

# Essor Monumental et Dynamiques des Populations



# About Access Archaeology

*Access Archaeology* offers a different publishing model for specialist academic material that might traditionally prove commercially unviable, perhaps due to its sheer extent or volume of colour content, or simply due to its relatively niche field of interest. This could apply, for example, to a PhD dissertation or a catalogue of archaeological data.

All *Access Archaeology* publications are available as a free-to-download pdf eBook and in print format. The free pdf download model supports dissemination in areas of the world where budgets are more severely limited, and also allows individual academics from all over the world the opportunity to access the material privately, rather than relying solely on their university or public library. Print copies, nevertheless, remain available to individuals and institutions who need or prefer them.

The material is refereed and/or peer reviewed. Copy-editing takes place prior to submission of the work for publication and is the responsibility of the author. Academics who are able to supply print-ready material are not charged any fee to publish (including making the material available as a free-to-download pdf). In some instances the material is type-set in-house and in these cases a small charge is passed on for layout work.

Our principal effort goes into promoting the material, both the free-to-download pdf and print edition, where *Access Archaeology* books get the same level of attention as all of our publications which are marketed through e-alerts, print catalogues, displays at academic conferences, and are supported by professional distribution worldwide.

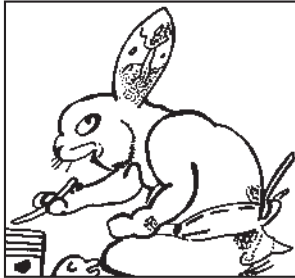
The free pdf download allows for greater dissemination of academic work than traditional print models could ever hope to support. It is common for a free-to-download pdf to be downloaded hundreds or sometimes thousands of times when it first appears on our website. Print sales of such specialist material would take years to match this figure, if indeed they ever would.

This model may well evolve over time, but its ambition will always remain to publish archaeological material that would prove commercially unviable in traditional publishing models, without passing the expense on to the academic (author or reader).



# Essor Monumental et Dynamiques des Populations : la cité Maya de Naachtun (Guatemala) au Classique Ancien (150-550 apr. J.-C.)

Julien Hiquet



PARIS MONOGRAPHS IN  
AMERICAN ARCHAEOLOGY 63

Access Archaeology





ARCHAEOPRESS PUBLISHING LTD  
13-14 Market Square  
Bicester  
Oxfordshire OX26 6AD  
United Kingdom  
[www.archaeopress.com](http://www.archaeopress.com)

ISBN 978-1-80583-078-8  
ISBN 978-1-80583-079-5 (e-Pdf)

© Julien Hiquet and Archaeopress 2025

Cover: Sceau orné du glyphe Teotihuacan « oeil de reptile ». (Photo : Proyecto Petén-Norte Naachtun).

All rights reserved. No part of this book may be reproduced, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying or otherwise, without the prior written permission of the copyright owners.

This book is available direct from Archaeopress or from our website [www.archaeopress.com](http://www.archaeopress.com)

*« Estimation of ancient populations and labor investment in public works lies at the core of the comparisons presented here. At least some archaeologists have long been willing to make such estimates, but the task should only be attempted by archaeologists willing to "dare to be inaccurate" ».*

*Peterson et R. D. Drennan (2011, p. 88)*

## Avant-propos et remerciements

Ce volume est une version amendée d'une thèse de doctorat effectuée sous la direction de M.-Charlotte Arnauld et le tutorat scientifique de Philippe Nondédéo, soutenue le 13 janvier 2020 devant un jury composé de M.-Charlotte Arnauld, Marcello Canuto, Ann Brysbaert, Gaspar Muñoz Cosme, Eva Lemonnier, Jean-Noël Guyodo et Philippe Nondédéo. Sa publication a été grandement facilitée par l'obtention d'un prix de thèse de la Fondation Martine Aublet : qu'elle soit ici chaleureusement remerciée de son soutien depuis les débuts de mon parcours de chercheur.

Si mes obligations de directeur d'un projet archéologique dans les Basses Terres mayas ont ralenti le processus d'édition de ce travail, il s'avère que depuis l'année 2018, le Projet Archéologique Petén Norte - Naachtun a orienté ses objectifs principaux vers l'étude des sites secondaires de l'arrière-pays révélés par différentes couvertures LiDAR. Depuis, les connaissances sur la cité même de Naachtun -épiscentre monumental et zone résidentielle-, n'ont évolué qu'à la marge, aussi, les séquences d'architecture monumentale et d'occupation résidentielle n'ont reçu que d'infimes changements. Un domaine a cependant connu des avancées substantielles, qui n'ont pas été incluses dans ce volume, il s'agit de l'épigraphie. L'application de technologies de modélisation 3D et de traitement informatique des reliefs a permis la découverte et la lecture de plusieurs inscriptions (souvent fragmentaires) du classique ancien. Plusieurs publications de ces avancées ont paru et permettent de compenser aisément les lacunes de la séquence des inscriptions présentée dans le présent ouvrage.

### Remerciements

Ce travail a été rendu possible par le soutien académique, financier et humain de nombreuses personnes et de quelques institutions que je tiens à remercier ici.

Ainsi, que soit remercié Eric Taladoire pour son travail d'édition du manuscrit, mais aussi pour sa présence amicale, ses conseils, et pour le rôle majeur qu'il a joué dans ma formation d'américaniste.

Merci également à Elodie Beaulieu pour son appui dans la réalisation des figures de la section 4.2.

Mes remerciements les plus sincères vont bien entendu à M.-Charlotte Arnauld, qui m'a guidé dans le parcours de thèse dont cet ouvrage est issu, avec une infinie patience. Merci pour sa disponibilité sans faille, ses encouragements, son appui, sa compréhension, ses suggestions, ses corrections, et son soutien renouvelé depuis la soutenance.

