

CHROM. 6040

Séparation des lanthanides par chromatographie sur papier échangeur d'ions SA-2

III. Séparation des terres yttriques

Les travaux précédents¹ concernaient la séparation des terres rares produits de fission sur papier SA-2 avec les complexants α -hydroxy-isobutyrate d'ammonium (α HIB) et α -hydroxy- α -méthyl-butyrates d'ammonium (α H α MB). Le présent travail porte sur la séparation des terres yttriques sur papier SA-2 avec les complexants lactate d'ammonium et α H α MB. Des conditions optimales sont proposées avec le lactate et des mélanges lactate- α H α MB.

Méthode expérimentale

La méthode de travail est identique à celle employée précédemment¹: papier SA-2 "Reeve-Angel", complexants citrique "Prolabo", lactique "Merck" et α H α MB "K and K", identification des taches par autoradiographie sur film Agfa-Gevaert.

La préparation du papier demeure celle de FENYO *et al.*²

Les masses des différents éléments séparés sont de 125 à 150 μ g. Les activités des radiotraceurs ajoutés varient de 0.5 à 5 μ Ci selon les isotopes.

Les solutions de terres rares déposées sont en HCl 0.1 N. La manière d'effectuer les dépôts se résume à laisser écouler par capillarité la solution prélevée au moyen d'une pipette Eppendorf, sur une longueur de 4 cm.

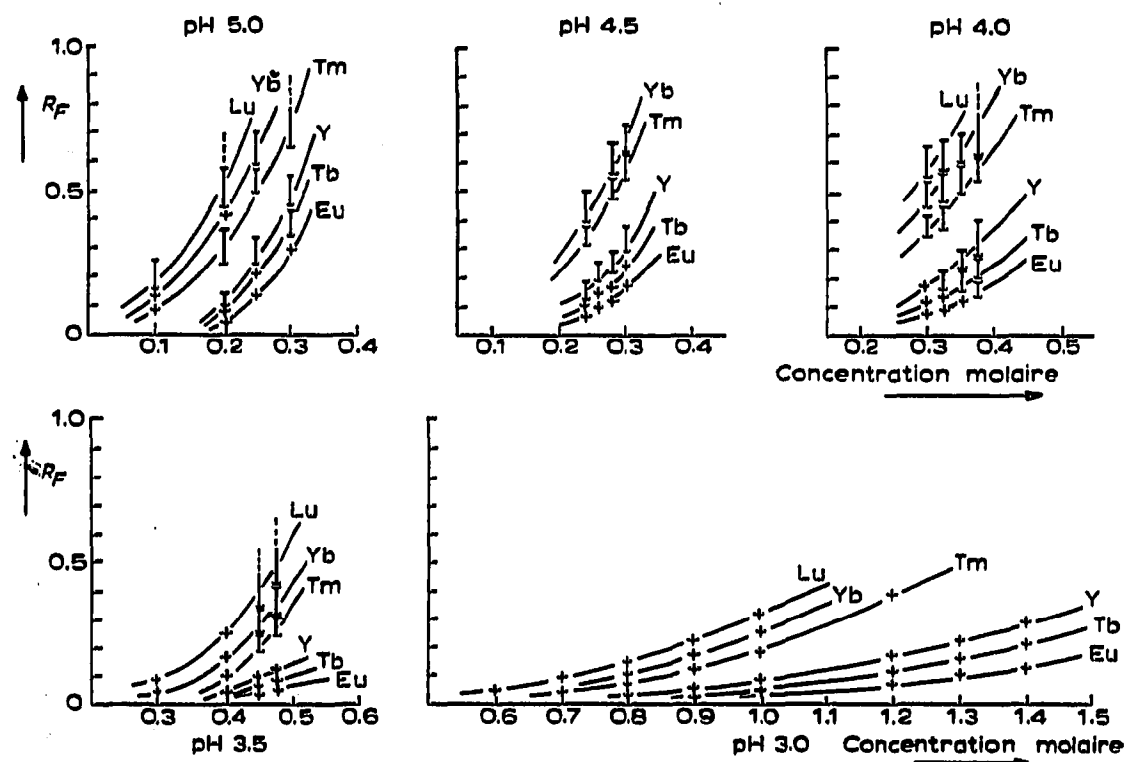


Fig. 1. Influence sur les R_F de la concentration en lactate et du pH de l'éluant.

Résultats

La difficulté consistait à définir des conditions où les éléments yttriques ne soient pas trop fortement complexés. Autrement, il devenait impossible d'obtenir des taches bien délimitées et des différences de R_F suffisantes.

Nous avons donc tenté d'utiliser de plus faibles complexants, puis des mélanges susceptibles d'offrir des propriétés moyennes.

Citrate d'ammonium. Les essais entrepris, de pH 2 à pH 8, montrent que l'on obtient dans certains cas une amorce de séparation qui demeure inexploitable.

Lactate d'ammonium. Les essais furent effectués de pH 3 à pH 5 à différentes molarités (Fig. 1). Nous avons obtenu une séparation satisfaisante en lactate 0.25 M à pH 5.0 (Fig. 3a). Mais les taches des terres rares les plus lourdes, Lu et Yb, sont trop étalées et n'offrent pas une séparation nette.

