CHAPITRE IV :

Discussion

Discussion

Le développement des nanotechnologies et de leurs utilisations, entraine uneaugmentation de la concentration des nanoparticules dans tous les compartiments environnementaux (air, eau et sol). Par conséquent, l'ensemble des espèces de la chaine alimentaire, peut être exposé aux nanoparticules. L'accumulation de polluants dans le réseau trophique avait déjà été montrée **(Thoman, 1989)**. Il est important d'évaluer le comportement des nanoparticules dans les populations d'organismes constituant les premiers maillons de la chaine alimentaire **(Angélique, 2008)**.

L'évaluation du risque environnemental et écotoxicologiques des NPs font intervenir l'utilisation des bioindicateurs de pollution environnementale, qui sont des espèces sensibles aux variations physicochimiques de leur milieu. (**Bride et Gomot, 1991**)

L'utilisation de l'escargot *Helix aspersa* comme un modèle d'étude de la toxicité des nanoparticules trouve ici un premier argument **(Scheifler, 2002)**. L'escargot Petit Gris *Helix aspersa* connu pour ses capacités d'accumuler les polluants (Zn, Cu, Pb…) à des concentrations importantes dans ses tissus, ce mollusque gastropodes pulmoné est exposé aux pollution du sols, des végétaux et de l'atmosphère et représente de ce fait un modèle intégrateur complémentaire des organismes souterrains comme les annélides ou les organismes à régime strictement herbivore ou détritivore peut-être parce qu'il entre dans le régime alimentaire de l'homme, il est considéré comme l'un des maillons de la chaine trophique. Il est la proie de nombreux prédateurs tel que les mammifères, les oiseaux etc., et peut donc être à l'origine de transferts des polluants (contaminants) (**Grara, 2016).**

Dans les écosystèmes terrestres, les gastropodes sont exposés aux différents types de contaminants par plusieurs voies d'exposition. Notre choix s'est porté sur ce modèle biologique car ils concentrent les ETMs dans leurs tissus et plus précisément sa glande digestive ou l'hépatopancréas qui est connue comme le siège principal de l'accumulation et de métabolisation de ces éléments **(Hopkin, 1989)**.

Dans cette partie qui consiste à rechercher une éventuelle explication de nos résultats obtenus lors d'un traitement des escargots par les nanoparticules d'oxyde de fer, d'oxyde de silice et avec leur mixture afin de rechercher ces effets nanotoxiques.

Le fer est considéré comme un oligo-élément **(Kabata-Pendias et *al.*, 1995 ; Meinke et *al.*, 1974)** rapportent que le fer est accumulé dans la glande à albumen. Il est présent dans la glande digestive sous forme de granules ; de fait le fer est lié à une protéine, la

ferritine, qui se trouve aussi dans le foie et le rein des rats et des hommes. Toujours selon **(Brooks et *al.*, 1992)**, le fer suit la même voie d'accumulation que l'aluminium.

Concernant le taux du fer nos résultats révèlent une augmentation très hautement significative de la concentration en fer au niveau de l'hépatopancréas des escargots traités par les nanoparticules de Fe_2O_3, SiO_2, et avec Fe_2O_3 + SiO_2 par rapport aux témoins, cette augmentation peut s'expliquer par l'accumulation de fer au niveau de l'hépatopancréas d'*Helix aspersa*, selon **(Brooks et *al.*, 1992)** chez *Helix aspersa*, le fer est accumulé majoritairement dans la glande digestive ce qui montre l'importance de cet organe dans la compartimentation de ce métal. Nos résultats sont en accord avec les travaux de **(Cooke et *al.*, 1979 ; Dallinger et Wieser, 1984 ; Blasco et Puppo, 1999),** qui sont montré que les ions métalliques comme le Fe s'accumulent à de très fortes concentrations, en particulier dans l'hépatopancréas des mollusques. D'un autre coté **(Grara, 2012)** suggère que les gastéropodes terrestres accumulent d'importantes quantités d'éléments métalliques en les séquestrant dans des structures intracellulaires spécifiques dont la synthèse est induite par la présence des ETMs. Ces deux grands types de structures de stockage sont les protéines de liaison et les granules lysosomaux.

Concernant les concentrations du zinc et du magnésium au niveau de l'hépatopancréas, nous notons une augmentation très hautement significative chez les escargots traités en comparaison avec les témoins, Cette augmentation pourrait être due à l'induction du stress oxydatif produit par l'application des nanoparticules d'oxyde de fer, d'oxyde de silice et de leur mixture. Nos résultats sont en accord avec les travaux de **(Grara, 2015),** réalisés sur l'escargot *Helix aspersa* suite à une exposition au cadmium et les poussières métalliques. Les mêmes effets ont été observés après le traitement des escargots *Helix aspersa* par le pesticide l'Emamectine benzoate (0,08-0,2- 0,8et 1,6 mM/l) (**Bourbia, 2013).** D'ailleurs l'hypothèse proposé par (**Kohler et *al.*, 1992)** explique comment les oxydes métalliques provoquent la synthèse des protéines de stress, Le zinc est un oligo-élément essentiel impliqué dans la formation et la fonction de nombreuses enzymes (**Kabata-Pendias et *al.*, 1995**). Selon (**Harold, 2007**) les conditions redox affectent la libération de Zn et de Cu par les métallothionines et dans ce cas-là le Zn entre en compétition avec le Cu pour se lier à ces protéines. En effet, la plupart des études de toxicité des NPs mettent en évidence l'association entre l'expositionaux nanomatériaux et la production de ROS, en particulier dans le cas des NPs métalliques, notamment du fait de leur nature chimique (**Park et *al.*, 2008 ; Karlsson et *al.*, 2008 ; Sharma et *al.*, 2011**). Les métaux qui les composent peuvent en effet

interférer avec les métaux intracellulaires et perturber leur homéostasie (**Kao et *al.*, 2012**). Certaines études suggèrent de plus que ces perturbations seraient en partie causées par la dissolution partielle des NPs en ions métalliques (**Song et *al.*, 2010 ; Xia et *al.*, 2008**). Cependant, si les ions présentent une toxicité qui leur est propre et sont en effet capables dégénérer des ROS au niveau cellulaire, ils n'expliquent par toujours la toxicité des NPs (**Midander et *al*., 2009 ; Shaw et Handy, 2011**).