



## SOMMAIRE

- Résine TK221.....p.1-4
- Actualités.....p.2
- Agenda.....p.4

### ● Chers clients,

Avant toute chose, nous espérons que vous allez bien et êtes en bonne santé.

Les moments que nous traversons sont incertains et l'impact de la crise que nous vivons, tout comme les contraintes qu'elle engendrera dans les prochains mois, sont difficiles à anticiper.

Cependant, nous souhaiterions vous assurer que, chez Triskem, tout le monde va bien et a pu reprendre une activité, sur site ou en télétravail. Notre préoccupation majeure reste d'assurer la sécurité de nos équipes, tout en continuant de répondre à vos demandes.

Cette période exceptionnelle nous a conforté dans notre capacité à vous proposer, mêmes dans des circonstances difficiles, des produits et services de haute qualité.

Toutefois, elle a aussi mis en évidence notre dépendance concernant l'approvisionnement en matières premières de même que pour le transport de nos produits finis. Nous pouvons agir sur les matières premières en augmentant nos stocks, mais notre impact sur le transport de nos produits finis reste limité, bien que nous travaillions avec un transporteur de renommée internationale.

Nous essayons de maîtriser ce problème du transport en travaillant sur la demande prévisionnelle de chacun de nos clients afin d'assurer qu'aucun ne souffrira d'une rupture de stock. Ainsi, nous vous invitons à nous contacter pour toute demande spécifique.

Pendant la période de confinement, notre service R&D s'est principalement focalisé sur le soutien technique à nos clients dans le domaine de la radiopharmacie et nous sommes ravis de vous présenter dans cette newsletter une partie de nos résultats sur la séparation du Lu-177 nca de cibles d'Yb de masse élevé.

Si vous souhaitez recevoir de plus amples informations sur ce sujet ou tout autre projet R&D, n'hésitez pas à contacter Dr. Steffen Happel, notre associé ainsi que directeur de la R&D et du Business Development.

**Michaela Langer, Présidente**

## ● Résine TK221

La résine TK221 est constituée d'un diglycolamide et d'un oxide de phosphine, et d'une faible quantité d'alcool à chaîne longue (antiradicaux) pour accroître la radiostabilité de la résine. Le support inerte de la résine TK221 contient également des groupements aromatiques dans le but d'augmenter la stabilité radiolytique de la résine.

Les graphiques 1 – 11 montrent la sélectivité de la résine TK221 pour un grand nombre d'éléments en milieux  $\text{HNO}_3$  (fig. 1 à 5) et  $\text{HCl}$  (fig. 6 à 11).

Les coefficients de distribution  $D_w$  indiqués sur les graphiques ont été obtenus par mesure ICP-MS.

La résine TK221 ne présente pas d'affinité pour les alcalins, alcalino-terreux (à l'exception du Ca) et l'aluminium (éléments très présents dans l'environnement) en milieu  $\text{HNO}_3$ .

Y et Sc sont très fortement fixés sur la résine TK221 en milieu  $\text{HNO}_3$  à concentration élevée. Le Fe(III) est également bien retenu pour des concentrations  $\text{HNO}_3 \geq 3\text{M}$ . Les autres métaux de transition tels que Zn, Ga, Co, Ni et Cu ne sont pas retenus.

Les éléments tétravalents tels que Zr et Hf sont généralement très bien fixés à des concentrations élevées en  $\text{HNO}_3$ .

La résine montre une très bonne sélectivité pour les lanthanides à des concentrations  $\geq 0.1\text{M}$   $\text{HNO}_3$ . Les lanthanides lourds sont même bien retenus à des concentrations  $\text{HNO}_3$  encore plus faibles ( $\geq 0.01\text{M}$ ). Généralement la rétention des lanthanides est bien plus importante que sur la résine TRU.

