la terre et réalisation d'un cadastre dans la zone tampon, appui technique et économique en agro-foresterie, éducation environnementale. Un statut de *concession forestière* a été élaboré pour permettre une gestion collective et durable des ressources à l'intérieur de la zone d'usages multiples. Des tentatives de déplacement de communautés établies dans les zones centrales ont également été faites, sur la base de la concertation ; mais non seulement certaines ont refusé, sans qu'il soit question de les forcer à partir, mais on a pu constater le remplacement rapide des déplacés par de nouveaux arrivants, réutilisant les mêmes terres et les maisons. De plus, la réinstallation des déplacés sur de nouvelles terres ne s'est pas faite de façon satisfaisante, ce qui a contribué à bloquer le processus.

A l'échelle du Petén, la plus grande partie du sud et du centre du département est désormais appropriée et colonisée, surtout par de grands propriétaires éleveurs. Le mouvement de colonisation paysanne s'est donc concentré, au cours de la dernière décennie, sur l'axe Est (vers le Belize) et vers l'Ouest (route de El Naranjo) ; c'est dans ce secteur, dans la zone d'amortissement au sud du Rio San Pedro, que se trouve le site d'étude de la Joyanca (Carte 1). La colonisation actuelle représente donc une rupture très brutale par son ampleur spatiale et son intensité démographique, mais elle se différencie d'autres colonisations similaires en Amérique latine par le fait qu'il s'agit de la réoccupation d'espaces qui ont déjà été très peuplés dans le passé. Certes, c'est un passé lointain (un millénaire), mais il reste bien présent dans le paysage par les vestiges archéologiques, et d'ailleurs les colons recherchent ces vestiges, qui matérialisent selon eux les meilleures terres.

3.2. Vitesse et ampleur de la mutation agraire de la forêt

Dans la zone de la Joyanca, les premiers défrichements à vocation agricole, par des familles isolées, datent de 1991 le long de la lagune Tuxpàn. Dix ans plus tard, on trouve 5 communautés, dont la dernière a été créée en 1998, qui représentent une population totale estimée à 930 personnes en 1998 (CARE-CEMEC, 2000)[9] (cf Carte 2). D'après des enquêtes dans les communautés réalisées entre janvier et mars 2001, la population aurait encore augmenté de près de 20 % depuis 1998. Cependant, la densité de population par rapport à la surface en terre cultivable (surface totale sans les marais ou sibal, ni les cours d'eau permanents, d'après la télédétection), dépasse à peine les 5 habitants/km².

L'analyse statistique globale par télédétection[10] de l'ensemble de la zone étudiée permet de donner une première approche de la dynamique de transformation du milieu (Fig. 2). Une fois sériées les zones de bas-fonds couvertes de formations végétales plus ou moins hygrophiles (995 ha ; 4,4 %) et les espaces toujours en eau (lagunes et cours d'eau : 336 ha ; 1,5 %), soit un total de 6 %, l'ensemble des cultures et pâturages conquis sur le domaine forestier en février 2000 atteint 3314 ha (14,6 %) ; dont 5,5 % rien que pour l'année 1999, soit 1239 ha. La répartition s'établirait ainsi : 689 ha pour les cultures de 1997-98, 251 ha de pâturages en 1997-98, et 430 ha de pâturages semés en 1999-2000.
En février 2000, sur les 22 703 hectares concernés, la forêt (quel que soit son état) domine encore l'espace avec 78 % de couverture. Mais on peut remarquer que les différentes teintes violacées, traduisant une forêt brûlée claire ou très claire, atteignent 22,8 % pour la première et près de 20 % de la zone pour la seconde (soit un total cumulé de 9600 hectares), signifient qu'une mutation d'ampleur est en cours, alors que un tiers seulement de la forêt dense n'a pas été brûlé (37 %) à cette date. Mais d'après les relevés de terrain dans la zone en mars 2001 et

[8] Notamment CARE, ONG financée par l'USAID et la coopération autrichienne.

[9] Calcul approximatif basé sur le comptage des foyers et l'attribution de 6 personnes par foyer.

