Proposition de Thèse

Titre du projet :

Du cristal au plomb jusqu'aux déchets domestiques : l'immobilisation durable du plomb et du cadmium dans des verres et des vitrocéramiques.

Résumé :

Le plomb et le cadmium représentent des enjeux sociétaux majeurs essentiellement liés à leur toxicité chimique qu'il n'est plus nécessaire de démontrer. Cependant ces deux éléments sont encore fortement présents dans les déchets domestiques et nécessitent une prise en compte spécifique afin de protéger les populations des risques sanitaires. D'autre part, le plomb est la quintessence même du cristal communément appelé "cristal au plomb". Dans le cas **du cristal au plomb**, l'ajout du plomb dans un silicate d'alcalin vitreux permet de donner au verre des qualités optiques, sonores et de densité recherchées. Cependant dans ce cas, il est fondamental de montrer que le plomb reste dans le verre quelles ques soient les conditions d'usage du matériau. Dans **le cas des déchets, le Pb et le Cd** se retrouvent dans les Résidus d'Epuration des Fumées d'Incinération des Ordures Ménagères (REFIOM) et sont stockés en décharge, pouvant alors subir des altérations postérieures et repartir dans le cycle des eaux météoritiques. Quelque soit l'origine de Pb et de Cd, il est nécessaire qu'ils restent dans leur matrice de confinement (verre ou vitrocéramique) et qu'à aucun moment ces éléments ne puissent s'en échapper.

Les objectifs majeurs de cette thèse sont de comprendre **i) comment le Pb et le Cd peuvent s'insérer dans un réseau vitreux ou de vitrocéramique, ii) comment ces éléments se lieront aux autres éléments constitutifs du réseau silicaté, iii) comment le Pb et le Cd influenceront les propriétés des matériaux aussi bien lors de leur fabrication que lors de leur cycle de vie.** Une fois que nous pourrons répondre à ces diverses questions, nous aurons **la possibilité de comprendre les mécanismes et les cinétiques d'altération** et donc de fin de vie de tous les matériaux contenant du Pb et/ou du Cd. Le projet consiste à synthétiser de nouvelles matrices verres et vitrocéramiques capables d'incorporer Pb et Cd, de caractériser ces matériaux à différentes échelles (macroscopique versus nanoscopique), et d'évaluer la durabilité de ces matrices. Dans le cas des déchets ménagers, une très bonne durabilité pourrait mener à une valorisation des résidus solides ultimes issus de l'incinération des déchets ménagers.

Cette thèse s'appuie sur l'expérience et l'expertise de deux laboratoires en matière de minéralogie environnementale et de technologie verrière : le Laboratoire Géomatériaux et Environnement (LGE) de l'Université Paris-Est Marne-la-Vallée (UPEM), le Département Géochimie Cosmochimie de l'Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP).

Contacts

Laurent GAUTRON *(LGE, UPEM)* tel : 01 49 32 90 54 ; email : Laurent.Gautron@u-pem.fr

Daniel NEUVILLE *(IPGP)* tel : 01 83 95 74 61 ; email : Neuville@ipgp.fr