

Nous avons établi une nouvelle expression du moment quadrupolaire nucléaire, basée sur des états conservant strictement le nombre de particules. Les composantes non physiques dans les états BCS ont été éliminées à l'aide d'une méthode de projection discrète sur les états propres de l'opérateur nombre de particules. Ceci s'est traduit par l'inclusion d'un terme correctif par rapport à l'expression BCS habituelle.

Dans une première étape, nous avons testé la validité de la méthode sur le moment quadrupolaire. L'évaluation de ce dernier -sur la base du potentiel de Woods-Saxon choisi pour son caractère réaliste- pour différents ordres de projection a révélé :

i) une convergence assez rapide

ii) que les fluctuations du nombre de particules qui entachent les valeurs du moment quadrupolaire étaient dues aux composantes de noyaux de masses voisines de celle du noyau considéré.

En conséquence, la méthode paraît donc rapide et bien adaptée au calcul numérique.

Dans une seconde étape, nous avons procédé à l'évaluation du moment quadrupolaire pour différents noyaux des régions des terres rares et des actinides. Nous avons déterminé en premier lieu le moment quadrupolaire relatif à l'état fondamental pour une gamme de noyaux pair-pairs et pair-impairs.

En ce qui concerne les systèmes pairs, notre modèle s'est avéré en meilleur accord avec l'expérience que la plupart des études antérieures aussi bien pour les noyaux terres rares que les actinides légers, l'écart avec les mesures expérimentales étant en moyenne de 5%. Néanmoins, le présent modèle paraît moins satisfaisant pour les actinides lourds pour lesquels il existe un écart assez important avec l'expérience de l'ordre de 18%. Ceci pourrait s'attribuer d'une part au choix des paramètres du modèle de Woods-Saxon adopté dans le présent travail qui sont déterminés pour des noyaux plus légers, et d'autre part au nombre de couches maximal utilisé qui pourrait être insuffisant pour ces noyaux. Une éventuelle amélioration de nos résultats pourrait être obtenue en prenant en considération les effets dynamiques.

Nous avons ensuite établi des prévisions du moment quadrupolaire dans l'état isomérique de forme des noyaux actinides. Le manque de disponibilité des données expérimentales ne nous a pas permis de juger de la qualité intrinsèque de nos résultats.

Par ailleurs, l'étude des systèmes impairs, nous a fait constater un écart important, de l'ordre de 23% en moyenne, avec les données expérimentales lorsqu'elles existent. Cependant, les incertitudes des mesures de ces données atteignant un pourcentage de 7% à 25% n'ont pas permis de tirer des conclusions.

En outre, en faisant une étude comparative entre les résultats obtenus par la théorie BCS et ceux déduits par la méthode SBCS du présent travail, nous avons constaté que le terme correctif contribue respectivement d'un pourcentage moyen de 1% et 3% pour les systèmes pair et impair. En conséquence, la projection que ce soit pour les noyaux impairs ou pour les noyaux pairs, est d'un apport assez faible. La non conservation du nombre de particules semble alors peu influencer sur le moment quadrupolaire. Toutefois, la contribution des composantes non-physiques est plus importante pour les systèmes impairs. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que l'opérateur moment quadrupolaire est pair par renversement du sens du temps.

En conclusion, La présente méthode paraît prometteuse et pourrait être appliquée à d'autres régions, en particuliers pour l'étude de la structure des noyaux exotiques dont l'instabilité constitue un sérieux handicap pour l'étude expérimentale.