

### 7.2.2. - Expériences de résistivité avec la pression.

Rocher (1962) ne connaissant que les résultats de la résistivité à température ordinaire, avait tenté d'expliquer le maximum de résistivité avec la pression par le passage continu d'un niveau lié virtuel au niveau de Fermi, par analogie avec les expériences de résistivité des alliages dilués de métaux de transition (J. Friedel 1956 et 1958). Actuellement, les résultats de la résistivité à la température de l'azote liquide indiquent que l'Ytterbium n'a pas toujours un comportement métallique sous pression.

Le modèle précédemment décrit ne peut expliquer que les propriétés locales de chaque atome de terre rare. En fait, d'après une suggestion de J. Kanamori, on peut expliquer les expériences de résistivité sous pression en étudiant le cas du métal réel avec un atome de terre rare sur chaque site cristallin : cette étude des effets de bande déborde le cadre du modèle théorique développé dans les parties précédentes de cet article. Nous discutons d'abord le cas d'un état  $4f$  non magnétique dégénéré de spin et non dégénéré d'orbite et d'une bande de conduction décrite dans l'approximation des électrons libres. Nous généralisons ensuite au cas d'une bande de conduction réelle et nous étudions après l'influence de la dégénérescence orbitale réelle de l'état  $4f$ .

Nous discutons donc d'abord le cas d'un état  $4f$  non dégénéré d'orbite et d'une bande de conduction traitée en électrons libres. Les intégrales de recouvrement des fonctions d'onde  $4f$  centrées sur deux sites différents étant très petites dans le cas des terres rares, la largeur "naturelle" (c'est-à-dire sans mélange avec les électrons de conduction) de la bande  $4f$  est très petite et négligeable. Dans la suite, on prend la largeur "naturelle" de la bande  $4f$  nulle et on appelle  $E_m$  son énergie. D'autre part, l'Ytterbium est divalent avec une couche  $4f$  pleine : dans notre modèle sans dégénérescence orbitale, il y a pour les deux directions de spin 2 électrons  $s$  et 2 électrons  $f$ , quand on ne tient pas compte du mélange  $s-f$ . La structure de bandes est tracée sur la figure 30 (en pointillé sans mélange  $s-f$ ). S'il y a des éléments de matrice  $V_{kf}$  de mélange des électrons de conduction et des électrons  $4f$ , on a un réarrangement des niveaux d'énergie. La nouvelle structure de bandes avec mélange  $s-f$  dépend de la direction de  $\vec{k}$  considérée ; nous étudions d'abord la structure de bandes dans une direction de  $\vec{k}$  donnée, puis nous discutons le cas du métal réel en tenant compte du mélange