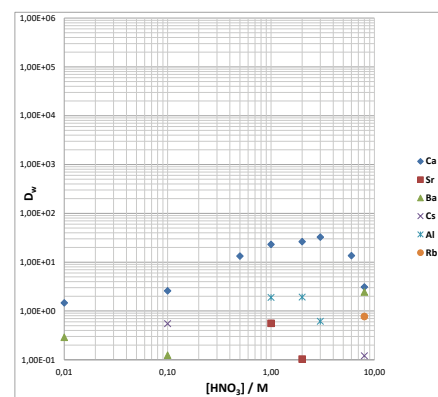


Figure 1: Coefficients de distribution  $D_w$  de différents éléments sur résine TK221 en milieu  $\text{HNO}_3$

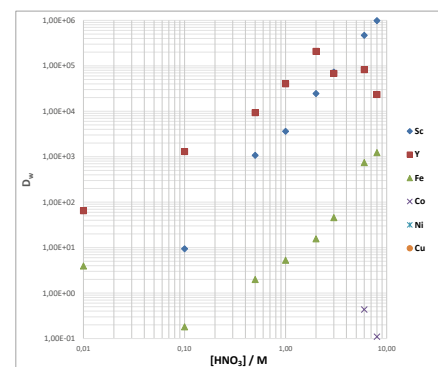


Figure 2: Coefficients de distribution  $D_w$  de différents éléments sur résine TK221 en milieu  $\text{HNO}_3$

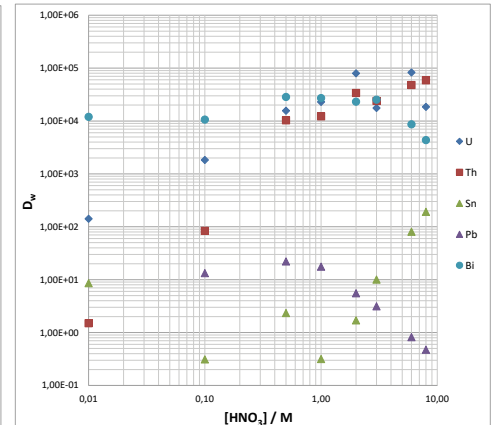
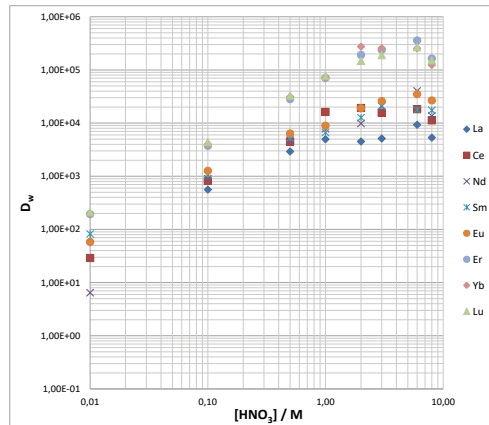
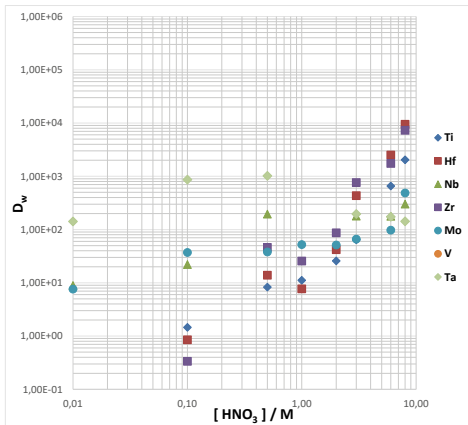


Figure 3: Coefficients de distribution  $D_w$  de différents éléments sur résine TK221 en milieu  $HNO_3$

Figure 4: Coefficients de distribution  $D_w$  de différents éléments sur résine TK221 en milieu  $HNO_3$

Figure 5: Coefficients de distribution  $D_w$  de différents éléments sur résine TK221 en milieu  $HNO_3$

## Actualités

Vous trouverez la dernière version mise à jour de nos documentations techniques et flyers sur notre site internet :

<https://www.triskem-international.com/technical-documents.php>



Une nouvelle vidéo tuto de la boîte à vide 4 positions est disponible sur notre chaîne youtube. Cette vidéo vous montrera comment utiliser la boîte à vide 4 positions étape par étape.



U et particulièrement Bi sont bien retenus sur tout le domaine de concentrations testées, Th n'est bien retenu qu'à des concentrations d' $HNO_3 > 0.1M$ . La rétention d'U est nettement plus forte que sur les autres résines basées sur des diglycolamides telles que la résine DGA,N.

Pb et Sn ne montrent qu'une très faible affinité pour la résine TK221.

