

12NF
1NIS

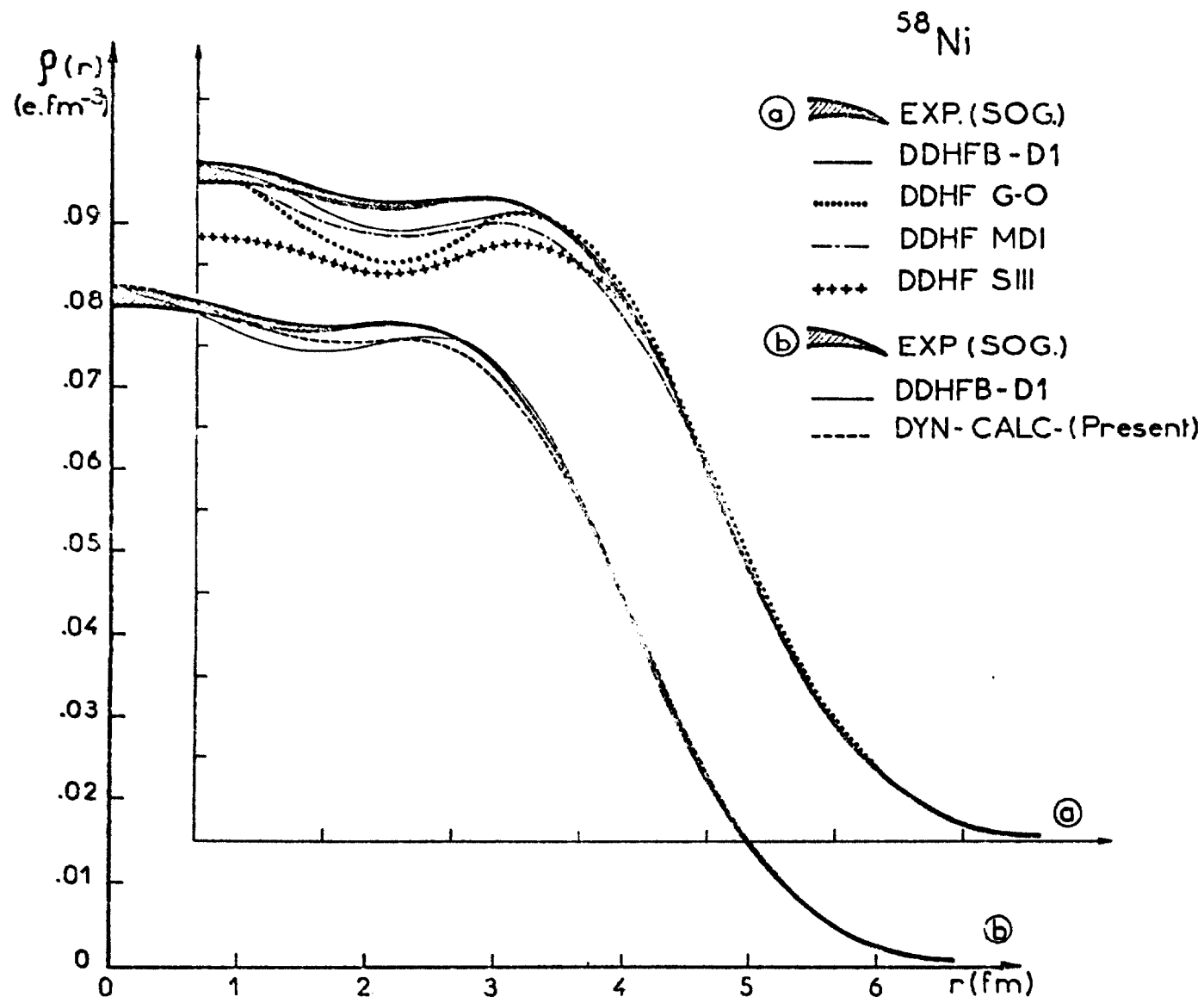
C-IV-4-Utilisation de modèles collectifs basés sur des résultats HARTREE-FOCK .

- a) Calcul de la densité de charge du noyau de ^{58}Ni incluant l'effet dynamique associé aux oscillations collectives .