α H α MB. L'étude précédente¹ permettait déjà de constater que α H α MB, trop complexant pour les yttriques, les entraînait dans le front de l'éluant. Le α H α MB conduisait également à des taches trop étalées et ne pouvait être employé correctement.

Mélanges lactate- α H α MB. L'étude méthodique de mélanges des deux complexants lactate et α H α MB à différentes molarités a montré que l'on pouvait obtenir des conditions intermédiaires où la séparation des terres yttriques devenait correcte (Fig. 2).

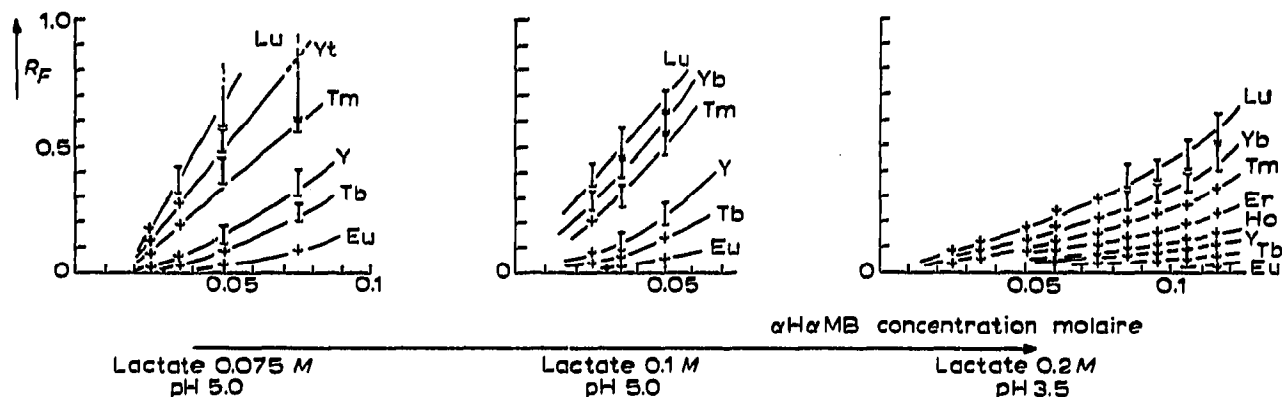


Fig. 2. Influence sur les R_F de la concentration en α H α MB à différents pH et concentration de lactate.

Lorsque la molarité en α H α MB est trop forte (supérieure à 0.15 M), quelles que soient les molarités en lactate, les éléments de numéros atomiques les plus élevés sont trop complexés. Nous obtenons des traînées diffuses entre les taches proprement dites de Tm, Yb et Lu et le front de l'éluant, qui s'interpénètrent. Il n'y a aucune condition réalisable pour arriver à une séparation correcte. Les molarités inférieures à 0.12 M en α H α MB conviennent et il ne se présente plus de traînées entre ces éléments et le front de l'éluant à toutes les concentrations en lactate du mélange.

Un tel mélange appliqué à l'éluion des terres rares, dans lequel on peut jouer sur la molarité des deux complexants et sur le pH, laisse une latitude de conditions optimales plus grande qu'avec un seul complexant. Nous avons retenu plusieurs systèmes.