[10] Traitements multidates de deux images satellites SPOT de février 1998 (panchromatique, résolution 10 m) et février 2000 (multispectrale, résolution 20 m).

d'après des témoignages des résidents recueillis, la totalité de la forêt restée intacte a connu un passage du feu en mai 2000 ; un certain nombre de parcelles de maïs ont été également brûlées avant la récolte, signifiant une perte économique conséquente (25 % des personnes interrogées ont perdu partie ou totalité de leur récolte en maïs de 2ème cycle).
En résumé, deux éléments du système agraire contribuent particulièrement à la rapidité extrême de la dynamique de déforestation, qui constitue une véritable rupture dans la structure du milieu, bien que la région soit encore peu peuplée. Tout d'abord, la généralisation de l'usage de la tronçonneuse pour l'abattis, ce qui était loin d'être le cas lors de la colonisation du sud du Petén[11], a permis d'augmenter la capacité de chaque famille à cultiver une plus grande surface : de 1 à 2 *manzanas* (0,65 à 1, 3 ha) abattu avec la hache chaque saison sèche, la taille moyenne de champ cultivé est passée à 5 mz (3,25 ha). Le taux d'abattis annuel moyen s'élève de 3,3 mz par an à 7,5 mz (4,9 ha). Enfin et surtout, l'impact des incendies non contrôlés est sans commune mesure avec les simples défrichements : la succession des grands incendies de 1998 et 2000 n'a laissé aucun espace forestier indemne, tous ont subi de manière plus ou moins sévère au moins un passage du feu. En 1998 (pendant la sécheresse accentuée par l'épisode Niño) la forêt de *bajo* a été totalement brûlée, et les incendies en 2000 (sécheresse normale) ont affecté largement les forêts de plateaux. Les milieux sont profondément transformés et les forêts de bajos ne sont déjà plus que des formations secondaires basses, parsemées de quelques arbres survivants. Aujourd'hui, un cercle vicieux d'accroissement de la combustibilité de la forêt a été enclenché, qui laisse planer la menace d'incendies répétés et généralisés. Cet état de fait, oriente inexorablement les choix productifs sur des espèces à cycles cours et accélère l'activité d'extraction du bois, parfois déjà en partie brûlé, «avant que tout ne brûle à nouveau».

3.3. Deux grandes logiques socio-culturelles de construction du territoire local

Sur la frontière agraire de la route du Rio San Pedro Màrtir, le schéma de construction du territoire est encore assez clair (Effantin, 2000). La plupart des terres, initialement des *baldìas* (terres publiques en libre accès) sont «de première main» : elles n'ont connu qu'un usufruitier, deux tout au plus. Nous avons donc sous nos yeux, la première phase de l'histoire de ces localités, la première répartition des terres, au moment même de la saturation de l'espace (effective ou imminente) puisque le parcellaire de chaque localité recouvre tout ou grande partie des terres cultivables et que toutes les parcelles délimitées sont occupées.

A ce processus local de construction du territoire, s'est superposée la légalisation foncière, supervisée par l'INTA. Elle a été effectuée en priorité dans la zone tampon de la Réserve de Biosphère Maya, afin de stabiliser les occupants, grâce à l'acquisition d'un sécurité foncière et à l'interdiction de vente du titre foncier pendant 20 ans. Ici, elle a pris la forme *d'octroi de titres individuels pour les terres déjà occupées* : en d'autres termes, *les paysans ont créé leur propre système de répartition de la terre et le gouvernement a été forcé de suivre* (Clark 1998). Dans la petite région de la Joyanca, la mesure des parcellaires, effectué par une ONG internationale (CARE) a été quasiment achevée dans l'année 2000, soit moins de 10 ans après l'arrivée du premier colon dans la zone. Lors de cette première étude, il est apparu que le processus de légalisation a des effets différenciés sur le mode réel de l'accès à la ressource, selon les normes de l'appropriation de la terre dans chaque localité.

Deux grandes logiques de construction des territoires ont été identifiées ; il apparaît en effet que l'origine socioculturelle des migrants génère des conception différentes de l'appropriation du territoire : nous les qualifierons de *territoire q'eqchi'* [12] d'une part, et d'autre part de *parcellaire ladino*.

- Le territoire q'eqchi' comme évocation d'une logique maya de construction territoriale ?