La résine TK221 ne montre pas d'affinité pour les éléments alcalins, alcalino-terreux et Al en milieu HCl.

Y et Sc sont bien fixés à des concentrations HCl supérieures à 2M. Le Fe(III) à son tour est bien fixé lorsque la concentration est  $\geq 3M$  HCl.

Les éléments tétravalents et de plus haut degré d'oxydation tels que Zr, Hf et Mo sont généralement très bien fixés à des concentrations élevées en HCl.

Parmi les autres métaux de transition testés, Zn et Ga sont très bien retenus en milieu  $HCl \geq 2M$ .

Ces deux éléments peuvent facilement être élués en milieu HCl dilué.

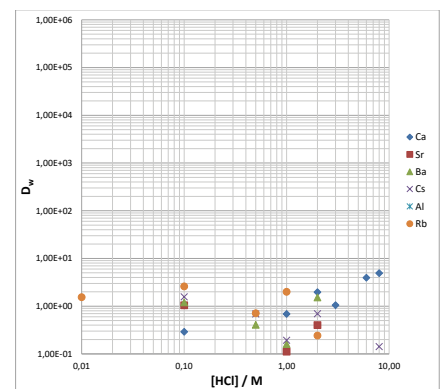


Figure 6: Coefficients de distribution  $D_w$  de différents éléments sur résine TK221 en milieu HCl

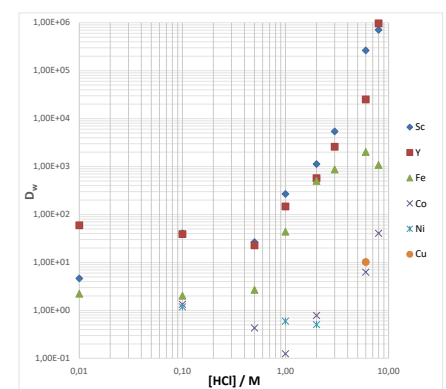


Figure 7: Coefficients de distribution  $D_w$  de différents éléments sur résine TK221 en milieu HCl

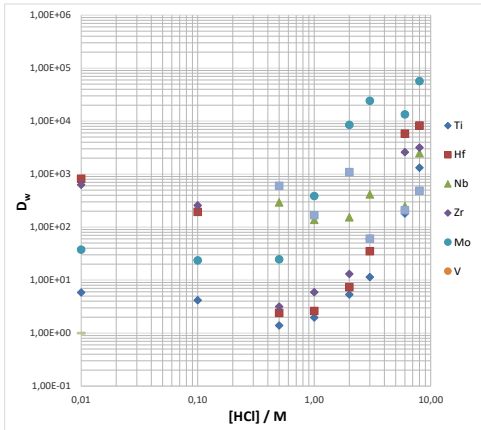


Figure 8: Coefficients de distribution  $D_w$  de différents éléments sur résine TK221 en milieu HCl

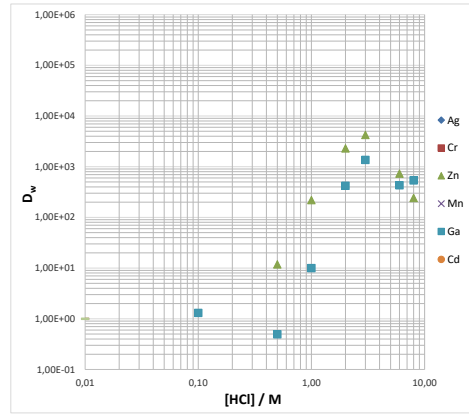


Figure 9: Coefficients de distribution  $D_w$  de différents éléments sur résine TK221 en milieu HCl

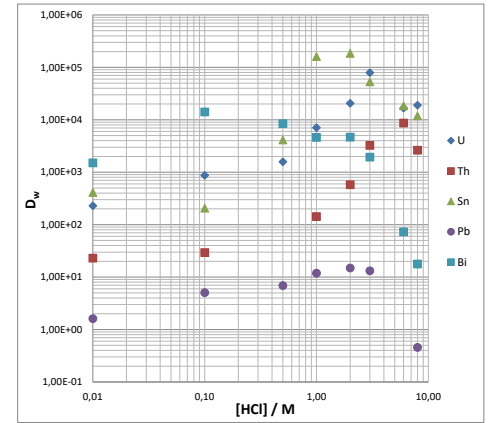


Figure 10: Coefficients de distribution  $D_w$  de différents éléments sur résine TK221 en milieu HCl

U, Sn et Bi sont très bien retenus sur tout le domaine de concentrations HCl testées.

