

Résine MnO_2

Une nouvelle approche pour la séparation du Radium

UGM05 - 04/11/05 - Rennes

Sommaire

- Radium
- Etude du pH
- Etude de la cinétique
- Etude sur masse/volume
- Etude de la charge saline
- Etude du débit
- Conclusion

Radium

- ^{226}Ra (1620 ans), ^{228}Ra (5,28 ans)
- ^{223}Ra (11,4 jours), ^{224}Ra (3,6 jours)
 - Analyse de l'eau pour la radioprotection et traceur géologique
- Comportement analogue au Ca

Séparations usuelles du Radium

- **Séparation avec les résines TRU ou LN:**
 - Séparation de ^{228}Ac descendant de ^{228}Ra
 - ^{228}Ac mesuré par spectrométrie γ (338 and 911 keV)

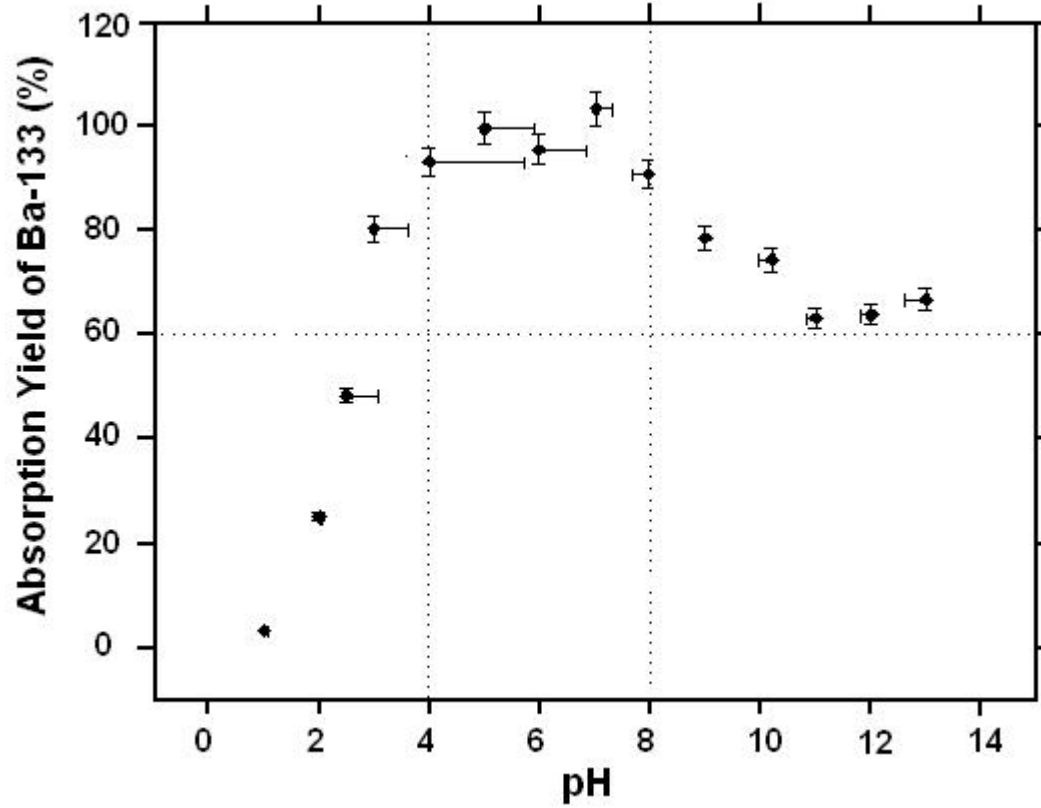
Résine MnO₂

- Taille de particule: 80-160 µm
- Essais avec des eaux dé-ionisées, de sous-sols et de mer
- Etude des variations de
 - pH
 - Cinétique
 - Rapport masse de résine en fonction du volume de solution
 - Charge en sels
 - Débit
- Utilisation de ¹³³Ba pour tracer Ra

Variation de pH

- 10 mL d'eau dé-ionisée tracée avec ^{133}Ba
- 25 mg résine MnO_2
- Agitateur magnétique
- pH ajusté avec HCl ou NaOH
- 60 minutes de contact
- 20°C
- Mesure de la résine MnO_2 filtrée en spectrométrie gamma dans un détecteur puits (NaI)