A Philippe Nondédéo, pour son accompagnement et ses conseils en tant que tuteur scientifique, sa confiance en tant que directeur du Projet Naachtun, le soutien financier qu'il a su trouver chaque fois que j'en ai eu besoin. Merci aussi de m'avoir orienté vers l'étude du Classique ancien.

A Emmanuel Froustey, pour son amitié indéfectible et sa présence dans les bons et les mauvais moments, et pour son investissement dans le développement de l'outil qui a changé le cours de ce travail.

A Dominique Michelet, en qui j'ai toujours trouvé, au-delà du puits de culture mésoaméricaine – qui en douterait – un interlocuteur ouvert et bienveillant. Merci pour ses conseils avisés et ses relectures.

A Eva Lemonnier, avec qui c'est non seulement toujours un véritable plaisir de travailler mais auprès de qui j'ai appris énormément sur les Mayas et leurs maisons.

Je tiens à remercier tous les travailleurs *Peteneros* qui, sur le terrain, ont contribué à ce travail par leurs efforts. Merci de m'avoir accompagné aux confins de Naachtun avec enthousiasme. C'était avant les couvertures LiDAR, et les fouilles à des distances aussi lointaines du campement n'étaient pas chose courante.

Aux membres du Projet Naachtun. Dans le contexte si particulier de ce camp en pleine jungle, ils m'auront, tous sans exception, appris quelque chose sur les Mayas, sur l'archéologie, sur Naachtun, sur le Guatemala ou sur la vie. Même si cela me conduit à répéter quelques noms, ils le méritent bien. Merci, donc, à Silvia Alvarado, Chloé Andrieu, Marie-Charlotte Arnould, Ernesto Arredondo, Isaac Barrientos, Johann Begel, Benjamin Blaisot, Mylène Bourdely, Ignacio Cases, Cyril Castanet, Mariana Colín, Elsa Cotom, Julio Cotom, Alejandra Díaz, Lydie Dussol, Sylvie Eliès, Paulo Estrada, Mélanie Forné, Alejandro Garay, Aline Garnier, Lilian Garrido, Céline Gillot, Hemmamuthé Goudiaby, Pedro Granados, Renato Juarez, Alfonso Lacadena, parti trop tôt : ce fut un plaisir, une chance et un honneur que de te côtoyer, Hélène Lacomme, Eva Lemonnier, Dilma Lopez, Gustavo Martínez, Evelyn Mejía, Elisa Mencos, Dominique Michelet, Carlos Morales-Aguilar, Philippe Nondédéo, Alejandro Patiño, Julie Patrois, Divina Perla, Sara Portela, Louise Purdue, Jackeline Quiñónez, Ricardo Rodas, Julien Sion, Marc Testé, Lilian Vega de Zea. Je remercie tout particulièrement Miguel-Angel Cano, Giovanni González, Omar Schwendener, Julio Sotz et Ingui Zeceña pour leur implication dans l'Opération II.2 bis. Votre contribution m'a permis de travailler sur des données infiniment plus riches que ce que j'aurais pu espérer.

Merci à Jean-François Cuenot pour ses conseils dans la manipulation du MNT de Naachtun. A Rémi Méreuze ainsi qu'aux animateurs de l'atelier Sitrada, Bruno Desachy, Julie Gravier, Léa Hermenault et Anaïs Pinhède, pour leur énergie, leurs remarques, leurs solutions à tous les problèmes archéologiques. Merci de m'avoir accompagné dans mes tentatives timides et maladroitement de traitement statistique des données. Tous les apports obtenus l'ont été grâce à vous, et je reste entièrement responsable de l'insuffisance et des erreurs de mes calculs.

Au CEMCA et à ses directeurs et responsables que j'ai côtoyés : Maya Collombon, Mélanie Forné, Sébastien Hardy, Françoise Lestage, Matthieu Ménager, Delphine Mercier et Bernard Tallet, pour leur accueil, leur soutien et les financements qu'ils m'ont accordés. A l'Institut des Amériques, à l'ED 112 de Paris 1 et à la Fondation Martine Aublet pour leur aide financière et leur soutien sincère tout au long de la thèse et dans les années qui ont suivi. A l'UMR 8096 et à ses directeurs successifs, Véronique Darras, Grégory Pereira, Claire Alix, Nicolas Goepfert, Yan Axel Gomez Coutouly, merci pour le financement des billets d'avion et des formations, et le soutien qui m'a été systématiquement apporté. Je remercie la Fondation Pacunam pour sa confiance et l'important soutien financier reçu au long de mon parcours. A Perenco, pour le financement d'une campagne de datations par Carbone 14 en 2016. Toujours au chapitre financier, un grand merci aux gestionnaires d'Archam, Liliana Stalenq et Anna Fernando, pour votre efficacité et votre bonne humeur dans le traitement de toutes mes demandes, faites à temps ou non.

En ce qui concerne la syntaxe et l'orthographe, le texte est passé par le regard impitoyable et professionnel de mes parents, François Hiquet et Maryse Sibé. Toutes les coquilles restantes sont entièrement de mon fait. Qu'ils soient ici remerciés pour cette tâche ingrate mais surtout pour leur amour et leur soutien inconditionnel, sans lesquels rien de tout cela n'aurait été possible.

Merci également à Claude Etcheverry pour la relecture attentive de plusieurs chapitres.