Les communautés q'eqchi's étudiées, El Tambo et La Esperanza, ont été fondées respectivement en 1992 et 1995. Les q'eqchi's ont l'habitude de migrer en groupes familiaux élargis, voire en communautés entières, ce qui n'exclut pas que d'autres familles se joignent à eux dans la nouvelle communauté. Il s'agit d'une extension organisée d'une commu-

[11] L'essentiel de la partie sud du Petén aujourd'hui occupée par des pâturages pour l'élevage bovin extensif, a fait l'objet du système *d'arrendatorio* : le propriétaire octroyait une terre boisée pour une récolte à des paysans sans terre, lesquels abattaient et défrichaient à la hache et la machette, semaient le maïs puis du pâturage en fin de cycle, avant de se déplacer plus loin sur la frontière agraire pour recommencer (dans la même ou une autre propriété). Un habitant de la 17 de abril a déclaré avoir abattu 70 ha avec ses seuls bras tout au long de sa vie.

[12] Ce premier niveau d'interprétation est à nuancer, notamment par des éléments de contexte comme l'ancienneté de fondation de la localité, qui informe sur le degré de disponibilité des ressources, et le mode de colonisation (individuelle ou en groupe, spontanée ou déplacée d'une aire protégée ou déjà appropriée par les autorités) qui traduit l'histoire de la répartition des ressources.

nauté q'eqchi' déterminée (Grünberg 2000). Ils recherchent un site suivant des critères que nous avons retrouvés dans les deux communautés, ainsi que dans d'autres de la région : il doit être vierge de toute trace d'exploitation agricole, n'être approprié par personne, avoir un accès à l'eau, et offrir suffisamment de terres de bonne qualité pour que puissent y vivre la communauté et sa descendance. Les q'eqchi's sont reconnus pour choisir un site où l'on trouve des vestiges de la civilisation maya, indices d'une bonne qualité de la terre.

Ceci les motive à s'éloigner des espaces déjà occupés, et ils n'hésitent pas à pénétrer plus en avant de la frontière agricole. A leur installation, ils délimitent un territoire avant que tout voisinage ne les ait rattrapés. Ils réalisent ainsi une appropriation collective et instantanée d'un territoire toujours supérieur à 2000 ha, qu'ils matérialisent par le tracé d'un layon. Un contrôle de la communauté sur la répartition interne des terres de culture est évident : soit on opère une répartition saisonnière des terres lors d'un conseil communautaire après chaque récolte (cas de La Esperanza avant la légalisation), soit cette répartition est effectuée de manière égalitaire, en terme de surface, et définitive dès les premières années (cas de El Tambo). La légalisation foncière a incité toute communauté demeurant sous le régime collectif d'appropriation à adopter cette répartition définitive individuelle.

Le paysage des villages est également caractéristique : maisons regroupées en agglomérations, maintien d'arbres, jardins bocagers aux cultures variées : de nombreuses espèces comestibles du milieu forestier, et traditionnelles de l'agriculture maya, sont inclues dans ce jardinage. La rapidité de la création du paysage villageois est remarquable : la première année, les maisons sont implantées au milieu d'un chaos d'arbres abattus, qui vont servir de réserve de bois de feu ; la deuxième année, presque tout est déjà nettoyé, haies et jardins sont en place, les vergers poussent.

Les terres du territoire q'eqchi's restant hors du parcellaire agricole constituent une réserve à deux fonctions : l'extraction des ressources forestières d'une part, souvent individuelle (qui suit des normes locales tacites ne garantissant pas le renouvellement de la ressource), et la réserve de terres à parcelliariser d'autres part. La pression foncière croissante (et le zèle des leaders locaux pour trouver preneur moyennant une commission) a pour conséquence l'extension actuelle du parcellaire dans les zones de *bajo*, négligées jusqu'ici.

