

---

## Synthèse en Français

Dans cette thèse, nous abordons le traitement théorique du couplage proton-neutron dans le noyau atomique. Nous avons commencé par une brève revue des modèles BCS-like qui sont couramment utilisés pour décrire les corrélations proton-neutron dans les noyaux. Puis, dans les chapitres suivants, nous avons présenté notre travail sur l'appariement proton-neutron, faite dans le cadre du modèle de condensation quartet (QCM). Dans cette approche, les corrélations d'appariement sont décrits en termes de quartets alpha-comme formés par deux neutrons et deux protons couplés à l'isospin total  $T = 0$  et de spin  $J$  totale = 0. L'approche QCM est introduite dans le chapitre II et appliquée pour le traitement des corrélations d'appariement isovectorielles à des noyaux  $N = Z$  avec des nucléons de valences sur les noyaux  $^{16}\text{O}$ ,  $^{40}\text{Ca}$  et  $^{100}\text{Sn}$ . La comparaison avec le modèle en couches exact (SM) des calculs montre que QCM donne une description très précise des corrélations d'appariement isovectorielles dans les noyaux  $N = Z$ . Ainsi, pour tous les isotopes calculées les erreurs sur l'énergie de corrélation d'appariement est inférieure à 1%. Dans le chapitre III, nous avons étendu l'approche QCM afin de traiter les noyaux  $N > Z$ . Pour ces noyaux nous avons considéré un état de base formée par un produit de deux condensats, l'un des quartets et l'autre des paires de neutrons en excès par rapport aux paires de protons. Il est montré que cet ansatz donne une description précise des corrélations d'appariement isovectorielles pour les noyaux  $N > Z$ , indiquant que les quartets ne coexistent pas avec les paires de neutrons. En particulier, les calculs QCM montrent que les corrélations d'appariement proton-neutron demeurent importantes quand on s'éloigne de la ligne  $N = Z$ , ce qui est contraire à ce que les calculs prédisent généralement en BCS. Dans le dernier chapitre, nous avons présenté comment l'approche de QCM est étendue pour tenir compte à la fois des corrélations d'appariement isovectorielles et isoscalaires. En utilisant l'analogie suggérée par la symétrie spin-isospin, l'appariement isoscalaire est décrit par un quartet formé par couplage de deux paires proton-neutron isoscalaires avec  $J = 1$  au  $J$  total = 0. Ensuite, nous avons introduit un quartet généralisé formé par une combinaison linéaire de quartets isoscalaires et isovectoriels. Avec le quartet généralisé, nous avons construit un condensat de quartet que nous avons de plus utilisé pour décrire la compétition entre l'appariement isoscalaire et isovectoriel des noyaux  $N = Z$ . A titre d'illustration, nous avons examiné les isotopes  $^{44}\text{Ti}$  et  $^{48}\text{Cr}$ . La comparaison avec des calculs exacts de SM montre que le QCM étendu décrit avec une très grande précision les corrélations d'appariement isovectoriel-isoscalaire. Les calculs QCM montrent également que dans ces noyaux les corrélations d'appariement isoscalaire jouent un rôle mineur en comparaison avec les corrélations d'appariement isovectorielles