

# Mesure des périodes de décroissance $\beta$ de 22 isotopes très riches en neutrons dans la région Ti-Ni

S. Czajkowski (CENBG)

F. Amiel, P. Armbruster, C. Donzaud, H. Geissel, C. Kozhuharov, W. Schwab (GSI, Darmstadt, Allemagne)

M. Bernas (IPN Orsay, France)

P. Dessagne, C. Mielke (IreS, Strasbourg, France)

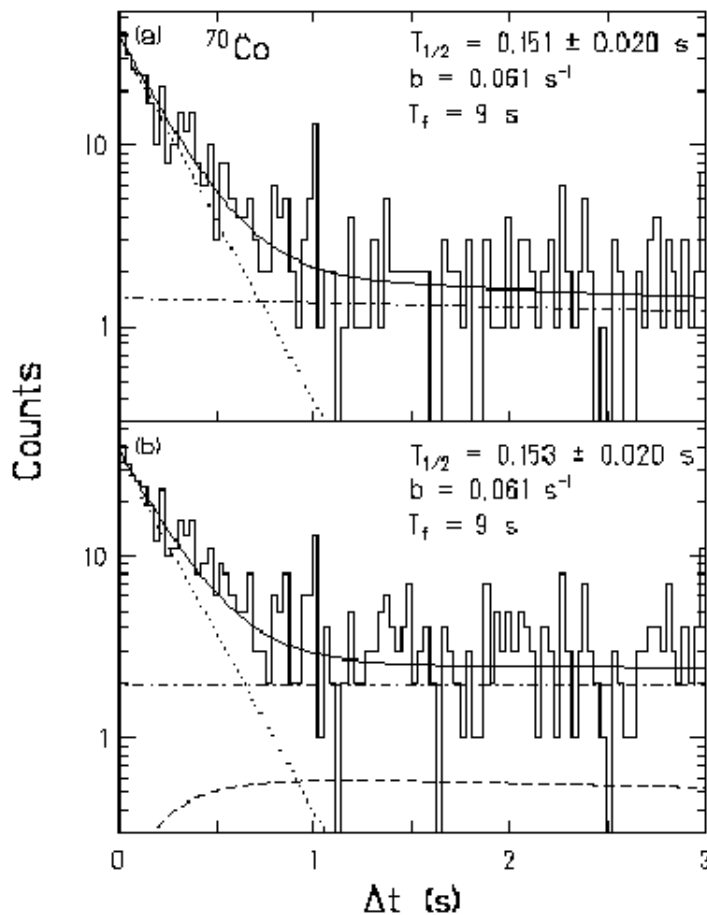
A. Greife, E. Hanelt, A. Heinz, M. de Jong, S. Steinhäuser (IfK, Technische Hochschule, Darmstadt, Allemagne)

Z. Janas (Université de Varsovie, Pologne)

Very neutron-rich Ti to Ni isotopes were produced in fragmentation of a 500 MeV/u  $^{86}\text{Kr}$  primary beam on a Be target, separated using the Fragment Separator at GSI, and implanted in a set of PIN-diodes where  $\beta$ -decay particles were detected. From time-correlations analysis the unknown  $\beta$ -decay half-lives of 22 isotopes were determined. <

La fragmentation de projectile  $^{86}\text{Kr}$  à 500 MeV/u sur une cible de béryllium de 2 g.cm<sup>-2</sup> a été utilisée pour produire des isotopes très excédentaires en neutrons depuis  $^{22}\text{Ti}$  jusqu'à  $^{28}\text{Ni}$  en vue de mesurer leur période de décroissance  $\beta$ . Les noyaux d'intérêt étaient sélectionnés par le Séparateur de Fragments de GSI [1] en mode monoénergétique, ce qui permettait de les implanter dans des détecteurs silicium (PIN-diodes) de 500 mm d'épaisseur couvrant l'ensemble du plan focal du FRS. Les particules  $\beta$  émises lors de la décroissance étaient détectées dans ces mêmes PIN-diodes, la durée de vie étant obtenue par l'analyse des corrélations en temps entre l'émission  $\beta$  et l'implantation de l'ion émetteur.

Dès les toutes premières expériences au FRS, la fragmentation de  $^{86}\text{Kr}$  avait été étudiée en détail [2] et la durée de vie de l'isotope  $^{65}\text{Fe}$  avait alors été mesurée [3]. C'est un dispositif expérimental similaire à celui mis en œuvre lors de cette première expérience pilote qui a été utilisé dans l'expérience rapportée ici.