La perte du sens collectif et communautaire est flagrante dans ces communautés de «déracinés», «décontextualisés du niveau sacré et sans leadership traditionnel» (Grunberg 2000). Dans ce sens, le début du processus d'appropriation du territoire, global, instantané et collectif, peut donner une image de la dynamique à l'époque maya, le cheval et la tronçonneuse en plus. Il faut rappeler que dans la culture des q'eqchi's, la colonisation du Petén est considérée comme une continuité par rapport à leurs régions d'origine des montagnes de la Verapaz : les basses terres, où ils n'avaient pourtant jamais pénétré avant la fin du XIXème siècle, sont vécues comme des «terres ancestrales mayas». La domination d'une logique individualiste tend ensuite à balayer la plus grande partie des pratiques et des normes des sociétés indigènes traditionnelles.

- Le parcellaire ladino : une logique de production occidentale, inédite dans l'histoire des basses terres mayas

La création des territoires *ladinos* est davantage une affaire d'individus : les premiers migrants s'approprient les meilleures terres, et les suivants celles qui restent disponibles. Les types de terres convoitées sont les suivants, dans un ordre de valeur décroissante : les terres de berges de *bajo* ou de revers de cuesta pour l'implantation du pâturage ; les hautes terres bien drainées pour les cultures de défriche brûlis sur la base du trio classique maïs-haricot-courge ; les hautes terres plus éloignées du village et des axes de communications ; puis les *bajos* sans corps d'eau permanent. La colonisation est donc individuelle, progressive, proche de l'eau, avec un système agraire mixte, associant des cultures traditionnelles et un élevage bovin extensif.

L'aménagement des villages obéit également à une autre logique culturelle : les ladinos proviennent en général des régions d'élevage de l'est du Guatemala (*Oriente*) et apprécient les paysages dégagés ; leurs villages sont dispersés et, à l'inverse des q'eqchis, ils enlèvent souvent toute végétation arborée des alentours de leurs maisons, éloignent les jardins (qui sont beaucoup moins diversifiés) et sèment de l'herbe autour de chez eux, pour « faire propre ».

3.4. L'agencement spatial des formes d'appropriation et d'exploitation mis en évidence par les images SPOT 1998-2000 (Fig. 2).

Le recours à la télédétection constitue un outil incontournable en raison du manque de données géographiques actualisées sur un nouveau front pionnier, d'autant plus que les relevés de terrain sont difficiles dans ce milieu. Le traitement d'images permet : une typologie de l'occupation du sol sur une base multitemporelle ; la mise au point des traitements multidates autorisant la perception d'indicateurs radiomètriques permettant - numériquement et visuellement - de caractériser les différents modes d'appropriation des terres ; une différenciation des systèmes de production mis en œuvre par les différentes populations autochtones ; la cartographie de ces processus en fournissant les clés d'interprétations thématiques à partir de phénomènes physiques (les images numériques) tout en leur attribuant une traduction qualitative et quantitative.

Deux scènes du satellite Spot ont été sélectionnées, en fonction de dates choisies pour couvrir la même saison végétative, celle précédant la période des grands incendies de la saison sèche, qui correspond à la fin de l'un des deux cycles culturaux annuels : respectivement les 24 février 1998 et 10 février 2000. Les images sont superposées géométriquement, ce qui permet d'obtenir une unique image résultante composée de quatre canaux bruts donnant une vision de la région simultanément dans les longueurs d'onde du Vert, du Rouge, du Proche Infrarouge et du Panchromatique. Le rendu de l'image de la figure 2 correspond à une composition colorée multitemporelle ou multidate ajustant différents canaux ayant subi quelques traitements numériques, et à laquelle a été surimposé le tracé du cadastre issu de la légalisation récente. Cette représentation met nettement en évidence le nouveau système agraire du front pionnier surimposé au milieu forestier vierge ainsi que l'ensemble des changements physionomiques, culturaux et anthropiques intervenus entre les deux dates. Les deux modes de territorialisation apparaissent fort bien :

- Le territoire q'eqchi':

C'est un territoire collectif vaste avec parcellisation à unités de surface identique (1 *caballería*, soit 45 ha à El Tambo et 0,5 *caballería*, soit 22,5 ha à La Esperanza), uniquement sur les terres hautes du plateau de La Joyanca, au nord de l'image (cf Carte 2).