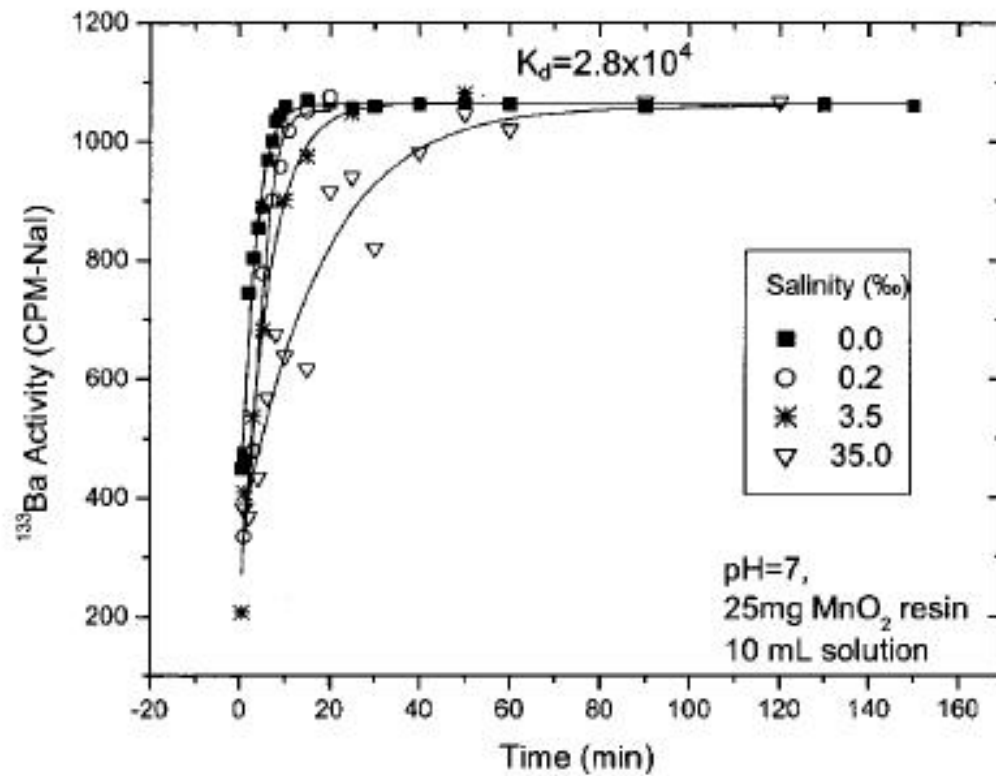
Variation de pH



Cinétique

- 10 mL d'échantillons d'eau tracés avec ^{133}Ba (dé-ionisée et chargée à 0.2, 3.5 et 35‰)
- 25 mg de résine MnO_2
- Agitateur magnétique
- pH = 7.0
- 1.0 à 90 minutes de contact
- Mesure de la résine filtrée dans un détecteur puits (NaI)

