

## 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 : PARIETTI		PRENOM : VALERIE	
<b>TITRE MEMOIRE*</b>	Metal bioavailability and effects on aquatic biota in mining-impacted waters: The Case of the Sotq River, Armenia.			
<b>NUMERO MEMOIRE</b>	191			
<b>DATE SOUTENANCE</b>	11.06.15	Salle: B	Heure: 9h	
<b>THEMATIQUE* (AFFILIATION)</b>	Sciences de l'Eau			
<b>VOLEE MUSE*</b>	2012			
<b>TITRE ACADEMIQUE* (par ex.: licencié en biologie)</b>	Bachelière en Biologie et Ethnologie			
<b>DIRECTION* / EVALUATION</b>	Directeur de mémoire* Vera Slaveykova	Co-directeur de mémoire* Séverine Le Faucheur Nicolas Ray	Nom(s) du ou des juré(s)* - Vera Slaveykova - Séverine Le Faucheur - Nicolas Ray	
<b>STAGE (éventuel)</b>	Organisme d'accueil		Maître de stage	
<b>Projet de l'ISE (éventuel) auquel le mémoire est rattaché</b>	EcoArm2ERA			
<b>Bourse (éventuelle) reçue par l'étudiant</b>				
<b>COLLATION*</b>	Nb de pages* 79	Nb de figures* 30	Nb de tableaux* 6	
<b>TERRAIN D'ETUDE OU D'APPLICATION</b>				
<b>MOTS-CLES* (entre 5 et 10)</b>	Mining, Metals, Ecotoxicology, Toxicity, Bioaccumulation, Water, Sediments			
<b>RESUME* (max 1500 car)</b>	<p>Cette étude a été rendue possible grâce à la collaboration entre l'Université de Genève (UNIGE) et le CENS (Center of Ecological-Noosphere Studies) de l'Académie Nationale des Sciences d'Arménie, basée à Yerevan. Elle a été réalisée dans le cadre du projet EcoArm2ERA, sous la coordination du Dr. Shushanik Asmaryan du CENS, et du Dr. Nicolas Ray comme responsable projet de l'UNIGE.</p> <p>L'activité minière est connue depuis longtemps pour être une source de pollution importante pour l'Environnement, causant la contamination de nombreux écosystèmes partout dans le monde. Les eaux subissant l'influence de cette activité présentent généralement une acidité importante, ainsi qu'une forte conductivité, et de fortes concentrations en métaux dissous, ce qui peut avoir des conséquences néfastes sur les écosystèmes d'eau douce. La mine d'or Zod, située en Arménie, est soupçonnée de causer une baisse de la qualité de l'eau de la rivière Sotq qui s'écoule aux abords de la mine. En effet, une étude précédente menée dans cette zone par le CENS en 2008 fait état d'une contamination de la rivière par la mine, avec de hautes concentrations de métaux dissous ainsi que d'importantes concentrations de métaux traces dans les sédiments de surface.</p> <p>Différentes analyses ont donc été réalisées dans le cadre de cette étude afin d'évaluer la situation écologique et toxicologique de la rivière 6 ans après cette étude préliminaire. Pour cela, deux campagnes de terrain ont été menées au mois d'avril et de juin 2014. Les paramètres physicochimiques de la rivière ont été mesurés in-situ, et des échantillons d'eaux et de sédiments ont été collectés et analysés pour mesurer leur contenu en métaux traces. Du biofilm natif, également appelé périphyton, a été collecté et analysé par ICP-MS afin de déterminer son contenu total et intracellulaire (après lavage à l'EDTA) en métaux traces. Différents tests écotoxicologiques</p>			

	<p>ont été menés pour évaluer la toxicité des métaux traces présents dans l'eau et les sédiments, et leur biodisponibilité pour les organismes. Pour l'eau, les tests ont été réalisés avec <i>Daphnia magna</i> et <i>Thamnocephalus platyurus</i>, tandis que <i>Heterocypris incongruens</i> et <i>Chironomus riparius</i> ont été utilisés pour les sédiments. Le taux de mortalité des organismes en contact avec les échantillons de terrain a été mesuré, ainsi que leur taux de croissance à la fin du test. L'analyse par ICP- MS a également permis de mesurer leur contenu intracellulaire en métaux traces, et d'ainsi définir leur taux d'absorption.