Au nord-est, à partir du village d'El Tambo, on peut noter un damier de petites et moyennes parcelles géométriques et discontinues aux multiples couleurs, le long de la cuesta. Composées de cultures de 1997-98 (vert), de *guamil* (friches) de 1998-2000 (bleu clair), ces parcelles alternent avec d'autres à l'état de forêt brûlée claire à très claire (violacé), c'est-à-dire, en cours de déforestation en février 2000. Cette forme de spatialisation est un indicateur-type d'une conquête de nouvelles terres par la rotation de cultures sur brûlis : la *milpa* implantée dans les faciès de forêt haute sur les plateaux. Globalement, sur les deux années, la dimension des parcelles agricoles calculés sur les images, s'étale de 0,6 à 8 hectares mais sans jamais dépasser ce dernier chiffre. La concentration des défriches à l'Ouest du territoire de la Esperanza, autour de la zone habitée, traduit l'ancienne gestion collective de la répartition saisonnière des terres, et la postériorité de la création du parcellaire qui s'étend à 5 km à l'est, direction dans laquelle se développe de nouvelles *milpas*.

- Le parcellaire ladino :

La parcellisation de l'ensemble du territoire à Tuxpàn (Est du lac du même nom), traduit l'agrégation de possessions individuelles, sans discrimination entre *alto* y *bajo*, résultant d'une appropriation individuelle visible par la diversité de taille des parcelles de 0,5 à 5 caballerias (de 22 à 220 ha). La 17 de Abril présente le cas particulier d'un parcellaire égalitaire (parcelle de 0,5 caballerias) qui s'explique par la simultanéité entre l'installation de la communauté, suite au déplacement forcé, et le tracé du cadastre. L'organisation des défrichements en fonction de l'accès à l'eau (usage massif des berges des lagunes pour l'élevage bovin et équin) et de la distance au centre d'habitation et de la route, et non en fonction du sol, souligne la plus grande diversité d'exploitation du milieu.

À Tuxpàn, l'image révèle de très grandes et nouvelles parcelles (roses) presque toutes de formes contiguës et implantées sur un espace relativement concentré et prolongeant les premiers pâturages précédemment installés en bordure de la lagune (jaunes). La déforestation est dans ce cas beaucoup moins dispersée spatialement ; les nouvelles parcelles s'emboîtant davantage dans les anciennes. On lit ici le système de production orienté vers le pastoralisme. En 1998, le système agraire couvre déjà 212 hectares. A l'est, quelques défrichements épars (roses), de tailles moyennes comprises entre 2 et 6 hectares, ponctuent l'espace forestier dense. Avant février 2000, la forêt a connu des incendies plus marqués dans la partie nord (teinte violacée) opposée à la forêt demeurée intacte (bleue). Mais le fait majeur bien perceptible tient en l'extension

