



UNIVERSITÉ
DE MONTPELLIER



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

**THÈSE POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR
DE L'UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER-UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
En Sciences de la Terre et L'eau / Ingeniería Ambiental**

**École doctorale GAIA
Unité de recherche Hydrosociencias
En partenariat international avec Universidad de Antioquia, Colombia**

**Utilisation des multiples traceurs pour comprendre le fonctionnement des aquifères
phréatiques hétérogènes dans les zones humides tropicales : cas du Golfe d'Uraba,
Colombie.**

Présentée par Ana Campillo Pérez

Date : Le 2 décembre 2020 à 9 : 00 h (Colombie) ; 15 :00 h (France)

Composition du jury proposé

P.h.D Jean-Denis TAUPIN	Institute de Recherche pour le développement	Directeur de thèse
P.h.D Teresita BETANCUR	Universidad de Antioquia	Co-directrice de thèse
P.h.D Ricardo SANCHEZ	Universidad Nacional de Costa Rica	Rapporteur
P.h.D Daniel MARTÍNEZ	CENTRO CIENTIFICO TECNOLOGICO CONICET UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA	Rapporteur
P.h.D Julio CAÑÓN	Universidad de Antioquia	Examineur
P.h.D Severin PISTRE	Université Montpellier	Examineur
P.h.D Marcela JARAMILLO	Universidad Eafit	Examinatrice
P.h.D Nelson OBREGON	Pontificia Universidad Javeriana	Examineur

Résumé :

Les aquifères phréatiques sont une source stratégique d'eau pour diverses activités et la consommation humaine dans le monde. En outre, ils sont des systèmes essentiels dans la régulation du cycle hydrologique et de tous les processus écosystémiques qui en résultent, en particulier dans les régions tropicales humides. Ces aquifères peuvent être vulnérables à la pollution, à la surexploitation et à l'intrusion d'eau salée. Cette thèse cherche à comprendre le fonctionnement et la dynamique d'un aquifère phréatique hétérogène, basé sur son comportement hydrodynamique, ses processus hydrogéochimiques et les temps de transit et de séjour des eaux souterraines. L'étude de cas correspond à l'aquifère souterrain du golfe d'Urabá, en Colombie. Les résultats de la thèse montrent que l'aquifère présente une recharge importante et une relation directe entre les niveaux piézométriques et les précipitations au début de la direction de l'écoulement souterrain. Au fur et à mesure que l'écoulement des eaux souterraines progresse, la réponse piézométrique suggère des apports supplémentaires à l'infiltration des précipitations, comme le drainage des eaux souterraines, l'oscillation des marées et les apports possibles de l'écoulement de surface. La composition hydrogéochimique des eaux souterraines est principalement régie par le contact de l'eau et du sol avec le CO₂ (g), qui induit l'altération du silicate, ce qui entraîne des faciès HCO₃⁻-Ca²⁺-Mg²⁺. La composition isotopique des eaux souterraines avec un δ¹⁸O moyen de -6,16 correspond à la composition isotopique des précipitations, ce qui confirme la recharge directe des précipitations. Différents traceurs tels que ³H, ¹⁴C et CFC ont validé l'infiltration d'eau de pluie dans l'aquifère et un mélange d'eaux plus jeunes (0 ans) avec des eaux relativement plus anciennes (plus de 30 ans), en fonction du taux de renouvellement estimé en fonction de l'hydrodynamique. L'information intégrée des résultats partiels a permis le développement d'un modèle hydrogéologique conceptuel représentant le fonctionnement de l'aquifère.

Mots-clés : Aquifère, Isotope, Hydrodynamique, Hydrogéochimique, CFC's