
Volcaniques vs orogéniques ? Une approche transdisciplinaire des potentiels géothermiques au front des Andes

Audrey Taillefer^{*1,2}, Laurence Audin , Laurent Truche , Sylvia Becerra , Nely Sullca Tacuma , Delphine Tisseran , Simona Denti , Swann Zérathe , Frédéric Donzé , Edu Taïpe Maquerhua , Pablo Jorge Masías Alvarez , Nelida Manrique Llerena , and Fredy Erlington Apaza Choquehuayta

¹Institut des Sciences de la Terre – Institut National des Sciences de l’Univers, Institut de recherche pour le développement [IRD] : UR219, Université Savoie Mont Blanc, Centre National de la Recherche Scientifique, Université Grenoble Alpes – France

²Institut pour la Recherche et le Développement – Institut de recherche pour le développement [IRD] : UR219 – France

Résumé

Le potentiel géothermique des Andes est uniquement associé aux volcans, pourtant situés à des centaines de kilomètres des grandes métropoles. Dans la zone d’avant-pays où elles se situent, des chevauchements actifs et des gradients topographiques parmi les plus importants au monde localisent des sources hydrothermales qui attestent de la présence d’anomalies thermiques superficielles. Dans un contexte de conflit locaux autour des ressources naturelles, tout reste à faire pour évaluer le potentiel géothermique et la représentation par la population de cette ressource.

Les différents systèmes hydrothermaux (30-90°C) de la région de Tacna, au sud du Pérou, sont explorés selon une méthode transdisciplinaire. La géochimie des fluides et l’analyse structurale des failles ainsi que des modèles numériques 3D permettent de différencier les systèmes et les processus conduisant à la localisation d’anomalies thermiques. Une étude sociologique exploratoire sous forme d’un questionnaire distribué aux utilisateurs des sources thermales révèle les connaissances et les usages, ainsi que la représentation de son exploitation comme énergie, par la population locale.

La composition des eaux et des gaz montre une indépendance entre les sources volcaniques (chlorurées-sodiques, émanation de CO₂) et celles associées aux failles (sulfatées-calciques, émanation de N₂). La composition isotopique et l’âge radiocarbone montrent des différences d’altitudes de zones d’infiltration (2-4.5km), de temps de transferts (1-15ka), et de géothermomètres (50-250°C). Les simulations permettent de visualiser les écoulements qui contribuent aux différentes sources générant des anomalies thermiques, et l’étendue de celles-ci. Il confirme le forçage topographique et la nécessité d’une perméabilité des failles inverses sur les circulations hydrothermales d’avant-pays.

La chaleur et l’origine des sources thermales sont associées au volcan Tacora par les répondants

*Intervenant

au questionnaire, pourtant situés à plus de 30 km des bains. Le caractère médicinal et relaxant est majoritairement évoqué. La majorité (+60%) ignorent ce qu'est l'énergie géothermique ou estiment ne pas en savoir assez pour en juger. Sur la moitié en ayant entendu parler, 67% considèrent que son utilisation comme énergie est une bonne idée ou leur inspire de la curiosité, 3% s'en inquiètent.

Le développement de la géothermie au front des Andes nécessite de poursuivre ces investigations.

Mots-Clés: Andes, chevauchement, faille, topographie, sociologie, modèle numérique, géochimie, gaz, volcan, géothermie