Je ne saurais conclure ces remerciements sans un mot pour les proches et amis qui ont contribué d'une manière ou d'une autre à mon parcours humain et scientifique. Je les ai sans doute négligés, tout occupé à mes recherches. J'oublie sans doute de citer ici bien des gens qui mériteraient pourtant de figurer dans cette liste, mais je leur adresse mes plus chaleureux remerciements, de même qu'à Elodie Beaulieu, Ludiana Braz, toute la famille Calderon, Laure Capes, Christian Cazedepats, Mariana Colín, Julio Cotom, Charlotte Cubillos, Katherine Cubillos, Emmanuel Froustey, Clément Froustey, Olivier Froustey, Gentiane Gardère, Hemmamuthé Goudiaby, Paul Hiquet, Romuald Housse, Mathilde Jean, Frédéric Livi, Dafné Madrid, Rémi Méreuze, Françoise Nicod, Michelle Pacay, Esther Parpal, Julia Paul Zamour, Carlos Rengifo, Paula Sandoval et Danielle Viana.

# Table des matières

Introduction .....	1
L'architecture maya, entre curiosité et admiration .....	1
Brève introduction des problématiques.....	2
Aperçu des résultats .....	3
Plan du volume .....	4
Chapitre 1 : Cadres de la recherche et problématique .....	6
1.1 Cadre géographique de l'étude : les Basses Terres centrales.....	6
1.1.1 Géologie, topographie, pédologie .....	7
1.1.2 Climat.....	8
1.1.3 Hydrographie .....	10
1.1.4 Flore .....	11
1.1.5 Faune .....	12
1.1.6 Agriculture.....	13
1.2 Cadre culturel : les grandes phases de la séquence maya .....	14
1.3 Naachtun : présentation du site, antécédents et cadres de la recherche .....	17
1.3.1 Présentation du site de Naachtun.....	17
1.3.2 Antécédents de la recherche à Naachtun .....	25
1.3.3 Proyecto Petén-Norte Naachtun (2010-2018), cadre scientifique de la présente recherche ..	27
1.4 Problématique .....	29
1.4.1 Qu'est-ce que la monumentalité ? .....	31
1.4.2 Peut-on obtenir une correspondance directe entre la monumentalité architecturale et la complexité de l'organisation socio-politique ?.....	34
1.4.3 Architecture monumentale, formalisation et consolidation de l'autorité politique.....	36
1.4.4 L'architecture monumentale préside-t-elle à l'émergence de la cité comme communauté politique ? .....	38
1.4.5 L'architecture monumentale est-elle un facteur dans la dynamique démographique des villes ? .....	40
1.4.6 Approches quantitatives : apports des approches volumétrique et énergétique.....	44
1.5 Une étude sur le Classique ancien : gageure méthodologique .....	46
1.6 Conclusion.....	47
Chapitre 2 : La définition archéologique du Classique ancien, état des questions .....	49
2.1 La définition archéologique du Classique ancien : recherches de terrain.....	49
2.1.1 Holmul, Merwin et Vaillant .....	49

2.1.2 Uaxactun et les structures enfouies .....	50
2.1.3 Tikal : Mundo Perdido.....	51
2.1.4 Une vision du Classique ancien déformée au profit de la région de Tikal ? .....	51
2.2 Le Classique ancien, royaumes et villes en formation .....	53
2.2.1 La région de Mirador au Préclassique récent, le Collapse de 150 apr. J.-C. ....	53
2.2.2 Recomposition régionale, essor des dynasties : 150-378 apr. J.-C.....	55
2.2.3 Essor et hégémonie de Tikal 378-556 apr. J.-C. ....	56
2.2.4 Déclin de Tikal et recomposition politique à partir du VI <sup>e</sup> siècle apr. J.-C.....	57
2.2.5 Synthèse : les limites chronologiques du Classique ancien .....	58
2.3 Le Classique ancien, une période posant de nombreux problèmes méthodologiques .....	60
2.3.1 Des vestiges souvent invisibles.....	61
2.3.2 Difficulté d'identification des vestiges classiques anciens en surface .....	62
2.3.3 Probabilité d'une forte mobilité accompagnée d'abandons rapides de l'habitat .....	63
2.3.4 Différences de systèmes d'agglomération entre périodes .....	64
2.3.5 La céramique Tzakol : un « fossile directeur » trop réducteur ? .....	65
2.3.6 La courbe d'occupation au Classique ancien, dépeuplement, ou problèmes méthodologiques ? .....	66
2.4 Les synthèses de référence sur le Classique ancien.....	68
2.4.1 A Consideration of the Early Classic Period in the Maya Lowlands (1985) .....	68
2.4.2 The Emergence of Lowlands Maya Civilization: the Transition from the Preclassic to the Early Classic (1995) .....	69
2.4.3 Research Reports in Belizean Archaeology (2005) .....	71
2.5 Conclusion.....	73
Chapitre 3 : Quantification de la construction monumentale et estimations de population au Classique ancien, état des questions .....	75
3.1 État de l'art sur l'approche énergétique de l'architecture monumentale.....	75
3.1.1 Mise au point de la méthode : l'apport d'Erasmus .....	75
3.1.2 Mise au point de la méthode : les travaux d'Abrams .....	79
3.1.3 Méthodologie du calcul de coût énergétique de l'architecture monumentale .....	81
3.1.4 Antécédents et état de l'art sur les estimations de coûts énergétiques pour la zone maya ...	86
3.1.5 Le cas particulier de Copan .....	93
3.1.6 La Pyramide du Soleil à Teotihuacan : un édifice mésoaméricain dont l'évaluation du coût de construction pose encore problème .....	101
3.1.7 Travaux récents .....	104
3.1.8 Conclusion de la section .....	106
3.2 Etat de l'art sur les estimations de population pour les Basses Terres mayas .....	107

