



Jeudi 5 octobre 2017 à 14h00

Amphi BECQUEREL- Ecole polytechnique

### **Etude du comportement sous irradiation gamma et électronique de matrices cimentaires et de leurs hydrates constitutifs**

Afin de conditionner les déchets technologiques issus du démantèlement de l'Atelier de Vitrification de Marcoule au Commissariat à l'Energie Atomique et aux énergies alternatives (CEA), leur blocage dans une matrice cimentaire est envisagé. Dans ce contexte, l'effet des rayonnements ionisants issus des déchets nucléaires sur la matrice de confinement doit être examiné afin de garantir d'une part l'intégrité du colis, et d'autre part une production de gaz de radiolyse limitée. Ce travail de thèse s'intéresse au comportement sous irradiation gamma et électronique de trois types de matériaux cimentaires aux constituants différents et se focalise sur la production de gaz de radiolyse et sur l'évaluation de la résistance physique à travers l'observation des modifications structurales. Le sujet est traité par une double approche à la fois sur pâte de ciment et sur phases modèles, c'est-à-dire sur les hydrates constitutifs des pâtes de ciment synthétisés indépendamment. Il apparaît clairement que l'eau porale ainsi que les hydrates constitutifs contribuent à la production d'hydrogène radiolytique, avec une forte variation selon la nature des matériaux cimentaires. Ainsi, les ciments à base d'aluminates de calcium et les ciments phospho-magnésiens présentent un intérêt notable par rapport aux ciments silico-calciques usuels quant à la production d'hydrogène. Aux très fortes doses (plusieurs GGy) la résistance structurale sous irradiation électronique a été évaluée par diffraction de rayons X. Les hydrates constitutifs des trois familles de ciment étudiées présentent une bonne résistance structurale. Malgré la présence de variations dimensionnelles et microstructurales, ils ne s'amorphisent pas sous irradiation, ce qui s'avère positif en vue de l'application industrielle envisagée.



Jeudi 5 octobre 2017 à 14h00

Amphi BECQUEREL- Ecole polytechnique

### **Etude du comportement sous irradiation gamma et électronique de matrices cimentaires et de leurs hydrates constitutifs**

In order to treat the technological waste arising from the dismantling of the Marcoule Vitrification facility of the French Atomic Energy Commission (CEA), conditioning in a cement matrix is being put forward. Within this context, the impact of ionizing radiation produced by the nuclear waste on the confinement matrix ought to be investigated in order to ensure both the integrity of the package and the limitation of the radiolytic gas production. This thesis investigates the behavior of three types of cement compounds with distinct constituents under gamma and electronic radiation. This study deals with both the radiolytic gas production and the physical resistance of the materials using a structural modification examination. A double and complementary approach is used treating cement pastes and synthetic cement compounds together. It clearly appears that the pore water and the hydrates themselves both contribute to the radiolytic hydrogen production, with a significant variation depending on the nature of the materials. As far as radiolysis is concerned, calcium aluminate-based cements and magnesium phosphate cements are of considerable interest in comparison with the usual calcium silicate cements. At very high doses (GGy range), the structural resistance under electron irradiation was evaluated by X-ray diffraction. The constituent hydrates of the three cement types studied exhibit a good structural resistance. Despite the presence of dimensional variations at the unit cell scale as well as microstructural evolution, no amorphization is observed under irradiation, which is an interesting result with respect to the intended industrial application.