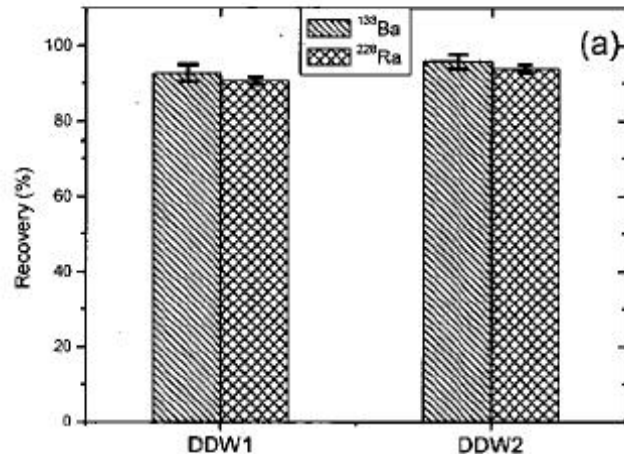
Cinétique



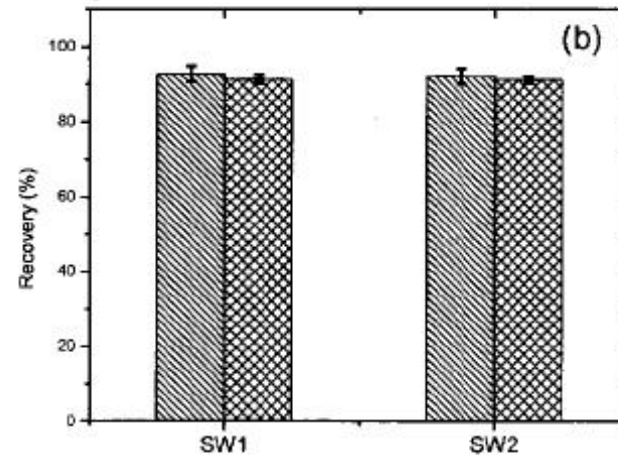
Ratio V_s/V_m

- **Expérience en Batch**
 - 25 mg MnO_2 /10 mL solution (25 g/1.0 L)
 - 10 mg MnO_2 /10 mL solution (10 g/1.0 L)
- **Colonne**
 - 1 g résine MnO_2
 - Géométrie: $\varnothing_i = 0.9$ cm, $H = 6.5$ cm
 - Echantillons d'eau: dé-ionisés et eau de mer artificielle

Résultats (colonnes)



De-ionized water



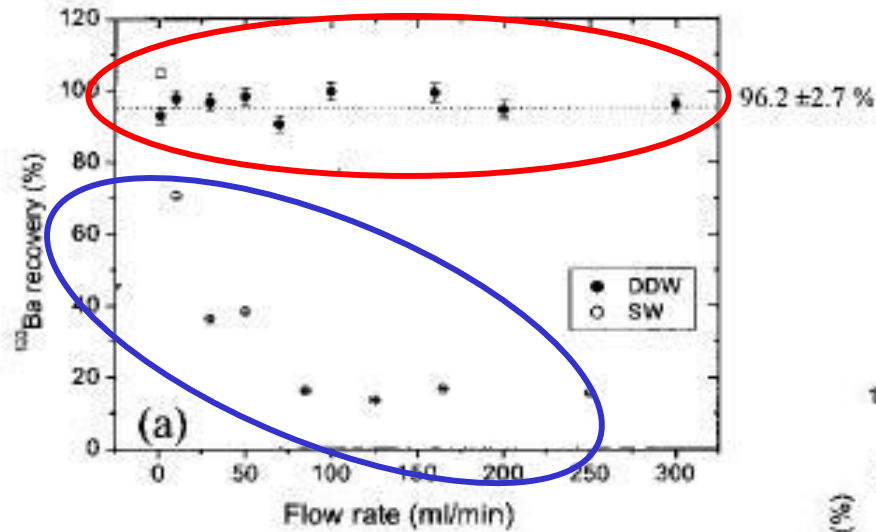
Seawater

Etude du débit

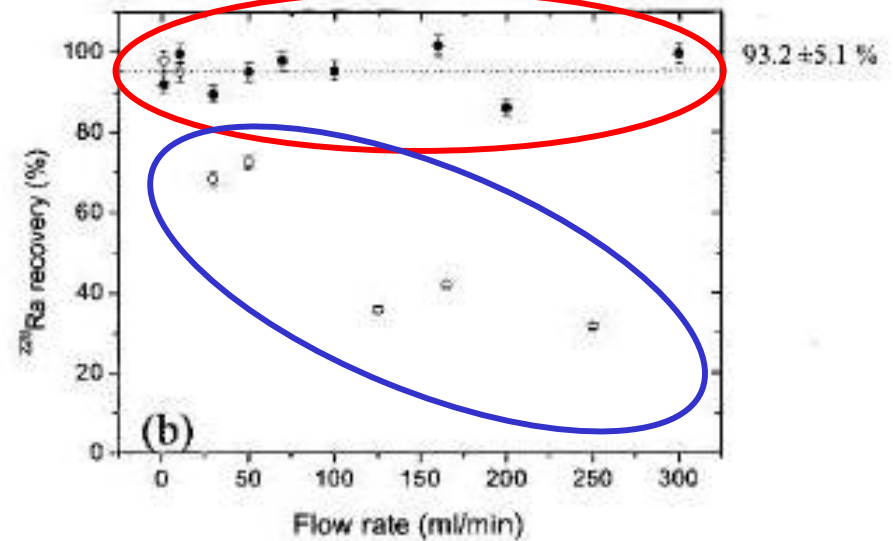
- 1.0 L d'échantillon d'eau tracé avec ^{133}Ba et ^{228}Ra
- 1.0 g résine MnO_2 en cartouche
- pH = 7.0
- Pompe péristaltique, débit 0 -300 mL/min
- Echantillons: eaux dé-ionisée et de mer