3.2.1 Antécédents : travaux marquants dans le domaine des études de populations archéologiques mésoaméricaines et mayas .....	108
3.2.2 Estimations de la population de grands sites mayas : le Classique récent .....	114
3.2.3 Traitement de l'estimation des populations du Classique ancien dans les publications principalement dédiées au Classique Récent .....	115
3.2.4 Études spécifiques dédiées à la quantification de populations antérieures à l'occupation d'apogée .....	119
3.3 Conclusion.....	120
Chapitre 4 : Méthodologie du calcul du coût énergétique de la construction monumentale du Classique ancien à Naachtun.....	122
4.1 Rappel de la méthodologie du calcul de coût énergétique de la construction monumentale .....	122
4.2 Difficultés de mise en place de la méthodologie de calcul .....	123
4.2.1 Des structures peu accessibles.....	129
4.2.2 Des structures à la morphologie complexe .....	131
4.2.3 Irrégularité du terrain naturel .....	131
4.3 Kampach : Élaboration d'un logiciel facilitant le calcul du coût de construction de l'architecture monumentale.....	132
4.3.1 Calculs de volumes et surfaces .....	133
4.3.2 Calcul en jours-personnes des différentes tâches, y compris le transport .....	138
4.3.3 Prise en compte des incertitudes .....	139
4.3.4 Multiplication des simulations .....	139
4.3.5 Possibilité d'apporter des modifications d'indices de rendement ou de dimensions .....	140
4.3.6 Enregistrement des calculs .....	140
4.4 Conclusion.....	140
Chapitre 5 : Méthodologie du calcul de la population de Naachtun au Classique ancien.....	142
5.1 Typologies des unités résidentielles et des patios.....	142
5.1.1 Typologie Morphologique des unités résidentielles de Naachtun .....	144
5.1.2 Typologie de Croissance des unités résidentielles de Naachtun .....	152
5.1.3 Typologie des patios.....	162
5.2 Méthode d'estimation du nombre d'habitants par patio .....	168
5.2.1 Multiplication des structures résidentielles par un nombre moyen d'occupants.....	169
5.2.2 Deux indices de surface couverte disponible par habitant.....	172
5.3 Ajustements .....	177
5.3.1 Prise en compte des structures non résidentielles .....	177
5.3.2 Habitat invisible et caché .....	179
5.3.3 Prise en compte de la non-contemporanéité de l'occupation .....	184

5.4 Estimation du nombre moyen d'habitants par sous-type de patio .....	188
5.5 Datation de l'occupation des patios : programme de sondages .....	189
5.5.1 Méthodologie du programme de sondages .....	189
5.5.2 Description du programme .....	195
5.5.3 Données chronologiques complémentaires .....	198
5.6 Prise en compte du Groupe B .....	199
5.6.1 Estimation du nombre d'habitants au Classique récent .....	199
5.6.2 Estimation du nombre d'habitants au Classique ancien .....	201
5.7 Conclusion .....	201
Chapitre 6 : Séquence chronologique de Naachtun .....	204
6.1 Les données de l'épigraphie .....	204
6.1.1 Les débuts de la dynastie .....	204
6.1.2 Une dynastie liée à celle de Tikal .....	205
6.1.3 Les stèles du VI <sup>e</sup> siècle .....	206
6.2 Séquence céramique .....	207
6.2.1 Complexe Kutz' (Préclassique récent) .....	208
6.2.2 Complexe Balam (Classique ancien) .....	209
6.3 Séquence des datations par radiocarbone et traitement bayésien .....	227
6.3.1 Contextes datés et leur âge BP .....	227
6.3.2 Bornes des sous-phases du Classique ancien .....	235
6.3.3 Tests d'ordre : indications sur la succession des sous-phases .....	245
6.4 Séquence architecturale .....	246
6.4.1 Méthodologie de la datation de l'architecture monumentale .....	246
6.4.2 La construction monumentale à Naachtun au cours du Préclassique récent (phase Kutz') .....	247
6.4.3 La construction monumentale à Naachtun à la transition entre le Préclassique récent et le Classique ancien (sous-phase Balam I) .....	251
6.4.4 La construction monumentale à Naachtun au milieu du Classique ancien (sous-phase Balam II) .....	289
6.4.5 La construction monumentale à Naachtun dans la seconde moitié du Classique ancien (sous-phase Balam III) .....	304
6.4.6 Commentaires sur la séquence de la construction monumentale .....	315
6.5 Conclusion .....	317
Chapitre 7 : Estimation quantifiée de la population de Naachtun au Classique ancien .....	319
7.1 Exploitation des données du programme de sondages dans la Zone résidentielle .....	319
7.1.1 Résultats bruts du programme de sondage .....	319

7.1.2 Traitement statistique des datations indéterminées.....	320
7.1.3 Analyse des dynamiques d'occupation et de construction résidentielle .....	330
7.2 Taux d'occupation et nombre d'habitants à chaque sous-phase du Classique ancien.....	333
7.2.1 Phase Kutz' (350 av. J.-C.-150 apr. J.-C.) : taux d'occupation et nombre d'habitants.....	333
7.2.2 Sous-phase Balam I (150 apr. J.-C.-300 apr. J.-C.) : taux d'occupation et nombre d'habitants .....	336
7.2.3 Sous-phase Balam II (300 apr. J.-C.-400 apr. J.-C.) : taux d'occupation et nombre d'habitants .....	338
7.2.4 Sous-phase Balam III (400 apr. J.-C.-550 apr. J.-C.) : taux d'occupation et nombre d'habitants .....	340
7.2.5 La population du site au Classique récent et terminal .....	346
7.3 Approche partant de la densité d'occupation .....	362
7.4 Tentative de validation mathématique à partir de la croissance naturelle .....	363
7.4.1 Avantages et inconvénients.....	363
7.4.2 Méthodologie .....	364
7.4.3 Résultats .....	366
7.5 La question de l'arrière-pays.....	371
7.5.1 Un arrière-pays densément peuplé et exploité.....	372
7.5.2 Données chronologiques sur l'occupation de l'arrière-pays.....	373
7.5.3 Question de l'extrapolation à l'arrière-pays des dynamiques et taux d'occupation de la Zone résidentielle.....	374
7.5.4 Tentatives d'évaluation de la population de l'arrière-pays de Naachtun au Classique ancien .....	375
7.6 Conclusion.....	378
Chapitre 8 : Coût énergétique de la construction des structures monumentales du Classique ancien à Naachtun.....	380
8.1 Coût énergétique de la construction monumentale et publique au cours du Préclassique récent et du Classique ancien à Naachtun.....	380
8.1.1 Coût de la construction publique au Préclassique récent.....	380
8.1.2 Coût de la construction monumentale durant la Sous-phase Balam I.....	381
8.1.3 Coût de la construction monumentale durant la Sous-phase Balam II .....	383
8.1.4 Coût de la construction monumentale durant la Sous-phase Balam III .....	385
8.1.5 Tendances dans l'investissement énergétique au cours du Classique ancien.....	386
8.2 Le poids des différents paramètres de la construction.....	393
8.2.1 La production de chaux : un coût fondamental ou à écarter ?.....	395
8.2.2 Le gâchage du mortier .....	398

