

Fiche analytique – Mémoire de Master MUSE

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

* champs obligatoires

AUTEUR*	NOM : TRABER		PRENOM : FIONA MARINE	
TITRE MEMOIRE*	Assessing the impact of silver nanoparticles on the carbon sequestration capacity of phytoplankton species and artificial algae communities			
NUMERO MEMOIRE	616			
DATE SOUTENANCE	25.10.2024	Salle: 003	Heure: 10h30	
THEMATIQUE* (AFFILIATION)	Biodiversité, Ecosystèmes et société			
VOLEE MUSE*	2022			
TITRE ACADEMIQUE* (par ex.: licencié en biologie)	Bachelor en biologie			
DIRECTION* / EVALUATION	Directeur de mémoire* Vera Slaveykova	Co-directeur de mémoire*	Nom(s) du ou des juré(s)* Vera Slaveykova, Bastiaan Willem Ibelings, Inès Segovia Campos	
STAGE (éventuel)	Organisme d'accueil -		Maître de stage -	
Projet de l'ISE (éventuel) auquel le mémoire est rattaché				
Bourse (éventuelle) reçue par l'étudiant				
COLLATION*	Nb de pages 98	Nb de figures 24	Nb de tableaux 13	
TERRAIN D'ETUDE OU D'APPLICATION	Laboratory of Environmental Biogeochemistry and Ecotoxicology			
MOTS-CLES* (entre 5 et 10)	Phytoplankton, Communities, ecotoxicology, silver nanoparticles, silver ions, photosynthesis, carbonic anhydrase, diatom, cyanobacteria, green algae.			
RESUME* (max 1500 car)	<p>Ce travail se concentre sur l'impact que les nanoparticules d'argent ont sur les phytoplanctons. Les nanoparticules d'argent sont des polluants émergents, largement utilisées dans l'industrie pour leurs caractéristiques avantageuses. Grâce à leurs nombreuses propriétés (antibactériennes, antivirales, antifongiques, etc.), ces nanoparticules sont très répandues dans divers secteurs tels que la peinture, les vêtements et la médecine. Les principales préoccupations concernant ce polluant portent sur leur devenir dans l'environnement, notamment dans les systèmes aquatiques. Ces particules sont connues pour avoir des effets sur différents organismes, tels que les bactéries, algues, plantes et poissons. En outre, une partie de la toxicité des nanoparticules d'argent provient de leur capacité à se dissoudre en ions d'argent (Ag⁺), qui sont hautement réactifs et peuvent interférer avec les fonctions cellulaires essentielles. Les ions d'argent sont également capables de perturber l'intégrité des membranes cellulaires et de générer des espèces réactives de l'oxygène (ROS), causant ainsi un stress oxydatif aux organismes aquatiques, ce qui peut entraîner leur mortalité. Par conséquent, la libération de nanoparticules d'argent dans l'environnement aquatique soulève des inquiétudes quant à leur impact potentiel à long terme sur la biodiversité et les processus écosystémiques.</p> <p>Les phytoplanctons sont des organismes essentiels pour notre environnement, responsables de près de 50 % de la production d'oxygène terrestre et jouant un rôle primordial dans le cycle du carbone en absorbant de grandes quantités de dioxyde de carbone atmosphérique. En tant que principaux producteurs primaires dans les écosystèmes aquatiques, ils forment la base des réseaux trophiques</p>			

	<p>marins et d'eau douce, soutenant ainsi la diversité biologique. En d'autres termes, ces organismes se trouvent à la base de la chaîne alimentaire des environnements aquatiques et constituent une source de nourriture pour beaucoup d'autres organismes. Une dégradation de l'état de santé de ces microalgues pourrait entraîner un effondrement de la productivité primaire, affectant non seulement les populations animales qui en dépendent, mais également le cycle globale du carbone. Cette situation souligne l'importance d'étudier les effets potentiels des nanoparticules d'argent sur ces organismes clés afin de mieux anticiper les conséquences écologiques à long terme.</p> <p>Mon travail consiste donc à évaluer l'impact des nanoparticules d'argent sur trois espèces de phytoplanctons et sur des communautés artificielles. De plus, il est important d'effectuer les mêmes tests avec de l'argent ionique (AgNO₃), afin de comprendre et analyser la part de toxicité provenant de la dissolution des Ag-NPs. La plupart des études en écotoxicologie se concentrent sur une seule espèce. Cependant, en étudiant des communautés comprenant plusieurs espèces, nous pouvons nous rapprocher des conditions rencontrées dans les milieux naturels. Pour analyser l'impact de ce polluant, trois paramètres sont étudiés dans cette recherche : la croissance des algues, la photosynthèse et l'absorption du carbone par les algues via l'analyse de l'activité enzymatique de l'anhydrase carbonique.</p>
<p>SUMMARY* (en anglais)</p>	<p>This study examines the impact of silver nanoparticles on phytoplankton. Silver nanoparticles represent a new category of pollutants, which have gained widespread use in industry due to their advantageous characteristics. Due to their numerous properties (antibacterial, antiviral, antifungal, etc.), these nanoparticles are used in a variety of sectors, including paint, textiles, and medicine. The primary concerns surrounding this pollutant pertain to its fate within the environment, particularly in aquatic systems. It is established that these particles affect a variety of organisms, including bacteria, algae, plants, and fish. Furthermore, the toxicity of silver nanoparticles is compounded by their capacity to dissolve into silver ions (Ag⁺), which are highly reactive and capable of interfering with essential cellular functions. Additionally, silver ions can disrupt the integrity of cell membranes and generate reactive oxygen species (ROS), thereby causing oxidative stress in aquatic organisms, which can ultimately result in mortality. Consequently, the release of silver nanoparticles into the aquatic environment gives rise to concerns regarding their potential long-term impact on biodiversity and ecosystem processes.</p> <p>Phytoplankton are essential organisms for our environment, accounting for approximately 50% of the Earth's oxygen production and playing a pivotal role in the carbon cycle by absorbing significant quantities of atmospheric carbon dioxide. As primary producers in aquatic ecosystems, they constitute the basis of marine and freshwater food webs, thereby supporting biological diversity. In other words, these organisms represent the base of the aquatic food chain, providing sustenance for a multitude of other organisms. A decline in the health of these microalgae could precipitate a collapse in primary productivity, affecting not only animal populations that depend on them but also the global carbon cycle. This situation highlights the necessity of studying the potential effects of silver nanoparticles on these key organisms in order to more accurately anticipate the long-term ecological consequences.</p> <p>The objective of this study is to evaluate the influence of silver nanoparticles on three species of phytoplankton and on artificial communities. Furthermore, it is essential to conduct analogous tests with ionic silver (AgNO₃) in order to ascertain and analyse the proportion of toxicity derived from the dissolution of Ag-NPs. The majority of ecotoxicological studies concentrate on a single species. However, by examining communities comprising multiple species, it is possible to gain a greater understanding of the conditions that prevail in natural environments. In order to analyse the impact of this pollutant, three parameters are studied in this research: algal growth, photosynthesis and carbon uptake by algae, which is assessed through the analysis of carbonic anhydrase enzymatic activity.</p>
<p>REMARQUES</p>	