



MINISTÈRE DE
L'ÉDUCATION NATIONALE

MINISTÈRE DE
L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE



La fonction refuge des grottes de Madre de Dios (Patagonie, Chili) : *Une île-laboratoire pour un futur patrimoine mondial*

Introduction

L'île calcaire de Madre de Dios (50°20') présente avec Diego de Almagro (51°30') les grottes les plus australes de la planète dont la fonction refuge, à l'abri des intempéries, constitue une mémoire unique de l'évolution de l'environnement et du peuplement humain depuis la fin de la dernière glaciation. Soumis au climat extrême des « Cinquantièmes Hurlants », ce site subpolaire a commencé à être reconnu par les expéditions spéléologiques franco-chiliennes en 2000, 2006 et 2008. Cette première étape d'exploration géographique a permis de révéler un patrimoine naturel et culturel nouveau avec ses « glaciers de marbre », sa forêt magellanique et ses vestiges archéologiques attribués aux Nomades de la Mer. On est ainsi en présence d'occupations humaines en grottes représentant le front mondial le plus austral des migrations humaines des derniers millénaires. De telles découvertes ont conduit l'Etat chilien à promulguer en janvier 2008 un arrêté de protection de l'île Madre de Dios .

Dans ce projet exploratoire, l'idée est de conduire une recherche scientifique pluridisciplinaire en étudiant pour la première fois de manière précise un groupe de grottes littorales renfermant des vestiges géologiques, paléontologiques, archéologiques et anthropologiques. Cette étape s'inscrit dans un projet à plus long terme : faire de Madre de Dios une île-laboratoire et aider le Chili à présenter dans les prochaines années une demande d'inscription au patrimoine mondial UNESCO.

Objectifs : les grottes littorales de la côte ouest

La côte occidentale très escarpée de Madre de Dios, difficile d'accès par mer comme par terre, possède plusieurs sites d'intérêt scientifique majeur.

Les grottes de la baie de la Baleine : elles présentent un éventail de grottes qui ont conservé des témoins du climat, du rebond glacio-isostatique, de la surrection de l'île, de la fréquentation régionale par les baleines, enfin du peuplement humain. Un vaste cimetière d'ossements de mammifères marins (baleine bleue) a été découvert dans une caverne géante large de 50 m située 9

m au-dessus du niveau marin (une datation ^{14}C indique 3200 ans BP). L'enregistrement d'un paléo-tsunami est suspecté (os de baleine daté à 2600 BP est perché à + 37 m). Une grotte en fond de baie abrite une cabane en os de baleine et des ossements humains ; une première datation ^{14}C indique un âge préhispanique de 700 ans BP. Des encoches marines subsistent au-dessus de 30-40 m en grotte ; elles ont enregistré une surrection de l'île au cours du Pléistocène qui est à différencier de l'encoche récente de + 5 m liée au rebond glacio-isostatique postglaciaire. Enfin, au niveau de la biologie des eaux douces, on observe que les résurgences, dont l'une est l'exutoire d'un grand lac karstique, présentent un peuplement en poissons d'eau douce qui confirme la riche biodiversité de rivières dont le cours jusqu'à l'océan est pourtant très bref.

La grotte du Pacifique : première grotte ornée des archipels (découverte en 2006), elle constitue un patrimoine archéologique unique au Chili. Son étude est essentielle pour une meilleure compréhension de l'ancien mode de vie des Kawésqars. Cette cavité d'origine marine située à + 3 m nécessite d'abord une étude précise du contexte géomorphologique. Elle renferme un large amas coquillier et plusieurs foyers. L'observation statistique des restes alimentaires définira la diète de ces populations nomades qui s'aventuraient là temporairement pour chasser les otaries. L'étude des peintures à l'ocre (anthropomorphes punctiformes, rouelles solaires) et des dessins au charbon de bois (galion espagnol probable) nécessitera une cartographie détaillée, des relevés pariétaux, des micro-prélèvements et une reconstitution 3D. L'interprétation est à comparer avec ce que l'on connaît déjà sur le continent. L'étude sera complétée par des recherches archéo-anthropologiques sur des sites-sépultures que nous avons commencé à découvrir à partir de 2000 (D. Legoupil) et permettra aussi de vérifier, à travers divers indices (obsidienne, pointes dentelées), les échanges éventuels avec les Indiens canoéros du nord et du sud des archipels.