8.2.3 L'extraction du calcaire .....	399
8.2.4 Poids de l'imprécision des données sur la taille et la morphologie des édifices .....	401
8.2.5 Le transport .....	404
8.2.6 L'approvisionnement en eau .....	409
8.2.7 Rapport coût/volume .....	410
8.3 Conclusion.....	424
Chapitre 9 : Corrélation entre population et coût de l'architecture monumentale et discussion.....	427
9.1 La mobilisation de la main-d'œuvre et l'organisation du travail chez les Mayas à la période classique .....	427
9.1.1 Études de l'organisation du travail pour la construction monumentale et/ou publique.....	427
9.1.2 Recrutement de la main-d'œuvre pour la construction chez les Mayas .....	430
9.1.3 Question de la spécialisation.....	436
9.1.4 L'organisation du travail : travail segmenté .....	438
9.1.5 La durée de la journée de travail.....	439
9.1.6 Pourquoi travailler ? Coercition, motivation, récompenses .....	441
9.1.7 L'identité des travailleurs .....	443
9.1.8 Les implications spatiales de la mobilisation.....	445
9.1.9 Question de la durée maximale des campagnes, et de leur compatibilité avec les tâches agricoles .....	446
9.2 La mobilisation en chiffres .....	451
9.2.1 Proportion de la population susceptible d'être mobilisée .....	451
9.2.2 La mobilisation à Naachtun .....	453
9.2.3 Croisement de la main-d'œuvre disponible avec les coûts de construction.....	459
9.3 La fondation et la croissance de Naachtun vues à travers la construction du Groupe de Type E.....	464
9.3.1 Première étape de la Place nord.....	465
9.3.2 Le cas particulier de la Structure XX.....	466
9.3.3 La Construction de la Structure XXIII .....	470
9.4 Balam II : gestion de la multiplication des épisodes de construction.....	472
9.5 De possibles difficultés à la fin du Classique ancien.....	477
9.6 Discussion et conclusion .....	479
Conclusion .....	484
Bibliographie.....	498
Annexe A : Propriétés physiques des matériaux employés dans la construction monumentale à Naachtun.....	545
A.1 Masse volumique des matériaux les plus employés à Naachtun .....	545

A.1.1 Calcaire .....	545
A.1.2 Sascab.....	552
A.1.3 Terre végétale ordinaire .....	552
A.1.4 Argile.....	553
A.1.5 chaux.....	554
Annexe B : Indices de rendement des tâches de la construction monumentale.....	555
B.1 Extraction des matériaux .....	555
B.1.1 Extraction de pierre calcaire .....	555
B.1.2 Extraction du sascab .....	559
B.1.3 Extraction de terre végétale.....	559
B.1.4 Extraction de l'argile .....	561
B.1.5 Obtention du bois .....	563
B.1.6 Obtention de galets .....	563
B.1.7 Question des assistants.....	563
B.1.8 Réemploi de matériaux de construction .....	563
B.2 Transformation des matériaux.....	564
B.2.1 Production de la chaux.....	564
B.2.2 Production des mortiers .....	567
B.2.3 Utilisation de l'eau dans les remblais, les parements et les mortiers.....	570
B.2.4 Taille des blocs.....	571
B.2.5 Fabrication de linteaux de bois .....	572
B.3 Transport des matériaux.....	572
B.3.1 Formule.....	572
B.3.2 Paramètres .....	573
B.4 Construction.....	577
B.4.1 Les assistants.....	577
B.4.2 Démantèlement de structures existantes .....	577
B.4.3 Construction d'un mur de caisson.....	577
B.4.4 Construction d'un mur maçonné visible .....	578
B.4.5 Construction d'un mur de parement en talus .....	578
B.4.6 Construction d'une façade en talud-tablero .....	579
B.4.7 Construction d'un escalier .....	579
B.4.8 Construction des remblais .....	580
B.4.9 Construction d'un toit de palme .....	581
B.4.10 Application d'enduits .....	581

B.4.11	Élaboration des décors .....	582
B.4.12	Construction des échafaudages .....	582
B.4.13	Creusement dans le calcaire .....	583
B.4.14	Construction d'une palissade .....	583
B.5	Comment prendre de la hauteur : rampes, escaliers provisoires, succession des corps .....	583
B.5.1	Rampes .....	583
B.5.2	Escaliers de construction .....	584
B.6	Après la construction.....	585
Annexe C : Lieux d'extraction des matériaux employés dans la construction monumentale à Naachtun .....		587
C.1	Zones d'extraction de terre ordinaire .....	587
C.2	Carrières de pierre.....	587
C.3	Zones d'extraction du <i>sascab</i> .....	590
C.4	Production de la chaux .....	591
C.5	Approvisionnement en eau.....	592
Liste des Figures.....		595
Liste des Tableaux .....		602

# Introduction

## L'architecture maya, entre curiosité et admiration

Depuis que les chroniqueurs espagnols ont exprimé leur admiration au début de la conquête, l'architecture mésoaméricaine n'a jamais cessé de fasciner les esprits occidentaux. On serait bien en peine de proposer une liste exhaustive des comptes rendus de voyageurs et de scientifiques soulignant la majesté des vestiges de l'architecture maya, et donnant un avis, plus ou moins éclairé, sur les implications de leur construction en matière de population ou de politique. L'exemple suivant synthétise, à lui seul, les principales questions qui viennent à l'esprit des observateurs, et qui sont aussi celles qui nous occupent dans ce volume.

