



## Avis de Soutenance

Monsieur Julien JEAN-BAPTISTE

Terre solide et enveloppes superficielles

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

*Exposition d'une nappe d'accompagnement aux contaminants organiques et au changement climatique : Une approche par l'isotopie et la géochimie*

dirigés par Madame Corinne LE GAL LA SALLE et Monsieur Benoît ROIG

Soutenance prévue le **vendredi 04 décembre 2020** à 14h00

Lieu : Université de Nîmes 5 Rue du Docteur Georges Salan CS 13019, 30021 Nîmes

Salle : D014

### Composition du jury proposé

Mme Corinne LE GAL LA SALLE	Université de Nîmes	Directrice de thèse
M. Frédéric HUNEAU	Université de Corse Pascal Paoli Faculté des Sciences et Techniques CNRS UMR 6134 SPE,	Rapporteur
Mme Christelle MARLIN	Université Paris-Sud 11	Rapporteuse
M. Olivier RADAKOVITCH	IRSN-LRTA	Examineur
M. Vincent MARC	UFR Sciences, Technologies, Santé UMR 1114 EMMAH - Environnement Méditerranéen et Modélisation des AgroHydrosystèmes Département Hydro-Géologie	Examineur
Mme Véronique LAVASTRE	LMV LTL	Examinatrice

**Mots-clés :** Nappe alluviale, Eaux de surface, Alimentation eau potable, Fonctionnement hydrologique, Contaminants organiques, Changement climatique,

### Résumé :

La France puise près de 40 % de ses eaux souterraines au droit de nappes alluviales en relation directe avec des entités de surface. Les champs captant qui y sont implantés, exploitent une ressource dans un continuum eau de surface-eaux souterraines. L'impact des activités anthropiques au travers de contaminants transférés par les eaux de surface ou encore les effets du changement climatique constituent des risques prioritaires que les gestionnaires ont l'obligation de maîtriser afin de garantir la continuité et la qualité de leurs services. Cette thèse développe une approche d'étude de ces risques en s'appuyant sur la compréhension du fonctionnement hydrogéologique d'une nappe d'accompagnement type : la nappe de Comps. Son champ captant exploite en continu la nappe alluviale du Rhône et possède une configuration simple et adaptée permettant la caractérisation de paramètres déterminants face à ces risques. Cette approche permet de vérifier la cohérence des résultats entre des outils indépendants et de confronter leurs divergences afin d'aboutir à une interprétation synthétique tenant compte de leurs caractéristiques spécifiques. Les connaissances acquises au cours de ces travaux favorisent l'inter-comparaison avec des études similaires et fournissent aux décideurs des outils opérationnels de gestion de la ressource. Ainsi, au droit de la nappe de Comps, l'utilisation de traceurs géochimiques, isotopiques et d'outils statistiques révèle que : - le Rhône, et non le Gardon, alimente principalement les eaux des forages implantés au plus près de la berge du fleuve, - Un mélange entre les eaux du Rhône et celles du massif calcaire karstifié bordant la nappe de Comps sur sa limite ouest, alimente les forages éloignés des berges, - Le temps de transfert des eaux de surface jusqu'aux forages implantés près de la berge se caractérise par une combinaison de temps de transfert variant de 1 à 120 jours, pour un temps de transfert moyen de 40 jours ( $\pm 10$ ). Cette configuration évolue significativement en période de crue avec des temps de transfert plus rapides qu'il est nécessaire de prendre en considération. L'exposition de la ressource aux contaminants organiques est par conséquent assujettie à cette double alimentation de la nappe, ainsi qu'à des temps de transfert s'étalant sur plusieurs mois pour les contaminants provenant des eaux de surface. Le suivi des différentes masses d'eaux met en évidence une exposition quasi continue de la nappe à 11 des 31 contaminants analysés via ses deux sources d'alimentation. Il s'agit de composés issus d'activités urbaines, industrielles, agricoles, hospitalières pour des concentrations de l'ordre du ng/L : la caféine, la carbamazépine, le sulfaméthoxazole, le sotalol, l'acide salicylique, la metformine, l'acétaminophène, l'atrazine, du DEA, la simazine et le PFOA. Lors de leurs transferts dans la nappe, le devenir de ces contaminants met en évidence l'existence de mécanismes de protection naturels : des processus réactifs de dégradation-sorption et des processus de dilution. L'efficacité de ces mécanismes est toutefois variable selon les caractéristiques des contaminants et les conditions hydrogéologiques. L'évaluation de ces processus permet de définir une coordination permanente de la configuration des forages du champ captant afin de répondre aux besoins de la collectivité par une optimisation des capacités d'exploitation de la ressource associée à un abattement maximal pour ces onze contaminants. Par ailleurs, la contribution des eaux alpines dans le Rhône a été évaluée à  $70 \pm 6$  % en période estivale (mi-juillet à début septembre pour les années étudiées). Cet apport, potentiellement indispensable à la pérennité du fleuve est essentiel à l'alimentation du champ captant de Comps.