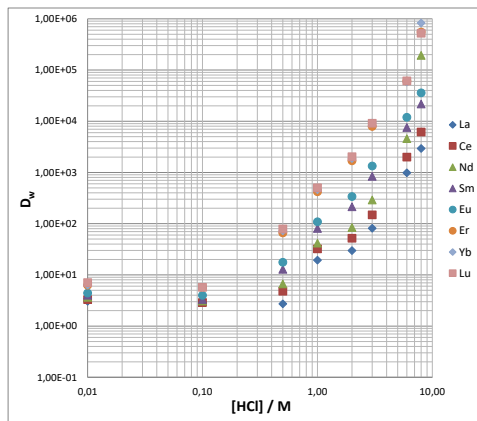


Figure 11: Coefficients de distribution  $D_w$  de différents éléments sur résine TK221 en milieu HCl

Th est également bien retenu à des concentrations HCl  $\geq 3M$ . Le Pb n'est pas fixé.

Les lanthanides sont bien retenus en milieu HCl  $\geq 3M$ .

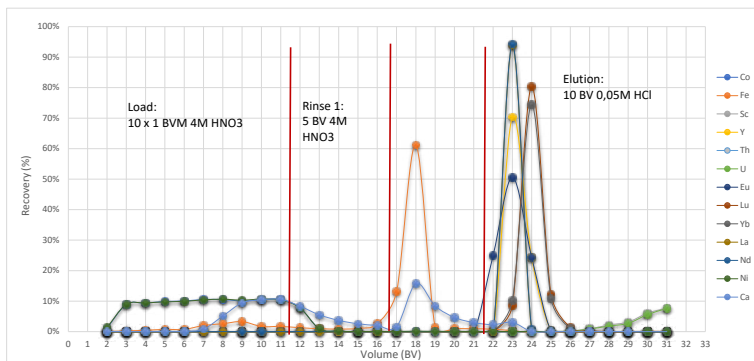


Figure 12: Etude d'éluion, différents éléments sur résine TK221 (1)

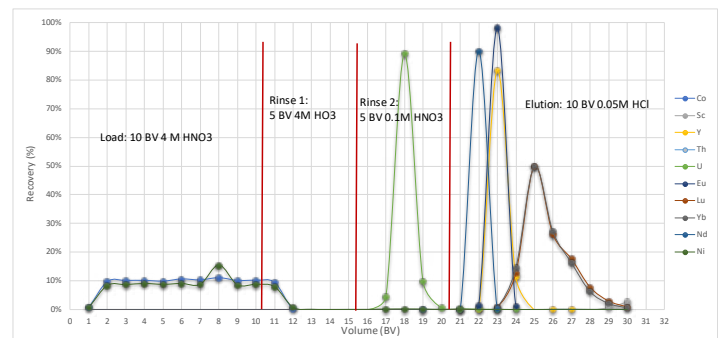


Figure 13: Etude d'éluion, différents éléments sur résine TK221 (1)

Les lanthanides lourds sont très bien retenus à partir de HCl  $\geq 1M$ . Tous les lanthanides peuvent facilement être élués en milieu HCl dilué.

L'une des applications principales de la résine TK221 est la préconcentration, la purification et la conversion de milieux très fortement acides pour les lanthanides lourds tels que Lu en milieu acide dilué (typiquement  $\sim 0.05M$  HCl).

La résine TK221 permet p.ex. d'éluer Lu dans un volume d'éluion moins important que la résine DGA,N. En conséquence elle est employée dans le cadre de la production du Lu-177.

Une méthode très similaire devrait également permettre de purifier du Ac-225.

De nombreuses méthodes basées sur l'utilisation de la résine TK221 sont actuellement en cours d'évaluation, particulièrement pour la purification du ca et nca Lu-177, ainsi que pour la séparation du nca Lu-177 à partir de cibles en Yb-176 de masses allant jusqu'à 500 mg.