« *The solidity of the structure of the pyramid at Chi-Chen<sup>1</sup>, the harmony and grandeur of its architecture, must impress every one with an exalted idea of the mechanical skill, and the numbers of those by whom it was originally constructed, and like its elder brethren in Egypt, so long as it stands, it must remain a monumental protest of an oppressed people against the ill-directed ambition and tyranny of those rulers at whose command it was built.*<sup>2</sup> » (Norman 1849, pp. 117-118).

Ce passage de *Rambles in Yucatan*, de Benjamin M. Norman, est l'une des premières descriptions modernes du site de Chichen Itza (visité en 1841). Il rend bien compte, non seulement de l'admiration que suscite fréquemment la visite des ruines, mais aussi des préjugés que de telles constructions peuvent éveiller chez le visiteur quant à la démographie et à la structure politique des sociétés qui les ont menées à bien. L'auteur de l'extrait considère qu'il était nécessaire, pour entreprendre une construction de l'échelle du *Castillo* (qui ne fait pourtant pas partie des structures les plus volumineuses de Mésoamérique), de mobiliser une multitude de travailleurs. De plus, pour Norman, un tel projet ne pouvait être formé que par l'élite politique ou religieuse d'une société profondément inégalitaire. La « preuve », c'était l'analogie avec le parangon, le mètre-étalon de la monumentalité, pour un esprit du XIX<sup>e</sup> comme du XXI<sup>e</sup> siècle : les pyramides de l'Égypte antique (plus récemment, voir Renfrew, 1973, p. 542). Le sérieux de Norman a été, sans doute à raison, remis en cause à plusieurs reprises. Avant d'être un scientifique, il était, surtout, un libraire, et son rapport est à replacer dans le contexte éditorial du milieu du XIX<sup>e</sup> siècle : paru en 1841, *Incidents of Travel in Central America, Chiapas and Yucatan*, de Stephens et Catherwood, avait été un franc succès de librairie, qui suscita de nombreuses vocations. Après une visite pour le moins lapidaire du nord de la Péninsule du Yucatán, Norman retournait rapidement à New York publier son récit, qui lui assura de substantiels revenus. Qu'il ait exagéré ses descriptions pour impressionner ses lecteurs et augmenter le succès commercial de son livre, cela tient plus du fait avéré que du soupçon. Néanmoins, et c'est un aspect qui doit d'ores et déjà attirer notre attention, et servir d'avertissement : ces travers ne sont pas imputables qu'à Benjamin Norman, marchand de livres plus fin connaisseur des goûts des lecteurs de son époque que de l'architecture maya. On les rencontre fréquemment, même sous la plume de chercheurs, dans le domaine de l'étude de l'architecture monumentale. On tentera, modestement, d'y échapper dans ce volume.

---

<sup>1</sup> Il s'agit du *Castillo*, à Chichen-Itza, structure emblématique, à tort ou à raison, de l'architecture maya, dont les dimensions sont très proches de celles de la Structure XX de Naachtun.

<sup>2</sup> « La solidité de la structure de la pyramide à Chi-Chen, l'harmonie et la grandeur de son architecture, doivent inspirer chez quiconque la voit une haute idée des compétences d'ingénierie et de la multitude de ceux par qui elle a été construite, et, comme ses grandes sœurs d'Égypte, aussi longtemps qu'elle existera, elle restera le témoignage monumental d'un peuple opprimé, de l'ambition démente et de la tyrannie des dirigeants qui en commandèrent la construction. »

La citation de Norman est donc symptomatique d'un certain type, assez courant, de réflexions intuitives concernant l'architecture monumentale ; ces assertions de bon sens pèchent par l'absence d'une base quantifiée. Elles soulèvent pourtant des problèmes intéressants, comme celui des effectifs de travailleurs impliqués dans la construction. Faut-il imaginer des myriades d'ouvriers s'affairant autour des pyramides en chantier ? Selon la même logique intuitive et non quantifiée, puisque la main-d'œuvre nécessaire à la construction serait particulièrement nombreuse, la population des cités devrait l'être tout autant, pour pouvoir libérer de leurs tâches quotidiennes autant de travailleurs durant de longues périodes. Souvent, un corrélat plus ou moins explicite veut que la décision de réunir autant de travailleurs pour l'édification des structures monumentales, et la capacité à organiser les travaux, ne puissent provenir que d'une élite privilégiée à la tête d'une société fortement inégalitaire.

