**Etude du vecteur Pu en refroidissement et en cœur sous l’effet d’un flux neutronique**

L’objectif de ce travail consiste à étudier un combustible composé d’isotopes du plutonium dans un réacteur à neutrons rapides. Dans un premier temps, il s’agit de caractériser et de définir le combustible au plutonium. Ensuite, à l’aide de l’équation de Bateman, on résoudra analytiquement le modèle d’épuisement de décroissance à froid. On rajoutera la partie du modèle d’épuisement en cœur en prenant en compte le flux neutronique et les sections efficaces.

1. Vecteur Pu

On appelle vecteur Pu le vecteur représentatif des différents isotopes du Plutonium en cœur allant de Pu238 à Pu242 incluant également l’Am241car il est issu du Pu241 par décroissance naturelle 𝛽- ce qui le rend indissociable au vecteur Pu.

Le vecteur Pu utilisé est celui correspondant au réacteur Superphénix. En effet, étant un réacteur à neutrons rapides, il parait plus judicieux d’utiliser les valeurs du vecteur Pu d’un RNR. Le vecteur Pu du Superphénix est le suivant :

|  |  |
| --- | --- |
| **Vecteur Pu** | **%wt** |
| Pu238 | 0,38 |
| Pu239 | 69,08 |
| Pu240 | 23,04 |
| Pu241 | 4,82 |
| Pu242 | 1,64 |
| Am241 | 1,04 |
| U235 | 0,52 |
| U238 | 99,48 |

Le taux d’enrichissement de ce vecteur Pu est de l’ordre de 15,78%. Le reste du combustible étant constitué essentiellement d’Uranium naturel (U238) à 99,48% et de l’U235 enrichi à 0,52%.

1. Refroidissement naturel

Nous étudierons d’abord l’évolution du vecteur Pu sur une période de 30 ans. Pour cela, nous avons besoin d’étudier les chaînes de désintégrations radioactives des isotopes du combustible. Je les présente ci-dessous jusqu’à l’isotope stable