

**ESTIMATION DES QUANTITES DE PRODUITS DE FISSION  
RELACHES LORS D'UN ACCIDENT DE FUSION D'UN CŒUR  
DE REACTEUR A EAU SOUS PRESSION (REP)  
PROJET PHEBUS PF.**

**Laurent PANTERA**

**Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire  
Centre d'Etudes de Cadarache Bât 223  
Laboratoire d'Expérimentation et de Mesures des Relâchements Accidentels  
13108 Saint-Paul lez Durance**

La connaissance des incertitudes sur les appareils de mesures fournie par les étalonnages, bien qu'indispensable et efficace pour mettre en évidence certaines erreurs systématiques, ne constitue pas une approche suffisante dans le cadre d'expérience d'investigation où les paramètres influents sont très nombreux et difficilement contrôlables. De plus ces expériences mettent souvent en évidence des phénomènes imprévisibles, il faut alors trouver un moyen de les évaluer en incertitudes, la loi de propagation des incertitudes n'étant pas applicable directement.

L'approche adoptée ici est une approche globale basée sur l'utilisation d'un modèle statistique. Celui-ci permet d'engendrer des variances qui sont ensuite interprétées comme des incertitudes.

## **1. Présentation du système expérimental**

Mené par l'Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire (IPSN), le programme international PHEBUS-PF consiste à reproduire dans des conditions représentatives à échelle réduite, l'accident de fusion du cœur (accident grave) d'un Réacteur à Eau sous Pression (REP). Un tel accident résulte de la défaillance des systèmes de refroidissement, normaux et de secours, du cœur du réacteur : il s'est produit en 1979 dans le réacteur n°2 de la centrale américaine de Three Mile Island.

La réaction de fission de l'uranium crée des produits radioactifs (**produits de fission ou PF**) qui s'accumulent dans le combustible. En fonctionnement normal ces produits sont confinés grâce au gainage des éléments combustibles. Dans le cas d'un accident grave, ce gainage est détruit. Pendant cette phase de dégradation, les produits de fission se relâchent alors dans le circuit primaire passant dans le **Générateur de Vapeur (GV)** et finissant dans l'enceinte de confinement du réacteur.

Le schéma simplifié ci-dessous présente les principaux éléments du système expérimental :

- Le dispositif d'essai (1) dans lequel se déroulent les processus de dégradation du combustible
- Le circuit primaire (2,4) incluant le générateur de vapeur (3)
- Un réservoir (5) simulant l'enceinte de confinement du bâtiment réacteur

Une partie des produits de fission se dépose dans le générateur de vapeur par condensation. La quantité restante pénètre dans le réservoir : une instrumentation