

Ce travail a été entrepris dans le cadre d'une systématique concernant la détermination des distributions en masse et en charge des produits de fission. Les expériences ont été réalisées auprès du réacteur Mélusine du Centre d'études Nucléaires de Grenoble et du réacteur à Haut Flux de l'Institut Laue Langevin. Elles ont concerné la fission thermique de trois noyaux de charge paire : le ^{229}Th , l' ^{232}U et le ^{238}Pu .

Les rendements des produits de fission sont déterminés par spectrométrie γ . Cette méthode de mesure, bien que ne nécessitant pas une grosse infrastructure, est remarquablement sensible pour les produits de fission car elle nous a permis de déceler une contamination de l'ordre du nano-gramme dans un laboratoire de montage d'échantillons. De ce fait, nous avons porté un soin "particulier" à la manipulation des échantillons. De plus, nous avons associé à chaque irradiation un échantillon témoin pour nous assurer de l'absence de toute contamination. Par ailleurs, la méthode de détection des produits de fission par spectrométrie γ , bien qu'elle ne donne aucune information sur l'énergie cinétique, permet l'identification sans ambiguïté de la masse et de la charge des produits de fission. De plus, elle permet, contrairement aux méthodes physiques, d'accéder à la distribution en masse entière, groupe léger et lourd sans limitation de la charge des fragments.

Les résultats de la fission thermique du ^{229}Th portent sur les rendements de 51 produits de fission dans 34 chaînes de masse dont 12 ont été évalués pour la première fois. La distribution en masse obtenue est en bon accord avec les résultats obtenus à partir de mesures radiochimiques par Gindler et al. (GI82) et Dickens et al. (DI83), bien que les résultats donnés par ces auteurs soient assez fragmentés et dispersés. Concernant le groupe de masses légères, nos mesures sont globalement en bon accord avec les mesures physiques faites par Boucheneb et al. (BB89) et Djebara et al. (DJ94).

Concernant la fission thermique de l' ^{232}U , nous avons déterminé les rendements de 36 produits de fission dans 27 chaînes de masse. Ces résultats sont les premiers obtenus (HA89). Les seules mesures de la littérature sont des mesures physiques entreprises ultérieurement à notre travail par Medkour et al. (ME93) et Boucheneb et al. (BO94) et ne concernent que le groupe de masses légères. Ces mesures sont en excellent accord avec nos mesures pour 8 chaînes de masse sur 10.

Concernant la fission thermique du ^{238}Pu , les rendements de 51 produits de fission dans 36 chaînes de masse ont été évalués pour la première fois.

Les largeurs moyennes des groupes de masses légères et lourdes des distributions en masse des produits de fission des noyaux ^{230}Th , ^{233}U et ^{239}Pu , les nombres moyens de neutrons prompts émis par fission ainsi que les effets pair-impairs en charge ont été déterminés. Les valeurs obtenues sont comparables à celles données dans la littérature concernant la fission thermique du ^{229}Th et de l' ^{232}U . Concernant la fission thermique du ^{238}Pu , l'effet de parité moyen en charge est comparable à celui de la fission thermique du ^{239}Pu .

Les structures dans les distributions en masse ont été interprétées dans le cadre du modèle thermodynamique de Wilkins et al. (WI76). Ces structures sont principalement associées à deux grands effets de couches neutroniques dans le fragment lourd : la couche très déformée en neutrons $N_H=88$, $\beta=0.65$, au niveau de la masse $A_H \approx 144$ et la couche sphérique en neutrons $N_H=82$, renforcée par la couche sphérique en protons $Z_H=50$ au niveau de la

masse $A_H \approx 134$ qui stabilise la position du groupe lourd comme on l'observe expérimentalement. Ces structures sont renforcées par des couches neutroniques dans le fragment léger : dans le cas du ^{230}Th , la structure la plus importante est celle au niveau de $A_H=144$, car elle est renforcée par la couche sphérique en neutrons $N_L=50$ au niveau de la couche $A_L=84$, alors que dans le cas du ^{239}Pu , la proximité de la couche déformée en neutrons $N_L=60$, $\beta \approx 0.6$ au niveau de $A_L=103$ renforce la structure au niveau de $A_H=133$ ($N_H=82$).

Les valeurs des effets pair-impairs moyens en protons δ_P que nous avons obtenues pour les trois noyaux étudiés, s'intègrent bien dans la systématique du comportement de l'effet pair-impair moyen en charge en fonction du paramètre de Coulomb Z_C : l'effet pair-impair moyen en charge diminue de 40% pour le ^{230}Th jusqu'à 4.6% pour le ^{250}Cf . Nous avons décrit cette évolution par une fonction exponentielle décroissante de la forme :

$$\delta_p (\%) = 100 e^{-a(Z_C - Z_0)}$$

où les constantes $a = 0.1070$ et $Z_0 = 1232.9$ ont été obtenues par un ajustement aux valeurs expérimentales de δ_P .