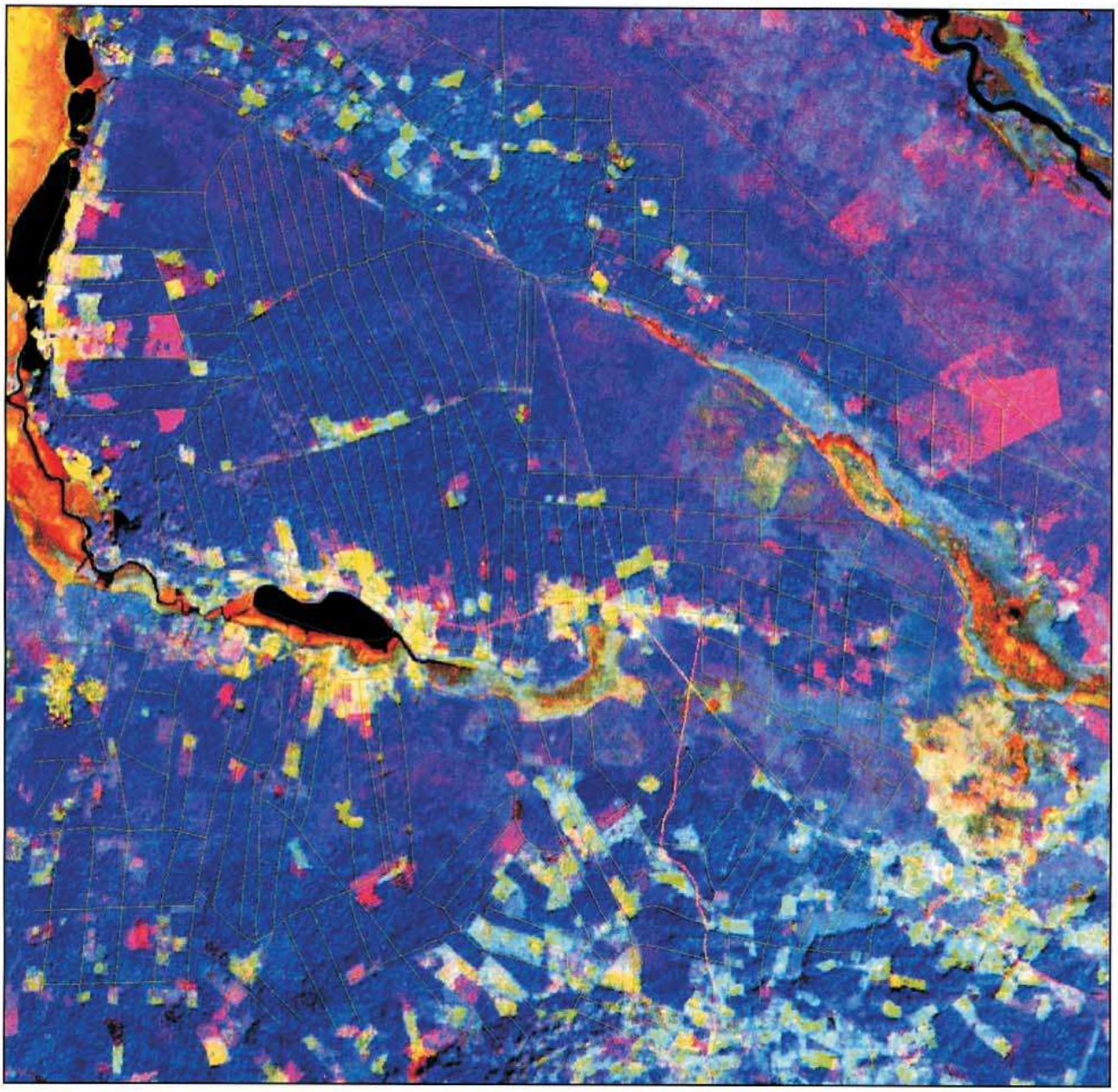


Fig. 2. Petén

considérable vers l'Est de la déforestation ; au total, 93 hectares sont gagnés sur la forêt ce qui correspond à une augmentation des terres de 44 % en l'espace de ces deux années. Toutes les parcelles ont ici des formes de quadrilatères et couvrent de grandes superficies. Les aplats jaunes expriment aussi l'achèvement d'une phase précédente de déforestation et leur mise en pâturage.

L'espace autour du village de El Aguacate présente une variété de couleurs qui exprime les deux types de production déjà analysés. Il s'agit donc de l'implantation d'un système mixte de production agro-pastorale mis en place autour du lac (noir) et du *sibal* plus sec et hétérogène (vert). Mis à part la zone située à l'Est de l'oléoduc très violacée qui a par conséquent connu des incendies sans doute propagés depuis le Nord-Est, le bleu domine encore les alentours : la forêt n'a donc pas connu (en février 2000) d'incendies comparables à ceux d'El Tambo. Mais des traces violacées disséminées indiquent l'existence d'incendies plus ponctuels, notamment vers le Sud. Au Nord du village d'El Aguacate, dans la forêt, on peut noter une série de parcelles culturales aux formes de quadrilatères, orientée Ouest-Est et dont la superficie totale atteint les 33 hectares : il s'agit de la « deuxième ligne » du parcellaire cadastral, dévolue aux derniers arrivés de la communauté, dont le défrichement a commencé peu avant 1998 et se poursuit en 2000, bien