La grotte du Baron : située à proximité de la grotte du Pacifique, cette cavité a le privilège d'être la grotte concrétionnée la plus méridionale connue en hémisphère sud. Grâce à l'installation d'appareils enregistreurs, le but sera de préciser les conditions actuelles de formation des stalagmites. Elles jouent, en effet, le rôle de thermomètre géologique grâce à l'évolution des concentrations en isotopes stables (^{18}O et ^{13}C) qui dépendent étroitement de la température lors de la précipitation de la calcite.

Approche interdisciplinaire et activités prévues

La faisabilité de ce projet qui devrait ensuite déboucher sur un programme de type ANR s'appuie sur de deux atouts essentiels : les expéditions d'explorations spéléologiques franco-chiliennes et la mine de calcaire de l'île de Guarello qui sert désormais de base. Les études projetées ont eu lieu en janvier et février 2010 lors de l'expédition Ultima Patagonia (www.centre-terre.fr). A travers les objectifs présentés, le but est donc de croiser différentes disciplines en sciences humaines, de la vie et de la Terre pour interpréter la mémoire de l'environnement et du peuplement en privilégiant :

- l'analyse du contexte bio-hydro-climatique, géologique, géomorphologique et karstologique (résurgences, genèse des grottes, terrasses marines, encoches perchées, géochimie, etc.) ;
- l'analyse diachronique des populations de baleines d'après les ossements anciens de grotte et les ossements récents de plage (inventaire et cartographie des pièces ostéologiques, détermination, biométrie, prélèvements pour ADN et ^{14}C , etc.) ;
- l'analyse des vestiges, ossements et peintures Kawésqar en grotte (fouilles, relevés, cartographie, mesures micro-XRF, prélèvements pour ADN, ^{14}C , etc.) ;
- l'étude des paléotempératures (isotopes stables) et du climat à partir de l'installation d'un site-laboratoire dans la grotte du Baron (capteurs de gouttes, de température, d'humidité, etc.) couplé avec la station météorologique chilienne de l'île de Guarello (données archivées depuis 1948) ;

- l'analyse complémentaire d'un carottage de reconnaissance dans le fjord Soplador qui a fonctionné en lac lors de la dernière déglaciation, complétant ainsi l'étude des spéléothèmes.

Equipe

Richard Maire, karstologue, UMR 5185 ADES, CNRS-Univ.Bordeaux 3

Stéphane Jaillet, Fabien Hobléa, Bruno Wilhelm, karstologues, UMR EDYTEM, Université de Savoie.

Richard Ortega et Guillaume Devès, biochimistes, Centre d'Etude Nucléaire de Bordeaux-Gradignan, CNRS-Université Bordeaux 1

Vincent Ridoux et Willy Dabin, biologistes marins, Centre des Mammifères Marins, Univ. de la Rochelle

Marc Pouilly, biologiste des eaux douces, IRD, Lyon

Dominique Genty, paléoclimatologue spécialiste des spéléothèmes, Laboratoire des Sciences du Climat et de l'environnement, UMR CEA/CNRS 1572

Laurent Morel, spécialiste en ingénierie électrique et hydrologue, Laboratoire Ampère, UMR 5005, CNRS-Ecole Centrale-INSA-Université Lyon 1

Dominique Legoupil, archéologue, UMR 7041 ARSCAN, Archéologie et Sciences de l'Antiquité, Université de Nanterre

Collaborateurs chiliens :

Maria José Manneschi, anthropologue, Université du Chili, Santiago

Archéologues du Musée Précolombien, Université du Chili, Santiago

Sernageomin (service géologique du Chili)