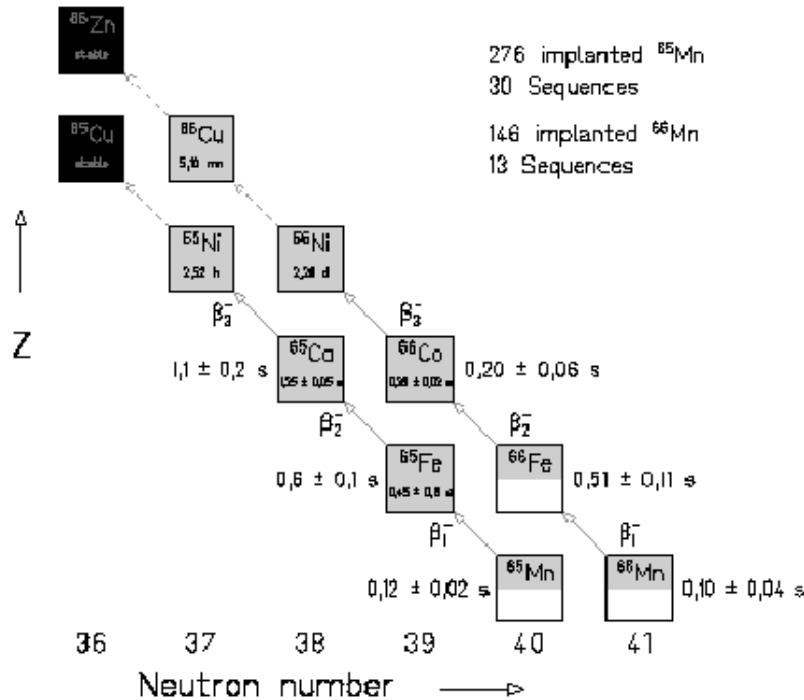


Les corrélations ions-bêta ont été considérées selon plusieurs procédures, par l'analyse du premier  $\beta$  détecté après l'implantation de l'ion étudié, ou par l'analyse de tous les  $\beta$  consécutifs à l'implantation dans un temps donné. La figure 1 montre par exemple le résultat de la minimisation du  $\chi^2$  pour  $^{70}\text{Co}$ . Cette méthode est efficace en présence d'un taux réduit de corrélations fortuites, et dans le cas où le noyau fils a une durée de vie longue.

Figure 1 : spectre de décroissance de  $^{70}\text{Co}$  : en haut, analyse du premier  $\beta$  détecté après l'implantation de l'ion dans le

même détecteur; en bas, de tous les b détectés dans les mêmes conditions.

Une autre méthode est à considérer dans le cas où le noyau fils a une période courte (comparable à celle de l'émetteur, et beaucoup plus courte que la fréquence des corrélations fortuites). On peut alors considérer les séquences d'événements b suivant l'implantation de l'ion étudié dans un temps assez court. La sélection de séquences de deux ou trois b consécutifs pour l'analyse permet ainsi de réduire la contribution du bruit de fond b et de surmonter le handicap d'une efficacité de détection limitée. Cette option particulièrement performante pour les faibles statistiques a été développée pour l'identification à partir de séquences d'émission a des éléments superlourds synthétisés à GSI [4]. Elle a été initiée avec succès dans le cas des décroissances b pour la mesure de la période de  $^{65}\text{Fe}$  [3], et a notamment été reprise pour la mesure de la période du noyau doublement magique  $^{100}\text{Sn}_{50}$  [5]. La figure 2 montre deux exemples de chaînes b dont l'analyse a permis de déterminer les périodes des isotopes de  $^{65,66}\text{Mn}$ .



Les 22 isotopes dont les durées de vie ont été mesurées lors de cette expérience [6] sont représentés sur la figure 3. Leur durée de vie est de l'ordre du dixième de seconde. Il faut également noter qu'à cette occasion, le noyau  $^{76}\text{Ni}$  a été observé pour la première fois.

Figure 2 : exemple de deux chaînes de décroissance b avec des séquences de 3 b pour les isotopes  $^{65}\text{Mn}$  et  $^{66}\text{Mn}$ . L'identification de telles chaînes réduit l'influence du bruit de fond dans l'analyse des corrélations en temps, et permet de déterminer la période avec une plus grande confiance.

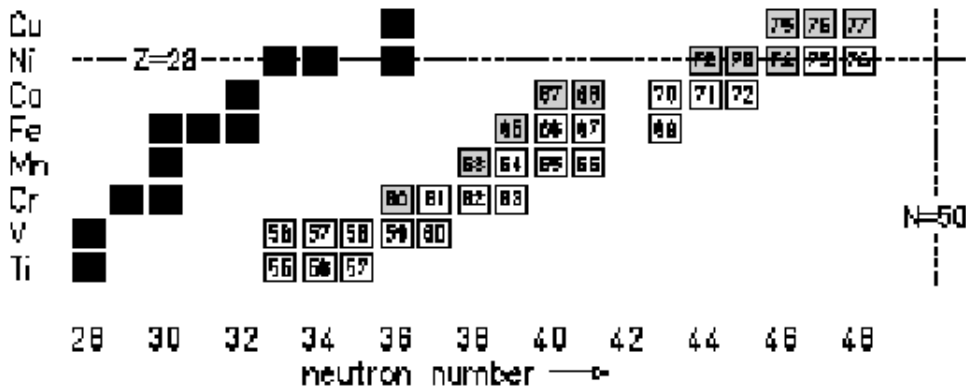


Figure 3 : récapitulatif des mesures de périodes de décroissance b effectuées lors de cette expérience. Les noyaux stables sont indiqués par des cases noires, ainsi que les isotopes étudiés dont période était précédemment connue (en blanc).

gris).

[1] H. Geissel et al.: Nucl. Instr. Meth. B 70, 286 (1992)

[2] M. Weber et al.: Z. Phys. A 343, 67 (1992)

[3] S. Czajkowski et al.: Z. Phys. A 348, 267 (1994)

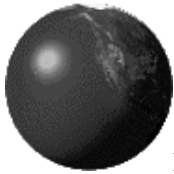
[4] S. Hoffmann et al.: Z. Phys. A 354, 229 (1996) pour l'élément 112, par exemple.

[5] R. Schneider: Thèse de Doctorat, Université de Munich (1996)

R. Schneider et al.: Nucl. Phys. A 583, 853 (1995) et Nucl. Phys. A 588, 191c (1995)

[6] F. Ameil: Thèse de Doctorat, Université de Clermont-Ferrand (1997)

F. Ameil et al.: Int. Conf. on Exotic Nuclei and Atomic Masses, Arles (1995), p.537 et Z. Phys. A, à paraître.



[Retour à la case départ](#)

---