

Développement d'un test de contact utilisant les microalgues d'eau douce pour le screening de l'écotoxicité des nanoparticules

En raison de leurs propriétés particulières, l'utilisation de nanomatériaux et de nanoparticules connaît depuis une dizaine d'années un essor considérable, quel que soit le domaine industriel concerné. En parallèle des quantités grandissantes de nanoparticules ou nanomatériaux mises sur le marché, il convient également d'anticiper une production de ces substances toujours plus variées notamment en ce qui concerne les paramètres physiques tel que la forme, la taille initiale de la particule ou encore la fonctionnalisation de celle-ci à l'aide de coating (enrobage), permettant de modifier les propriétés de ces nanoparticules. Ces propriétés uniques et spécifiques soulèvent cependant un certain nombre de questions, notamment en ce qui concerne leurs effets vis-à-vis des organismes biologiques. Ainsi, il apparaît nécessaire de disposer d'outils permettant de renseigner rapidement sur les effets potentiels de ces nanoparticules. Certains auteurs ont déjà pu montrer que l'interaction physique des nanoparticules avec les organismes biologiques (*i.e.* adsorption ou internalisation) pouvaient être à l'origine d'effets délétères *via* l'oxydation des membranes cellulaires par exemple et, contribuer à l'accumulation des nanoparticules dans les chaînes trophiques. L'adsorption en surface des nanoparticules a déjà pu être mise en évidence vis-à-vis des microalgues d'eau douce. Ces travaux avaient également montré que « l'affinité » vis-à-vis des ces organismes était variable d'une nanoparticule à l'autre, fonction des propriétés physicochimiques de ces nanoparticules (*i.e.* surface spécifique, coating, taille...) et pouvaient être corrélée avec les effets observés chez ces mêmes microalgues (Aruoja *et al.* 2009, Van Hoecke *et al.* 2008, Hartmann *et al.* 2010, Manier *et al.* 2013). Ces hypothèses restent cependant à confirmer.

Dans ce contexte, la faisabilité d'un test prédictif permettant de renseigner de façon précoce sur la capacité d'une nanoparticule à interagir (ou non) avec les microalgues *via* l'observation en cytométrie de flux des paramètres de fluorescence et de complexité des cellules, sera étudiée. Ce travail, pourra être envisagé sur plusieurs espèces de microalgues, avec et sans paroi cellulaire, et se focalisera en premier lieu sur 2 types de nanoparticules : des nanoparticules de titane (TiO₂) et des nanoparticules de cérium (CeO₂). Ce travail est proposé dans le cadre d'un stage d'au minimum 6 mois et comporte, en plus d'une d'étude bibliographique, une phase expérimentale qui a pour objectifs :

- D'établir les conditions d'exposition et d'essai : concentration en cellules ; concentration en nanoparticules ; temps de contact minimum pour observer l'interaction, etc.
- De définir les conditions d'observation en cytométrie de flux des algues exposées ;
- Définir le spectre de réponses possibles à l'aide d'autres nanoparticules ayant des propriétés physico-chimiques différentes (Zn, TiO₂, CeO₂, Fe, ...) et identifier les limitations de l'essai.

Le stage comprend également la réalisation d'essais d'inhibition de la croissance des microalgues qui seront menés en parallèle afin d'évaluer les corrélations avec les résultats obtenus à l'aide du test de contact. Les résultats de ces travaux devront permettre de renseigner sur la faisabilité, l'intérêt et les limitations d'un tel test.

Profil recherché

- Master 2 biologie, sciences environnementales, écotoxicologie...
- Capacité à travailler en équipe
- Autonomie, capacité rédactionnelle (synthèse bibliographique, mise en forme de résultats, ...)

Divers

- Stage indemnisé et basé à Verneuil - en - Halatte (60)
- Durée du stage : 6 mois minimum

Contact

Nicolas Manier - INERIS - Direction des Risques Chroniques - Pôle VIVA - Unité EXES
Parc Technologique ALATA BP 2, 60550 VERNEUIL-EN-HALATTE
Tel: 03 44 55 65 42 - nicolas.manier@ineris.fr