</p> <p>Les résultats obtenus suggèrent que la rivière Sotq subit effectivement l'influence de la mine Zod située juste à côté, mais sans présenter les caractéristiques typiques des sites miniers fortement contaminés. Certains métaux traces dans l'eau et dans les sédiments présentent un gradient de contamination, avec de plus fortes concentrations dans les sites proches de la mine. Ce gradient apparaît également dans les résultats des tests écotoxicologiques, avec une absorption plus grande des métaux traces dans les sites proches de la mine. Cependant, ces mesures de toxicité ne démontrent pas d'effet fatal pour les organismes aquatiques. La mine Zod, semble donc bien avoir une influence sur le statut écologique de la rivière Sotq, sans pour autant pouvoir la déterminer comme une contamination importante et typique de l'activité minière, notamment en raison du pH circumneutre et des concentrations en métaux traces pas si hautes dans l'eau et les sédiments.</p>
<p><b>SUMMARY*</b> <b>(en anglais)</b></p>	<p>This study was carried out thanks to the collaboration between University of Geneva (UNIGE) and Center of Ecological-Noosphere Studies (CENS) of the National Academy of Sciences of the Republic of Armenia. It took place through the EcoArm2ERA project, coordinated by Dr. Shushanik Asmaryan from CENS and lead by Dr. Nicolas Ray from UNIGE.</p> <p>As a known source of pollution, through the release of trace metals in the environment, mining is the cause of the contamination of many ecosystems all over the world. The waters directly impacted by mining are generally characterized by high acidity and high conductivity, as well as high dissolved metals concentrations, which can negatively impact freshwater ecosystems. The Gold Zod Mine is situated in Armenia, and is suspected to decrease the water quality of the Sotq River, which flows just next to the mine. Indeed, a previous field study, performed by the CENS in 2008, reported that the Sotq River was contaminated by the Zod Mine, with high dissolved metal concentrations and high metals concentrations in the bottom sediments. Several analyzes were performed within the scope of this study, in order to assess the ecological and toxicological situation of this river six years later. For that, two field campaigns were led, in April and in June 2014. The physicochemical parameters were measured in-situ, and water and sediment samples were collected and analyzed to determine their metal content. Native biofilm, also called periphyton, was collected, and analyzed by ICP-MS to determine its total and intracellular (after washing with EDTA) metals contents. Several ecotoxicological tests were performed to assess the metal toxicity and their bioavailability in water and sediments. <i>Daphnia magna</i> and <i>Thamnocephalus platyurus</i> were used for water, and <i>Heterocypris incongruens</i> and <i>Chironomus riparius</i> were used for sediments, respectively. The different tests allowed to measure the mortality of organisms and their growth rate at the end of the test. An analysis by ICP-MS also permitted measurements of their intracellular metal content, and thus the absorption rate of each metal. The results of all these steps suggest that the Sotq River is influenced by the presence of the nearby Zod Mine, but it does not cause drastic contamination, typical of mining sites. A gradient of contamination was found for some dissolved metals and metals in sediments, with higher concentrations near the mine. This gradient is also visible in the results of the ecotoxicological tests, with a higher metal absorption near the mine. Nevertheless, the toxicity results did not show a fatal effect on the aquatic ecosystems. The Zod Mine thus has an influence on the ecological status of the Sotq River ecosystem. Nevertheless, it cannot be determined as a strong and typical mining contamination, notably because of the circumneutral pH and the non substantial metal concentrations in water and sediments.</p>
<p><b>REMARQUES</b></p>	