La distribution de charge du noyau de ^{58}Ni , extraite d'une expérience récente, réalisée à Saclay (A.L.S.), fournit un test très précieux des modèles nucléaires qui tentent de décrire le noyau dans son état fondamental . Elle a déjà servi d'éléments de comparaison à de nombreux calculs théoriques de densité de charge dont les plus raffinés utilisent la méthode de HARTREE-FOCK avec des interactions effectives qui dépendent de la densité (D.D.H.F.) . Dans les meilleurs des cas, le principal désaccord entre l'expérience et la théorie se manifeste par des oscillations trop prononcées dans les densités théoriques (cf. figure 1a) . La courbe en trait plein représente le résultat du calcul statique HARTREE-FOCK-BOGOLYUBOV sphérique (D.D.H.F.B.) qui est une extension des calculs statiques (D.D.H.F.) . On remarque déjà que notre densité D.D.H.F.B. améliore notablement les densités D.D.H.F. calculées jusqu'à présent . Ceci est probablement à mettre sur le compte de l'interaction effective "D1" utilisée ici et qui s'est avérée reproduire, par ailleurs, un grand nombre de propriétés nucléaires . Très récemment il est apparu que ces calculs D.D.H.F. qui supposent un noyau de ^{58}Ni de forme sphérique très rigide, pouvaient être remis en cause . Des calculs de HARTREE-FOCK montrent en effet que le ^{58}Ni se déforme facilement en présence d'un faible champ extérieur et par conséquent il n'y a aucune raison pour que des densités résultant d'un calcul statique reproduisent en détail les prédictions expérimentales .

L'étude présente a consisté à prendre en compte les oscillations collectives associées à des changements de forme du noyau tout en conservant la symétrie axiale . Pour cela nous avons utilisé l'approche semi-classique des mouvements collectifs .

Nous mentionnons seulement que le Hamiltonien collectif est construit ici à partir des fonctions d'onde qui résultent d'un calcul HARTREE-FOCK-BOGOLYUBOV avec une contrainte sur le moment quadrupolaire de masse . Dans notre approche, le fondamental du ^{58}Ni est alors décrit comme une superposition de solutions H.F.B. déformées avec une fonction poids qui n'est autre que la fonction d'onde collective associée à l'énergie la plus basse .



C-IV-4-FIGURE 1

Comme le montre la courbe en trait pointillé (cf. figure 1b) le calcul dynamique conduit à une distribution de charge dont les caractéristiques essentielles sont celles de l'expérience. Comme elle, ce calcul prédit très peu d'effets de couche si ce n'est un pic central indiquant une légère croissance de la densité de charge au centre du noyau.

Enfin, il faut souligner que si une telle correction a permis d'améliorer des détails, elle n'en est pas moins petite.

Aussi, compte tenu du fait qu'il devrait en être toujours ainsi pour toute interaction effective raisonnable, nous pensons que la densité déduite de l'expérience sur le noyau du ^{58}Ni fournit un très bon test des interactions effectives employées dans les calculs D.D.H.F.

(D. GOGNY, M. GIROD)

b) *Calculs R.P.A.*
.....

Ces applications R.P.A. sont réalisées en collaboration avec le Service de Physique Théorique de Saclay.

Un intérêt immédiat de telles applications est de fournir un test supplémentaire de l'interaction effective D1 puisqu'ils font intervenir explicitement les éléments de matrice particule-trou de l'interaction. Il est bon de rappeler que la définition de l'interaction particule-trou n'est pas triviale pour des interactions qui dépendent de la densité. Une façon simple de trouver sa définition consiste à dériver les équations de la R.P.A. en partant du formalisme HARTREE-FOCK dépendant du temps. On constate de cette façon qu'à la définition usuelle il convient d'ajouter des termes de réarrangement qui proviennent des dérivées première et seconde par rapport à la densité.

Nous avons déjà un certain nombre de résultats préliminaires sur les noyaux sphériques suivants : ^{16}O , ^{40}Ca , ^{20}Zr , ^{208}Pb [1]. Comme premier résultat important signalons que les valeurs propres R.P.A. obtenues pour ces noyaux sont toutes réelles, ce qui signifie que les solutions HARTREE-FOCK sont stables par rapport à toutes les excitations particule-trou.