§ 6. - ETUDE DU CERIUM

Dans la partie 4.3., nous avons vu que les propriétés du métal de Cérium pur, en particulier le rayon atomique et la structure cristalline, étaient différentes de celles des autres terres rares. Nous étudions d'abord en détail le diagramme de phase anormal du Cérium et les propriétés de ses différentes phases puis nous essayons d'interpréter ces expériences à l'aide du modèle d'état lié virtuel. Le modèle d'impureté développé dans les parties théoriques décrit typiquement une impureté de terre rare dans une matrice normale. Dans la section 6.2., nous décrivons un modèle simple adapté au métal pur ; dans la section 6.3., nous en déduisons les courbes isothermes et le diagramme de phase du métal pur et enfin dans la section 6.4., nous étudions les propriétés des deux phases α et γ cubiques faces centrées du Cérium.

6.1. - SITUATION EXPERIMENTALE.

Le Cérium a un diagramme de phase avec quatre phases solides : deux phases cubiques faces centrées α et γ, une phase hexagonale double β et une phase δ cubique centrée de haute température (K.A. Gschneidner et al. 1962 ; A. Javaraman 1965 a) (Figure 25).

Les phases α et γ sont toutes les deux cubiques faces centrées avec un changement de paramètre cristallin important de l'ordre de 6 % à pression ordinaire ($a = 4{,}85$ Å pour le Cérium -α et $a = 5{,}16$ Å pour le Cérium -γ), ce qui entraîne un changement de volume de 3,20 cm^3/mole (17 % du volume total) à pression ordinaire (K.A. Gschneidner et al. 1963). Le rayon atomique du Cérium -γ est presque sur la même droite que les rayons des terres rares normales, tandis que celui du Cérium -α est nettement plus petit. A partir de ces mesures de rayon atomique et aussi de mesures magnétiques et d'effet Hall, on peut estimer le nombre d'électrons de conduction. La valence, définie comme égale au nombre d'électrons de conduction, a été estimée à 3,06 pour le Cérium -γ et à 3,67 pour le Cérium -α (K.A. Gschneidner et al. 1963). Ces résultats sont imprécis et