

## Fiche analytique – Mémoire de Master MUSE

A rendre au secrétariat lors de l'inscription à la soutenance du mémoire

\* champs obligatoires

<b>AUTEUR*</b>	NOM : Müller		PRENOM : Léonard	
<b>TITRE MEMOIRE*</b>	Les nanoparticules manufacturées au secours des filières de potabilisation			
<b>NUMERO MEMOIRE</b>	(à remplir par le secrétariat)			
<b>DATE SOUTENANCE</b>	28/06/2023	Salle: 3	Heure: 10h00	
<b>THEMATIQUE* (AFFILIATION)</b>	Sciences de l'eau, ressources, gestion et société			
<b>VOLEE MUSE*</b>	2020			
<b>TITRE ACADEMIQUE* (par ex.: licencié en biologie)</b>	Bachelier en Géosciences et sciences de l'environnement			
<b>DIRECTION* / EVALUATION</b>	Directeur de mémoire* Serge Stoll	Co-directeur de mémoire* Gabriela Hul	Nom(s) du ou des juré(s)* Alicia Ellero Stéphane Zimmermann Stephan Gentile Ramseier Pascal Ramaciotti	
<b>STAGE (éventuel)</b>	Organisme d'accueil		Maître de stage	
<b>Projet de l'ISE (éventuel) auquel le mémoire est rattaché</b>				
<b>Bourse (éventuelle) reçue par l'étudiant</b>				
<b>COLLATION*</b>	Nb de pages* 76	Nb de figures* 26	Nb de tableaux* 4	
<b>TERRAIN D'ETUDE OU D'APPLICATION</b>				
<b>MOTS-CLES* (entre 5 et 10)</b>	Perchlorates ; Nano fer zéro valent ; Nappe du Genevois ; Réduction ; Batch			
<b>RESUME* (max 1500 car)</b>	<p>Les perchlorates constituent un enjeu international pour les ressources en eau potable qu'ils polluent. Une découverte des perchlorates dans l'eau de la nappe souterraine du Genevois entraîne l'arrêt de son exploitation en 2017. Cette source fournissait près de 20% de l'eau potable pour le Canton de Genève. Le perchlorate est un polluant qui présente un danger pour la santé dont la norme Suisse pour l'eau destinée à la consommation est fixée à <math>4 \mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}</math> par l'Ordonnance du DFI (Département Fédéral de l'Intérieur). Par sa nature chimique, les perchlorates retrouvés dans la nappe du Genevois présentent plusieurs défis pour l'assainissement, particulièrement à de faibles concentrations. La nappe du Genevois est une ressource essentielle partagée entre le canton de Genève et la Préfecture de Haute Savoie, c'est pourquoi de nouvelles techniques innovantes, efficaces et peu coûteuses sont nécessaires pour traiter ce polluant récalcitrant. En collaboration avec les SIG (Services Industriels de Genève), ce travail a pour but de tester une méthode d'élimination des perchlorates en utilisant des nano particules de fer zéro valent (nZVI) en solution afin de les réduire en chlorures. Le produit utilisé en nZVI est sous forme de poudre (Nano fer star, Nanoiron) à disperser dans une solution d'eau ultra pure. La mise en solution des nZVI a été caractérisée et plusieurs expériences de type batch ont été réalisées avec des concentrations en perchlorates de 20 mg/L, de 10 mg/L et d'environ <math>8 \mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}</math> présentes dans l'eau de Soral issue la nappe du Genevois. Les concentrations en nZVI utilisées principalement ont</p>			

	<p>été de 15 g/L et de 30 g/L. Dans l'eau ultra pure dopée en perchlorates à 20 mg/L et présence de 15 g/L en nZVI un abattement négligeable a été mesuré, mais en présence de 30 g/L en nZVI, un abattement de 9,6% a pu être observé. Malheureusement dans l'eau de Soral issue de la nappe phréatique du Genevois les résultats sur l'abattement des perchlorates aux concentrations environnementales ont été peu concluants en présence de 15 g/L et en présence de 30 g/L en nZVI. Par contre, un abattement de 98% des chlorates présents aux concentrations environnementales dans l'eau de Soral a pu être quantifié en présence de 30 g/L de nZVI.</p>
<p><b>SUMMARY*</b> <b>(en anglais)</b></p>	<p>Perchlorates are an international issue for the drinking water resources they pollute. The discovery of perchlorates in the water of the Genevois underground aquifer led to put an end to exploitation in 2017. This source supplied almost 20% of the drinking water for the Canton of Geneva. Perchlorate is a health-endangering pollutant whose Swiss standard for drinking water is set at <math>4 \mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}</math> by the DFI (Département Fédéral de l'Intérieur). Due to their chemical nature, perchlorates found in the Genevois aquifer present several challenges for sanitation, particularly at the low concentrations that they are found. The Genevois aquifer is an essential resource shared by the Canton of Geneva and the Prefecture of Haute Savoie, which is why new, innovative, effective and inexpensive techniques are needed to treat this recalcitrant pollutant. In collaboration with SIG (Services Industriels de Genève), the aim of this project is to test a method for eliminating perchlorates using nano particles of zero-valent iron (nZVI) in solution, in order to reduce them to chlorides. The product used in nZVI is a powder (Nano iron star, Nanoiron) to be dispersed in an ultra-pure water solution. The nZVI solution was characterized and several batch experiments were carried out with perchlorate concentrations of 20 mg/L, 10 mg/L and <math>8 \mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}</math> present in Soral water from the Genevois nappe. The nZVI concentrations mainly used were 15 g/L and 30 g/L. In perchlorate-doped ultrapure water at 20 mg/L and the presence of 15 g/L in nZVI a negligible abatement was measured, but in the presence of 30 g/L in nZVI, an abatement of 9.6% could be observed. Unfortunately, in Soral water from the Genevois aquifer, the results for perchlorate removal at environmental concentrations were inconclusive in the presence of 15 g/L and in the presence of 30 g/L nZVI. On the other hand, a 98% abatement of chlorates present at environmental concentrations in Soral water could be quantified in the presence of 30 g/L of nZVI.</p>
<p><b>REMARQUES</b></p>	