que ce nouvel espace agricole ne se soit accru que de 6,2 hectares.
En résumé, on peut dire que le système spatial q'eqchi' suit une logique ancestrale de «*milpero*» (cultivateur de maïs), supposant la recherche des meilleures terres pour la culture du maïs. De son coté, le système *ladino*, où l'élevage bovin est prestigieux, s'organise à partir de terres aptes au pâturage. En fait, l'élevage ne concerne pour l'instant qu'une petite dizaine d'exploitants, mais les autres agriculteurs *ladinos*, *milperos* de fait, sans une tête de bétail, restent animés de cette mentalité d'éleveur de bovin, ce qui leur confère une certaine adaptabilité au milieu de *bajo*, qu'il peuvent potentiellement convertir en pâturage. Cette représentation un peu manichéenne de la dynamique territoriale de la frontière doit bien sûr être nuancée, à l'heure où la saturation de l'espace engendre des comportements d'opportunisme et d'innovation, typiques d'une situation où se raréfie la ressource la plus convoitée, qui est ici la forêt haute des plateaux.

Conclusion

Les recherches paléoenvironnementales étant encore dans leur phase initiale dans le Nord-Ouest du Petén, il est pour l'instant hasardeux de proposer des modèles de construction des anciens terroirs mayas. On peut cependant d'ores et déjà poser quelques hypothèses fortes, qui seront à vérifier et comparer avec les études en cours dans les autres régions du Petén :

- La conquête et la transformation de la forêt tropicale sont réalisables très vite, en raison de la puissance d'un outil comme le feu dans un milieu à saison sèche marquée. Quel que soit son niveau technique, une communauté de taille limitée peut avoir un impact démesuré sur la forêt, en très peu de temps. Les innovations actuelles (machettes de métal, tronçonneuse) sont des facteurs d'accélération, quantitatifs, mais ne changent pas fondamentalement le processus. Ce qui se produit aujourd'hui en quelques années peut avoir pris quelques décennies à l'époque maya, ce qui reste un processus quasi-instantané à l'échelle archéologique. Or, les recherches paléo-environnementales menées dans l'aire maya mettent généralement en avant un fort impact de l'installation des premières communautés (chute rapide des taxa arborés, niveaux de charbons). Vitesse et effets de seuils sont des phénomènes essentiels dans l'implantation d'une colonisation agraire.

- La logique d'occupation du territoire et de construction des terroirs à l'époque maya semble pouvoir être - pour partie - extrapolée des formes traditionnelles d'exploitation que l'on rencontre encore aujourd'hui. Le mode d'exploitation «milpero» (maïs, haricot, courge et jardinage) et les potentialités des sols, claires et répétitives dans la mosaïque des plateaux et marais de cette région, induisent une zonation assez contraignante. Aucune trace de mise en culture des bajos n'a été relevée jusqu'à présent, et l'érosion des sols semble rester modérée et limitée aux plateaux durant l'occupation maya ; de plus, bien qu'elle ait été plus nombreuse qu'aujourd'hui (et l'occupation prolongée sur plus d'un millénaire), la population ne semble pas avoir été très dense. Par contre, l'observation de l'évolution actuelle montre que le système extensif de défriche-brûlis ne suffit plus quand la population augmente, et qu'une intensification est nécessaire (elle commence à l'être aujourd'hui, alors que la densité ne dépasse pas 5 hts/km^2). Tout cela plaide pour une organisation, à l'époque maya, faisant voisiner d'une part des cultures intensives (jardins, champs amendés) dans l'aire des habitats sur les meilleures terres des plateaux (*altos*), et d'autre part des rotations longues de cultures sur brûlis dans les zones de *bajos* à fertilité plus basse ; ce système pouvait être très stable dans la durée et l'on ne sait rien pour l'instant de sa complexité technique (formes d'intensification), ni des effets de seuil potentiels et des conditions locales de sa disparition.

Aujourd'hui, les formes modernes de construction des territoires introduisent une double rupture, peut-être irrévocable : rupture spatiale et temporelle, en raison de la rapidité et de l'ampleur des défrichements et incendies ; mais il ne faut pas oublier que toute cette région a déjà été densément peuplée à l'époque maya. Rupture dans la logique agraire, surtout, avec l'apparition d'un mode individualiste d'exploitation et l'expansion de l'élevage, qui substitue, au système agro-forestier de la défriche-brûlis, le déboisement définitif pour l'installation de pâturages sur de vastes espaces.