(1) Lactate 0.2 M - α H α MB 0.12 M , pH 3.5 (Fig. 3b). — La séparation de l'en-

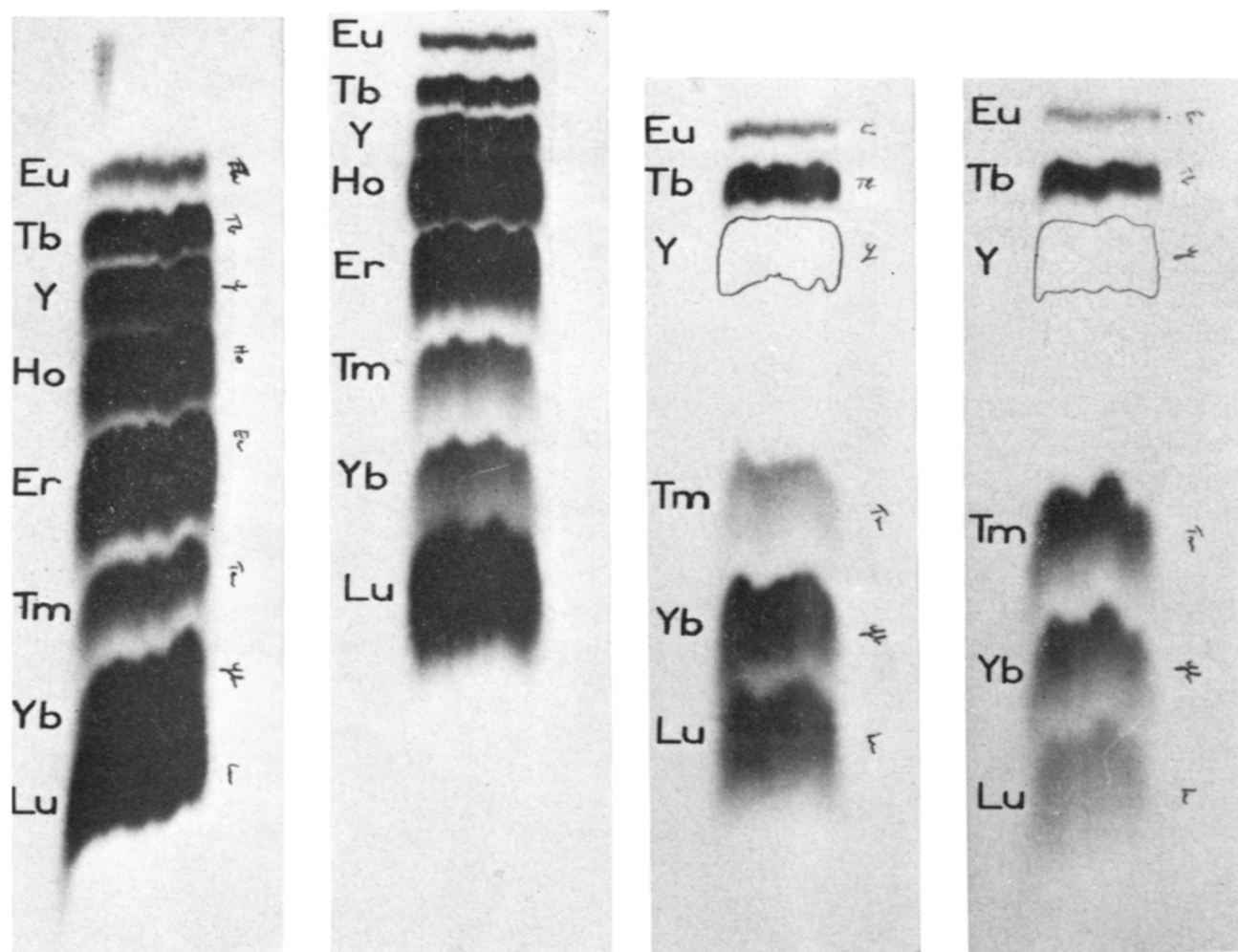


Fig. 3. Séparation des terres yttriques avec le lactate d'ammonium et avec le mélange lactate d'ammonium $\alpha\text{H}\alpha\text{MB}$. Dépôts en ligne de $125 \mu\text{g}$ par élément. (a) Lactate 0.25 M , pH 5.0; (b) Lactate 0.2 M - $\alpha\text{H}\alpha\text{MB}$ 0.12 M , pH 3.5; (c) Lactate 0.1 M - $\alpha\text{H}\alpha\text{MB}$ 0.035 M , pH 5.0; (d) Lactate 0.075 M - $\alpha\text{H}\alpha\text{MB}$ 0.05 M , pH 5.0.

semble des terres yttriques est la plus satisfaisante. Y, Tb et Eu sont nettement écartés les uns des autres et les taches correspondantes sont très peu étalées. Lu, Yb, Tm, Er et Ho sont bien séparés.

(2) Lactate 0.1 M - $\alpha\text{H}\alpha\text{MB}$ 0.035 M , pH 5.0 (Fig. 3c) ou bien lactate 0.075 M - $\alpha\text{H}\alpha\text{MB}$ 0.05 M , pH 5.0 (Fig. 3d). — Dans ces deux derniers cas, les séparations sont également bonnes. On note la possibilité de jouer sur les deux concentrations simultanément. Eu, Tb et Y sont bien différenciés, mais les taches sont plus larges que dans le premier cas. La tendance à l'étalement des taches est plus accentuée pour l'ensemble des éléments.

Conclusion

Le choix du système complexant parmi ceux proposés peut se faire selon le but à atteindre: séparation du groupe Eu, Tb et Y ou du groupe Yb et Lu par exemple.

L'emploi d'un mélange complexant de lactate et de $\alpha\text{H}\alpha\text{MB}$ permet un grand choix de conditions où les terres yttriques sont bien séparées. De faibles écarts

en molarité de complexant modifient faiblement les R_F . Par contre, dans tous les systèmes employés, la valeur pH est extrêmement importante, plus que dans la séparation des cériques. De faibles écarts de pH modifient considérablement les R_F . Une bonne reproductibilité des chromatographies des terres yttriques est obtenue en déterminant avec précision le pH, plus qu'en cherchant une grande précision dans la molarité du ou des complexants.

C.E.A.,
Sous-Direction des Essais,
Centre d'Études de Bruyères le Chatel (France)

C. DUBUQUOY
S. GUSMINI
D. POUPARD

- 1 C. DUBUQUOY, S. GUSMINI, D. POUPARD ET M. VERRY, *J. Chromatogr.*, 57 (1971) 455.
- 2 J. C. FENYO, E. SELEGNY, S. GUSMINI ET C. DUBUQUOY, *J. Chromatogr.*, 49 (1970) 269.

Reçu le 14 mars 1972

J. Chromatogr., 70 (1972) 216-219