### **Brève introduction des problématiques**

Le but de la présente recherche est de dépasser cette approche intuitive, au moyen de la quantification énergétique de la construction monumentale, afin de questionner le rôle qu'elle a joué dans l'agglomération de la population d'une capitale régionale. Pour ce faire, la grande cité maya classique de Naachtun, au Guatemala, constitue un très bon cas d'étude. A l'instar de la plupart des sites des Basses Terres centrales (D. S. Rice et Culbert 1990), l'apogée du peuplement de Naachtun eut lieu au cours du Classique récent (550-830 apr. J.-C.), sans doute durant la deuxième moitié du VIII<sup>e</sup> siècle apr. J.-C. En comparaison, la population au Classique ancien (250-550 apr. J. C.) était quantitativement très inférieure. Pourtant, c'est bien au cours du Classique ancien que la grande majorité des structures publiques des Groupes A et C de l'épicentre du site ont été construites. Cette période correspond donc, sans aucun doute, à un moment d'essor de l'architecture monumentale, voire à un moment d'apogée architectural pour Naachtun, avec la construction de plusieurs des structures les plus volumineuses du site, à l'instar de la Pyramide XX, qui dépasse les trente mètres de hauteur. Temples-pyramides, acropole, terrain de jeu de balle, places, chaussée, complexe triadique : tous ces éléments sont bâtis au cours du Classique ancien.

Population relativement faible, effort architectural notable : un paradoxe semble se dessiner. Ce moment d'apogée de l'architecture monumentale ne correspond pas au moment de peuplement maximal du site. Il ne correspond pas, non plus, à la période de plus grande complexité sociale, qui serait, encore une fois, le Classique récent. A Naachtun, l'apogée monumental paraît accompagner le processus de fondation de la cité, il semble contemporain de l'installation sur le site d'une grande partie de ses habitants, mais aussi de l'établissement de la dynastie royale, et de ses premiers succès politiques. Le développement de l'architecture monumentale est l'une des caractéristiques majeures des premiers siècles de l'histoire de Naachtun. C'en est, peut-être, le trait le plus significatif. Il demeure, en tous les cas, le plus manifeste, aujourd'hui encore. L'étude de l'architecture monumentale est donc l'approche qui est adoptée, dans cette recherche, pour tenter d'expliquer l'essor d'une capitale régionale maya de la période classique. La question posée est celle du rôle de la construction monumentale dans le processus d'émergence de Naachtun comme capitale et dans l'installation de la population autour de l'épicentre. Il s'agit donc d'explorer les corrélations possibles entre l'architecture monumentale quantifiée, les effectifs de population, donc de main-d'œuvre disponible, et les fluctuations du système politique, dans le cadre temporel de la séquence chronologique de la cité de Naachtun. A un niveau plus général, c'est toute la question de l'antériorité temporelle, voire de la causalité, qui est ainsi soulevée entre construction monumentale et peuplement de l'établissement, c'est-à-dire urbanisation. Cette dernière notion, moins sujette à débats chez les mayanistes que dans les années 1980, demeure suspecte - il a fallu créer récemment la catégorie d'urbanisme tropical de basse densité pour intégrer ses caractères particuliers - et notre problématique doit contribuer à en cerner la nature par ses origines à la fin du Préclassique et au Classique ancien (250 av. J.-C. à 550 apr. J.-C.).

## Aperçu des résultats

Il a été possible de diviser le Classique ancien en trois sous-phases, avec un pas de 100 à 150 ans. Pour chacune de ces trois sous-phases, les dynamiques de la construction monumentale ont été quantifiées, et corrélées à la population disponible estimée, à l'échelle de la cité. Pour ce faire, deux programmes de sondages ont été développés, l'un dans les structures monumentales, l'autre, beaucoup plus conséquent, dans la zone résidentielle de Naachtun ; de cette façon, il a été possible de dater un échantillon de près de 50 % des unités résidentielles visibles actuellement et d'extrapoler les taux d'occupation au restant, par un protocole statistiquement validé ("probabilité d'occurrence des événements au cours d'un pas de temps") ; le nombre d'habitants a été estimé par sous-unité résidentielle sur la base de leur type de croissance classique estimé, lui-même dérivé de la morphologie de l'unité, de la stratigraphie et de la datation céramique. Les opérations visant à déterminer les taux d'occupation par sous-phase sont indépendantes du calcul de population à l'échelle spatiale et sociale de l'unité résidentielle.

En arrière-plan, les résultats des études épigraphiques et des fouilles dans certains lieux de pouvoir offrent une ébauche de l'histoire politique de la cité au Classique ancien, à articuler avec les dynamiques de construction et de démographie mises en évidence. Dans l'état actuel des connaissances, il semble que les premiers éléments d'architecture monumentale soient menés à bien à la période de transition entre le Préclassique récent et le Classique ancien, (Sous-phase Balam I), entre 150 et 300 apr. J.-C. Un investissement certain est alors consenti dans la construction de places et de plates-formes publiques, mais en outre, il est plausible que les pyramides les plus volumineuses datent de la fin de cette sous-phase ; c'est l'hypothèse que nous retenons. Entre 300 et 400 apr. J.-C. (Sous-phase Balam II), d'après les inscriptions, la dynastie locale entre en jeu et ce siècle est certainement caractérisé par la hausse des projets de construction en nombre, sinon en volume. En ce sens, Balam II est l'apogée classique de la construction monumentale à Naachtun, et peut-être (cela reste à vérifier de manière quantifiée pour le Classique récent), l'apogée architectural de Naachtun toutes périodes confondues. Après cette période, une diminution très marquée des projets de construction intervient lors de la Sous-phase Balam III allant de 400 à 550 apr. J.-C. Dans l'état des connaissances, l'entreprise la plus notable consiste en la construction du rempart de ce que l'on appelle à Naachtun le Complexe à enceinte.