Débit - résultats

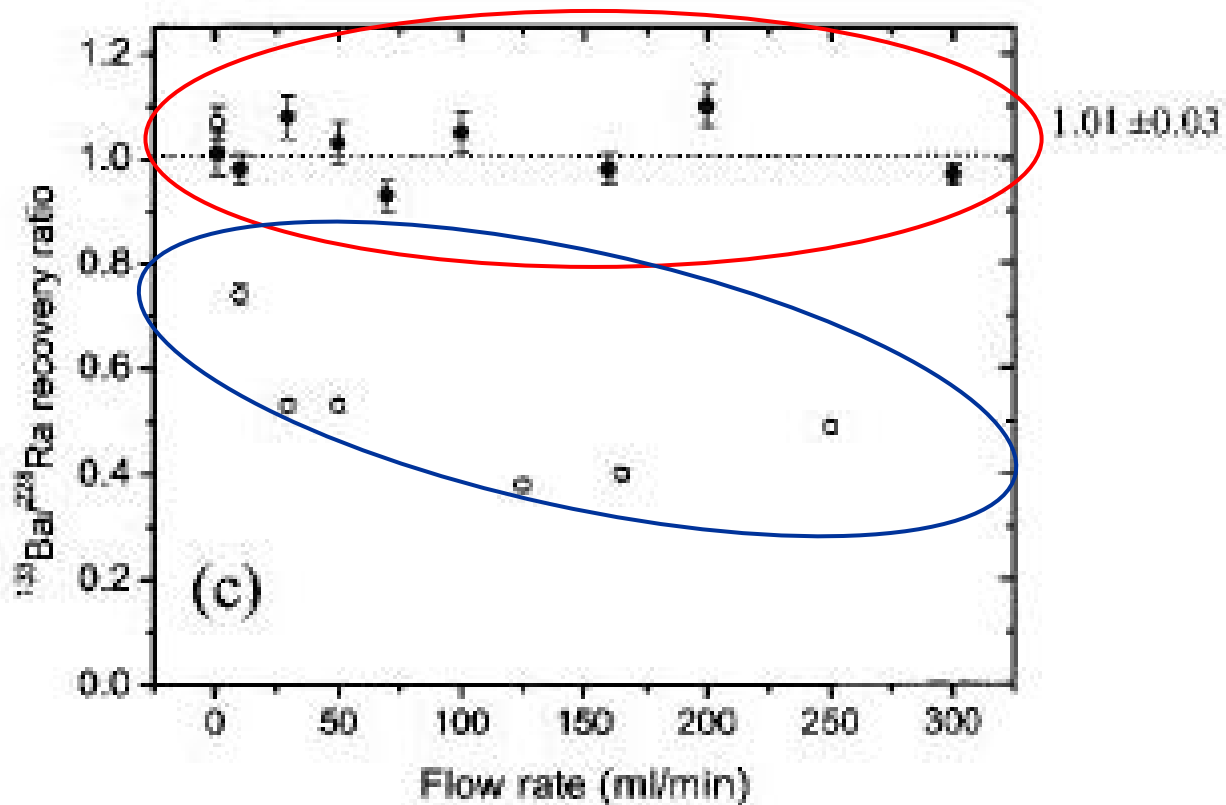
^{133}Ba



^{228}Ra



Débits – résultats: $^{133}\text{Ba}/^{228}\text{Ra}$



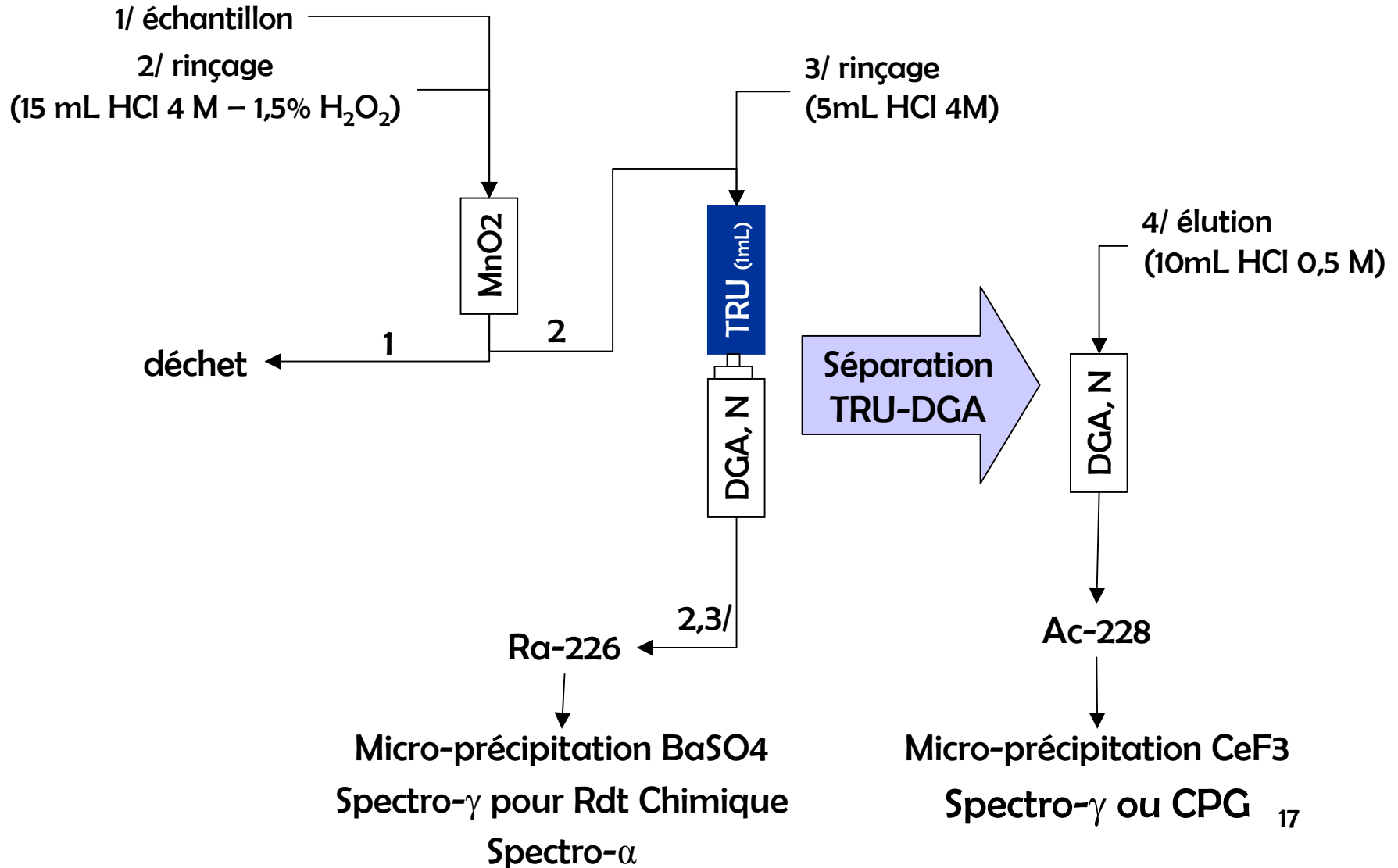
Résumé

- **Domaine de pH : 4-8 pour récupération de 90-100%**
- **La cinétique dépend de la charge en sel**
- **Utilisation de colonne**
- **Le débit dépend de la salinité**
 - **20 mL/min est le débit idéal quelque soit la charge en sel**

Séparation de ^{226}Ra et ^{228}Ra dans l'eau

- 1.25 g résine MnO_2 en cartouche
- Echantillons de 1.5 L tracés avec ^{133}Ba
- pH = 6-7
- Débit ~20 mL/min

Procédure



Conclusion

- **Méthode de séparation du radium rapide et efficace**
- **Applicable à des échantillons d'eaux variés**
- **Utilisation de volumes d'échantillon importants**