

mesures d'effet Hall, on peut déduire que la valence de l'Europium et de l'Ytterbium est voisine de 2 et que la valence du Cérium  $-\alpha$  est voisine de 4. La valence du Cérium  $-\gamma$  et des terres rares normales est approximativement 3.

Enfin, la plupart des terres rares cristallise dans une structure compacte à base hexagonale (P.G. De Gennes, 1962). Le Cérium, au contraire, est cubique faces centrées tout au moins dans ses phases stables à température et pression ordinaire ; l'Europium est cubique centré et l'Ytterbium cubique faces centrées.

Nous reviendrons sur les propriétés du Cérium, de l'Europium et de l'Ytterbium dans les parties 6,7,8, mais le comportement anormal de ces terres rares semble déjà bien établi d'après les propriétés des métaux purs.

De la même façon, le Cérium en tant qu'impureté métallique dans une matrice normale a aussi un comportement différent des autres terres rares. Les résistivités résiduelles produites par des impuretés de Cérium dans des matrices de Lanthane, d'Yttrium, de Lutétium et de Scandium sont beaucoup plus grandes que celles produites par des impuretés d'autres terres rares. De plus, dans la série des alliages dilués de terres rares dans du Lanthane ou de l'Yttrium, les alliages avec le Cérium sont les seuls à présenter un minimum de résistivité (ou effet Kondo) à très basse température (T. Sugawara et al., 1963, 1964, 1965 a, b, c). Nous reviendrons sur ces expériences et sur leur interprétation dans la partie 4.4.

Par ailleurs, la couche 4f est presque vide dans le Cérium et on sait, d'après les résultats de physique atomique et de chimie, qu'une configuration  $4f^1 5d^1 6s^2$  a une énergie très voisine de l'énergie de la configuration  $4f^0 5d^2 6s^2$  dans le cas du Cérium atomique (J.T. Waber et al., 1964 et 1965) ; on a des résultats semblables dans le cas de l'Europium dans lequel la couche 4f est presque pleine pour une direction de spin et presque vide pour l'autre direction de spin et dans le cas de l'Ytterbium dans lequel la couche 4f est presque pleine. On peut donc penser que le comportement anormal du Cérium, de l'Europium et de l'Ytterbium d'un point de vue expérimental est en étroite relation avec la présence d'un niveau 4f proche du niveau de Fermi. Le modèle d'état lié virtuel dégénéré d'orbite que nous avons développé dans la partie précédente est donc tout à fait approprié au cas des terres rares, car il