Il est improbable que la construction d'une quelconque structure à Naachtun ait jamais demandé la participation de milliers d'ouvriers. Mais même si cela avait été le cas, cela n'aurait pas constitué une demande insurmontable pour la population du site, dans la mesure où l'on peut supposer que l'arrière-pays de la cité aurait fourni des travailleurs pour compléter les effectifs des quelques centaines de personnes disponibles dans la cité au Classique ancien. Il est vrai que l'obtention de l'image LiDAR de la région de Naachtun, qui n'était pas prévue au moment de la définition du sujet de recherche, a élargi notre panorama, en montrant que l'arrière-pays était densément peuplé. On ne peut que tenir compte de ces données, toutefois, en l'absence d'un programme de datations pour ce secteur, il est impossible d'extrapoler précisément à cet arrière-pays les dynamiques de peuplement observées dans la zone résidentielle urbaine de Naachtun. En effet, des tendances d'occupation très différentes ont été observées dans plusieurs régions des Basses Terres. Par exemple, Potter (1985, p. 139), après avoir recoupé les données de prospections régionales, suggérait que « la nucléation autour des centres majeurs et mineurs » était une caractéristique courante de l'occupation au Classique ancien, ce qui impliquerait un certain vide des zones intersites (avec, tout de même, des variations de densité). Cette observation, qui est extrêmement importante pour notre recherche, tend à être validée par les recherches plus récentes, de façon générale (voir la Sous-section 7.5.3). Si c'était le cas autour de Naachtun, une grande partie des nombreuses structures parsemant le paysage de l'arrière-pays n'auraient pas eu d'occupation au Classique ancien.

L'idée que des quantités de travailleurs atteignant plusieurs milliers aient été employées pour la construction de ce type d'édifices (par exemple, les édifices funéraires) ne résiste pas à un examen sérieux. Quant aux estimations de population que nous proposons pour la zone centrale de Naachtun (zone résidentielle plus épicerie), notre sentiment est, à ce jour, qu'elles correspondent à des chiffres

minimaux. Par contre, nos estimations de coûts énergétiques seraient plutôt maximales. Même dans ces conditions, si l'on devait considérer que « des milliers de travailleurs » avaient eu à prendre part à la construction des structures de Naachtun, cela impliquerait que toutes les structures, y compris les plus monumentales, pourraient avoir été menées à bien en quelques semaines, deux mois tout au plus à l'exception de la plus monumentale : la Pyramide XX. La question de la faisabilité posée en termes démographiques n'a pas lieu d'être. Les estimations, aussi précises que possible, du coût de construction des structures monumentales du Classique ancien de Naachtun montrent que le critère de faisabilité le plus important, qui est difficilement maîtrisable pour l'archéologue, c'est celui de l'intensité de la demande de la part des dirigeants : seule la construction simultanée de nombreuses structures ou la construction très rapide d'un seul grand projet pourrait avoir constitué un poids insupportable pour la population, exigeant, par exemple, l'attraction sur le long terme de nombreux travailleurs venus de l'arrière-pays, avec des conséquences visibles sur la morphologie urbaine.

## **Plan du volume**

Dans le premier chapitre, les cadres physiques de la recherche sont présentés, de façon tout à la fois à introduire et situer la problématique de recherche. Les cadres chronologique, géographique et institutionnel de l'étude sont présentés, et le site, ainsi que les différents travaux archéologiques menés à Naachtun y sont décrits. La problématique est formulée au cœur de ce chapitre. Le deuxième chapitre fournit un état de l'art sur le Classique ancien et ses spécificités, et le troisième chapitre sur le calcul des coûts de construction de l'architecture monumentale, sur celui de la population, et sur les corrélations qui peuvent être établies entre les deux. Deux chapitres méthodologiques suivent, Chapitres 4 et 5. Le premier est dédié à la quantification du coût énergétique de l'architecture monumentale, le second au calcul de la population. Il eut été plus pratique de les regrouper, si les tenants et aboutissants du calcul démographique n'avaient pas eu une telle ampleur, obligeant à leur dédier un chapitre spécial. Le Chapitre 6 détaille et discute la séquence chronologique du site. Les deux chapitres suivants sont consacrés aux analyses, le premier (Chapitre 7) détaille les résultats de l'estimation de la population résidant à Naachtun au cours du Classique ancien à différentes échelles spatiales. Le second (Chapitre 8) concerne la construction monumentale. C'est dans ce Chapitre 8 que l'on trouvera les résultats de l'estimation quantifiée de la main-d'œuvre employée dans la construction monumentale au Classique ancien. Le Chapitre 9 discute la corrélation entre les deux aspects quantifiés, résultats présentés aux deux chapitres précédents ; sont exposés nos conclusions sur la mobilisation de main-d'œuvre chez les Mayas, puis plusieurs scénarios alternatifs pour le développement de l'épicentre de Naachtun – le centre défini par les édifices publics et royaux, par contraste avec la zone résidentielle. Vient ensuite, la conclusion.

Il s'avère que l'installation d'une population externe autour de l'épicentre de Naachtun a très probablement eu lieu au tout début du Classique ancien (Sous-phase Balam I) : la population observée à la fin de Balam I ne peut, en effet, être expliquée par la seule croissance naturelle de la population locale préclassique. Il semble, par ailleurs, que c'est bien la construction monumentale qui a contribué à l'agglomération de la population autour de Naachtun, l'édification de la pyramide principale du site, en Balam I, ayant demandé une main-d'œuvre supérieure à celle que pouvait fournir la population résidant autour de l'épicentre. Par la suite, plus aucune structure monumentale n'a demandé une mobilisation à l'échelle micro-régionale : la population de la zone résidentielle proche était suffisante pour mener à bien tous les épisodes de construction.

Dans une deuxième partie d'annexes, l'Annexe A est dédiée à la détermination des propriétés physiques des matériaux employés dans l'architecture de Naachtun, on y présente en particulier les résultats de nos propres estimations de la densité de certains de ces matériaux. L'Annexe B regroupe les indices de rendement des différentes tâches de la chaîne opératoire de la construction monumentale. Il est sans doute utile de signaler d'emblée qu'il s'agit d'une compilation bibliographique, nous n'avons pas mené

d'expérimentations à Naachtun. Dans l'Annexe C, nous nous attachons à identifier les gisements de matières premières employées dans la construction monumentale à Naachtun.