





# **Etude relative à la réactivité au long terme des résidus de traitement**

Michael Descostes (AREVA Mines, R&D Dpt)  
Réunion PNGMDR du 13/04/2015

# *Réactivité des résidus de traitement*

## ▶ **Objectif**

- ◆ Prédire l'évolution à long terme des résidus de traitement

## ▶ **Choix des sites représentatifs**

- ◆ Résidus dynamiques : Bellezane (BZN), Lavaugrasse (LVG)
- ◆ Résidus statiques : La Ribière (RIB), Le Cellier (CEL)

## ▶ **Méthodologie adoptée**

- ◆ Historique d'exploitation des usines de traitement
- ◆ Historique de réaménagement des sites où sont stockés les résidus
- ◆ Caractérisation solide (minéralogie, chimie, radiologie)
- ◆ Caractérisation eau
- ◆ Lixiviations séquentielles
- ◆ Modélisation transport réactif (équilibres actuels et évolutions futures)

# Historique de fonctionnement et de réaménagement

## ► Informations clés pour comprendre la nature des résidus

Récapitulatif du contenu du stockage de Lavaugrasse (Nos et al., 2014).

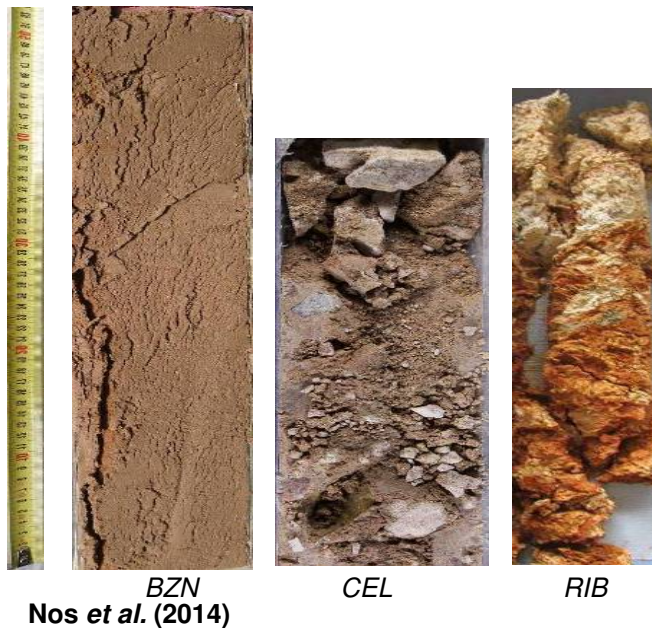
Quantité (t)	Traitement	Origine	Activité <sup>226</sup> Ra
5 678 000	Dynamique	Usine SIMO de Bessines	0,14 PBq (25 Bq/g)
554 000	Statique	Croix-du-Breuil	3,6 TBq (2Bq/g)
1 253 000	Statique	Brugeaud	
3 500	Dynamique	Bouchet	< 1 TBq (<286 Bq/g)
Non précisées	Boues STE	Division de la Crouzille	0,04 TBq

## ► Les résidus de traitement constituent un système d'étude réactif complexe fortement anthropisé où des phénomènes de diagénèse et d'altération sont rencontrés

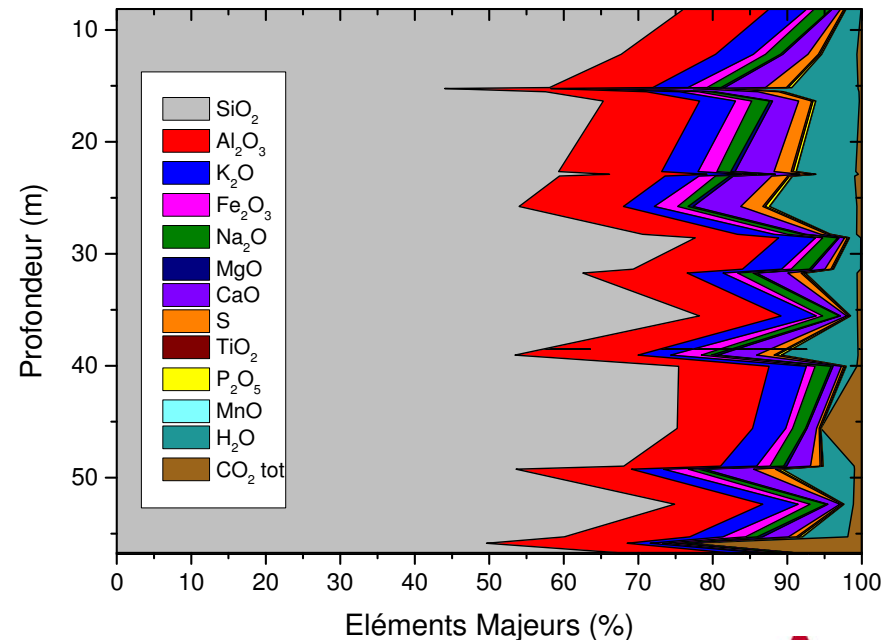
# Caractérisation minéralogique, chimique et radiologique

