

Rôle d'un karst andin tropical (Alto Mayo, Pérou) dans la dynamique de production de matériel dissous vers l'Amazone – Analyse du fonctionnement hydrogéologique et des flux associés.

Liz HIDALGO^{1,2}, Christelle BATIOU-GUILHE³, Jean Loup GUYOT⁴, James APAESTEGUI⁵, Hervé JOURDE³, Naomi MAZZILLI⁶, Jean Sébastien MOQUET⁷, William SANTINI⁴, Abdel SIFEDDINE¹

(1) IRD-LOCEAN, Paris, France, lizstefanny@hotmail.com; (2) UNTRM, Chachapoyas, Pérou; (3) UM2-HSM, Montpellier, France; (4) IRD-GET, Lima, Pérou; (5) IGP, Lima, Pérou; (6) EMMAH-UAPV, Avignon, France; (7) IPGP, Paris, France

Dans le domaine andin du bassin amazonien, les zones karstiques ont un rôle prépondérant sur la géochimie du fleuve Amazone et sur la consommation de CO₂ liée aux processus d'altération malgré la faible surface qu'elles couvrent (<1% du bassin de l'Amazone). Le Pérou concentre près de 90% de ces zones karstiques andin qui s'étagent des sommets de la cordillère (à plus de 5000 m d'altitude) jusqu'au piedmont amazonien (400 m) dans une grande variété d'écosystèmes tropicaux. Bien que ces zones représentent une source majeure de matières dissoutes exportées par l'Amazone, elles n'ont jamais été étudiées à l'échelle de l'aquifère karstique. Des reconnaissances récentes, réalisées dans le cadre d'un projet conjoint SO HYBAM – LMI PALEOTRACES, ont révélé l'existence de sources karstiques majeures sur le piedmont amazonien du Pérou (débits d'étiage 19 m³s⁻¹).

Afin d'identifier les facteurs de contrôle des dynamiques de production et de transfert de matières dissoutes depuis le domaine carbonaté jusqu'à l'Amazone, le fonctionnement hydrogéologique des aquifères du massif karstique de l'Alto Mayo, situé sur le versant oriental des Andes du Nord Pérou, a été analysé. Les trois principales sources karstiques du massif ont été équipées de sondes CTD (Conductivity, Température and Depth) et des jaugeages périodiques ont été réalisés afin d'évaluer leur débit. Un prélèvement bimensuel a été effectué pour l'analyse des paramètres géochimiques (éléments majeurs et en trace, Carbone Organique Total et isotopes stables de l'eau). La variabilité temporelle des débits et des concentrations a été calculée par le rapport entre l'écart-type et le moyen mensuel en pourcentage.

La principale source de ce massif (Río Negro, débit moyen = 25 m³s⁻¹) présente une faible variabilité du débit au cours du cycle hydrologique (variabilité temporelle des débits de 12%) et une faible réponse impulsionnelle aux précipitations qui indiquent un fort amortissement du signal par le système karstique. Une faible réactivité hydrologique aux précipitations est également observée sur la source du Río Aguas Claras (variabilité temporelle des débits de 20%). La source du Río Tío Yacu présente quant à elle une réponse impulsionnelle plus marquée ainsi qu'une variabilité hydrologique plus élevée (variabilité temporelle des débits de 32%).

La signature chimique des eaux souterraines de l'ensemble des sources est fortement dominée par l'altération des carbonates (Ca²⁺ et HCO₃⁻) mais affiche une variabilité relativement faible au cours du cycle hydrologique (5%, 10% et 6% pour les résurgences du Río Negro, Aguas Claras et Tío Yacu respectivement) avec indice de saturation par rapport à la calcite entre -0.6 à 0.6.

Ces premiers résultats indiquent que la dynamique de production de matériel dissous, dans les sources du massif karstique de l'Alto Mayo, est contrôlée principalement par la variabilité des débits malgré l'hétérogénéité des comportements hydrodynamiques. Ce comportement «chemostasie» a été observé dans nombreux contextes à l'échelle globale et à des échelles spatiales très contrastées, pouvant être attribué à l'hypothèse que les

fluides approchent rapidement de l'équilibre chimique. En conséquence, nos résultats caractérisent la sensibilité de l'altération des carbonates, aux variabilités hydroclimatiques dans les milieux andins tropicaux.