

Je souhaite vous annoncer que je soutiendrai ma thèse intitulée:

" Etude du Fonctionnement Hydrologique dans les Iles Galapagos:
Caractérisation d'un milieu volcanique insulaire et préalable à la
gestion de la ressource"

le mardi 17 juillet 2007 à 14h, Amphi Chouard (au pied de la tour 53), Campus
de Jussieu, 4 place Jussieu, 75005 Paris.

Vous trouverez ci-après le résumé de ma thèse.

Très cordialement,

Noémi d'Ozouville
PhD Student, UMR-Sisyphe
Université Pierre et Marie Curie
T56-55, E.4, case 123
4 place Jussieu,
75252 Paris Cedex 05
France
+33(0) 1 44 27 51 22 (tel)
+33(0) 1 44 27 51 25 (fax)
dozouvil@ccr.jussieu.fr

Étude du Fonctionnement Hydrologique Dans les Îles Galápagos : Caractérisation d'un milieu volcanique insulaire et préalable à la gestion de la ressource

Archipel mondialement connu, les îles Galápagos recèlent encore des « secrets ». La dynamique de l'eau douce reste l'une des grandes inconnues ! L'état des connaissances au début de l'étude, 2003, est quasi-nul, limité à un inventaire de points d'eau. De plus, aucune appréciation du fonctionnement du système n'existe. Quel modèle conceptuel d'écoulement proposer pour les îles volcaniques de l'archipel des Galápagos? Classiquement, deux modèles d'écoulement pour les îles volcaniques sont proposées : un aquifère de base relayé à l'intérieur des terres par un système d'aquifères perchés (Hawaii) ou un unique aquifère de base continu (Canaries). Ni l'un ni l'autre de ces deux modèles ne peut être appliqué sans réserve aux Galápagos et la résolution de cette question scientifique se pose comme gage de solutions pérennes et de règles de gestion à apporter aux autorités locales en charge de la gestion des eaux. Dans le milieu volcanique insulaire unique et fragile des Galápagos, le développement socio-économique est galopant depuis les 25 dernières années. En conséquence, la pression exercée sur le milieu naturel et sur les ressources est croissante, c'est le cas en particulier de l'eau douce. Une approche intégrée de la gestion de l'eau est une nécessité inévitable aujourd'hui. Or, celle-ci nécessite que la connaissance du fonctionnement du cycle de l'eau soit acquise. Notre collaboration étroite avec quatre institutions locales: Fondation Charles Darwin (recherche), Parc National Galápagos (protection des écosystèmes), Municipalités (exploitation de la ressource), Institut National Galápagos (planification dans l'archipel) assure la continuité entre résultats scientifiques produits et utilisation de ceux-ci pour la gestion rationnelle de l'eau.

L'objectif de cette thèse est de caractériser et de quantifier le fonctionnement hydrologique du milieu volcanique des îles Galápagos en vue d'une meilleure compréhension des écoulements en milieu basaltique insulaire et de répondre au manque de connaissances qui rend caduque toute entreprise de gestion de l'eau par les autorités locales. Mais comment réaliser une étude hydrologique quand bien même les données fondamentales telles que la topographie et la structure interne du sous-sol sont inexistantes? Tout d'abord, deux îles présentant des caractéristiques hydrologiques différentes dans un contexte volcanique et climatologique apparemment similaire au sein de l'archipel ont été choisies : Santa Cruz, île sans écoulement de surface permanent et, San Cristobal, l'unique île de l'archipel recelant des rivières pérennes. Ensuite, une riche démarche méthodologique fondée sur l'intégration de méthodes directes et indirectes à différentes échelles de mesures a été développée. Chaque d'entre elles a été mise en oeuvre avec l'objectif précis d'apporter les pièces manquantes à la construction d'un puzzle complexe en trois dimensions : l'hydrologie d'un édifice volcanique insulaire.

La production d'un modèle numérique de terrain (MNT) a pu être réalisé dans un premier temps, malgré le peu de données de validation existantes. Cela a permis l'extraction de données qualitatives et quantitatives dont : la délimitation des bassins versants, l'extraction des réseaux de drainage, et la fracturation. Ces données ont été complétées par une étude morpho-structurale de terrain qui a permis leur validation et la mise en évidence des contraintes régionales sur l'écoulement: structures ouvertes agissant en tant que drains préférentiels, capacité de stockage du milieu fissuré/fracturé, et existence de structures de glissement. La structure interne des édifices a été révélée par la mise en oeuvre de campagnes géophysiques. Après les toutes premières mesures d'électromagnétisme en domaine temporel (TDEM) aux Galápagos, une mission de TDEM hélicoptère : SkyTEM, a été réalisée. La présence d'un aquifère de base possédant un faible gradient hydraulique jusqu'à plus de 9 km

à l'intérieur des terres et d'un aquifère perché, versant au vent, est mise en évidence pour l'île de Santa Cruz. Sur San Cristobal, ce schéma est complexifié par la présence de grandes structures de glissement. Celles-ci compartimentent le ou les aquifères perchés en plusieurs systèmes indépendants qui alimentent le réseau de surface pérenne. Enfin, l'acquisition des toutes premières chroniques hydrométriques, grâce à l'instrumentation de trois bassins versants pour chaque île, a permis la quantification des bilans hydrologiques à cette échelle; puis ensuite de les extrapoler à l'échelle globale de l'île. La caractérisation des écoulements et des propriétés hydrodynamiques de l'aquifère de base a été acquise. Le modèle conceptuel d'écoulement a ainsi pu être quantifié.

L'analyse du problème de gestion a souligné la convergence entre le manque de responsabilité sociale de la part de la communauté et l'absence d'acquisition de connaissances fondamentales sur le fonctionnement hydrologique. La rareté d'eau douce aux Galápagos n'est finalement pas aussi évidente qu'il n'apparaît en surface. Gratter, fouiller, toucher du doigt et révéler ce qui était ignoré jusqu'à présent : d'où la mise en évidence d'un système d'écoulement dynamique et la mise en jeu de volumes d'eau appréciables. Il reste maintenant à gérer ce précieux liquide dans l'intérêt de chacun et surtout du patrimoine unique des Ecosystèmes des Galápagos. Ce travail pionnier marque une date dans l'histoire scientifique des Galápagos et devra être dans le futur une référence obligée, base des futures études relatives à cette problématique.