## Agenda

Veillez trouver, ci-dessous, une liste des conférences auxquelles nous participerons cette année. La plupart des conférences auxquelles nous devons participer ont été reportées pour raisons sanitaires. Nous comprenons et approuvons ces mesures.

Vous trouverez, sur notre site internet, une liste des dates de conférences connues, à jour : <https://www.triskem-international.com/main/events>.

Nous participerons à deux conférences (SNMMI and EANM), pour la première fois avec un stand virtuel. N'hésitez pas à contacter Dr. Steffen HAPPEL ([shappel@triskem.fr](mailto:shappel@triskem.fr)) pour organiser une conférence vidéo ou un chat lors de ces deux événements. Un résumé des travaux récents sur la séparation de radionucléides utilisés en médecine nucléaire et radiopharmacie est accessible sur notre site internet dans la section «Présentations» (<https://www.triskem-international.com/posters-and-presentations.php>).

### Rencontrez-nous à :

**SNMMI**, stand virtuel, 11 – 14/07/2020, <https://am.snmmi.org/iMIS/SNMMI-AM>

**Procorad**, 23 – 25/09/2020, Paris (France), <http://www.procorad.org/>

**EANM**, stand virtuel, 17 – 21/10/2020, Vienne (Autriche), <https://eanm20.eanm.org/>

**WNE**, 08 – 10/12/2020, Paris-Villepinte (France), <https://www.world-nuclear-exhibition.com/en-gb.html>

*Vous trouverez la mise à jour de nos participations aux conférences sur notre site-web [www.triskem.com](http://www.triskem.com)*

### Littérature:

(1) S. Happel: "An overview over some new extraction chromatographic resins and their application in radiopharmacy" presented on the 4th of June 2019 at the 102nd Canadian Chemistry Conference and Exhibition (CCCE 2019) in Quebec City, QC

Le produit final obtenu est typiquement passé à travers une cartouche de résine anionique type A8 de 1 mL afin d'éliminer les traces de nitrate.

La résine TK221 montre une rétention d'U plus forte que la résine DGA,N. Ce fait devrait permettre son utilisation dans le cadre d'une méthode séquentielle pour la séparation des actinides en utilisant deux colonnes.

La figure 14 montre une étude d'élution incluant de nombreux éléments - dont U – sur la résine TK221.

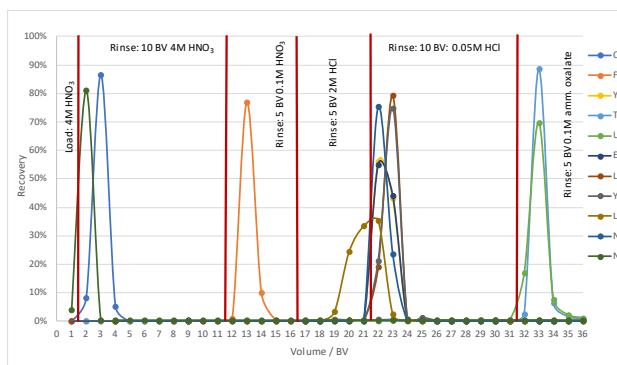


Figure 14: Etude d'élution, différents éléments sur résine TK221

U est très bien retenu dans les milieux HNO<sub>3</sub> et HCl testés. L'élution d'U est facilitée en milieu oxalate 0.1M. Am devrait bien être retenu en milieu HNO<sub>3</sub> puis élué en suivant les lanthanides lors de leur élution en milieu HCl dilué.

En tenant compte de la sélectivité de la résine TK221 son utilisation dans la cadre d'une méthode "TEVA/TK221" pour la séparation U, Th, Pu, Am/Cm et Np semble possible.

Dans ce cas Np(IV), Pu(IV) et Th(IV) seront retenus puis séparés sur la résine TEVA. U et Am/Cm passent au travers de la TEVA et ils seront retenus sur la résine TK221. Il devrait ensuite être possible d'éluer dans un premier temps Am en milieu HCl dilué puis U en milieu oxalate dilué.

Une telle méthode est actuellement en développement.

### Applications principales:

- Séparation et concentration des lanthanides (p.ex. ca et nca Lu-177)
- Séparation des actinides
- Séparation d'Actinium