## ► 1 sondage carotté réalisé pour chaque site

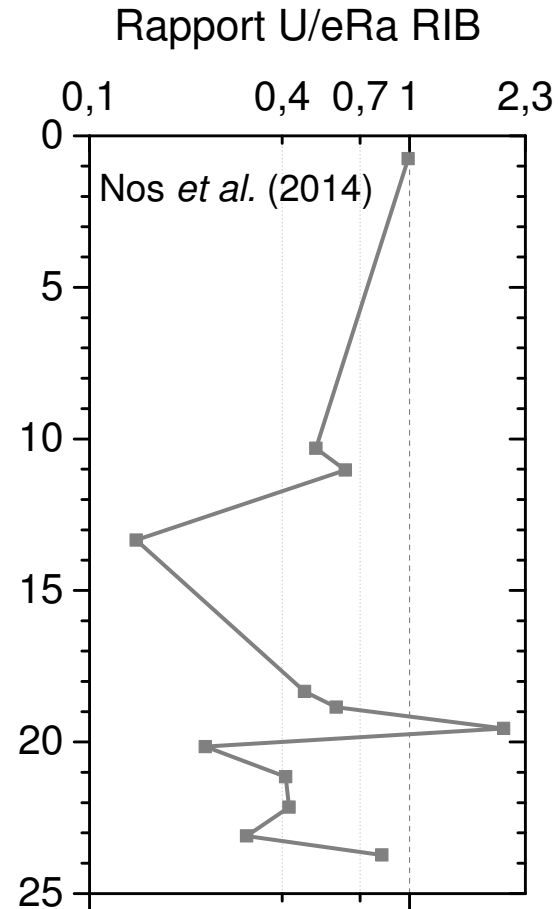
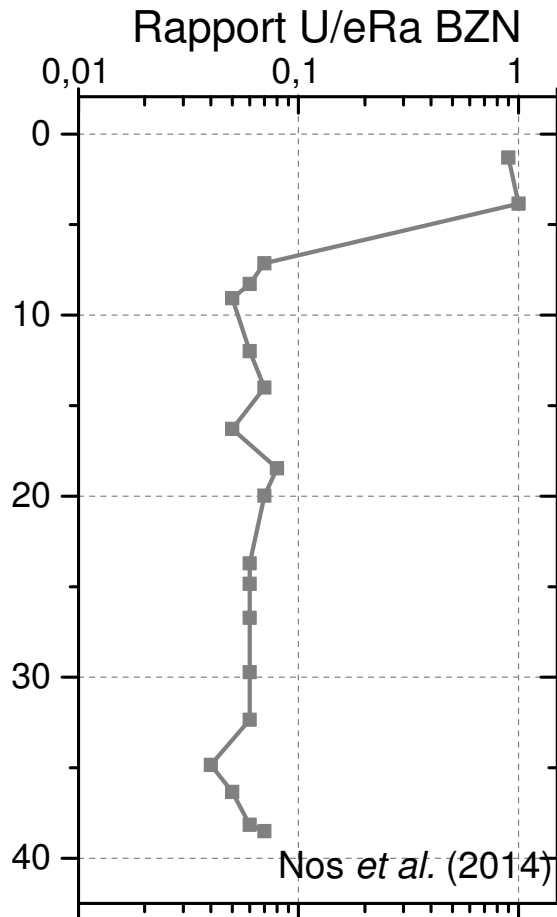
- ◆ Levés lithologique et radiologique
- ◆ Sous-échantillonnage chimie
- ◆ Sous-échantillonnage minéralogie
- ◆ Sous-échantillonnage radiologie



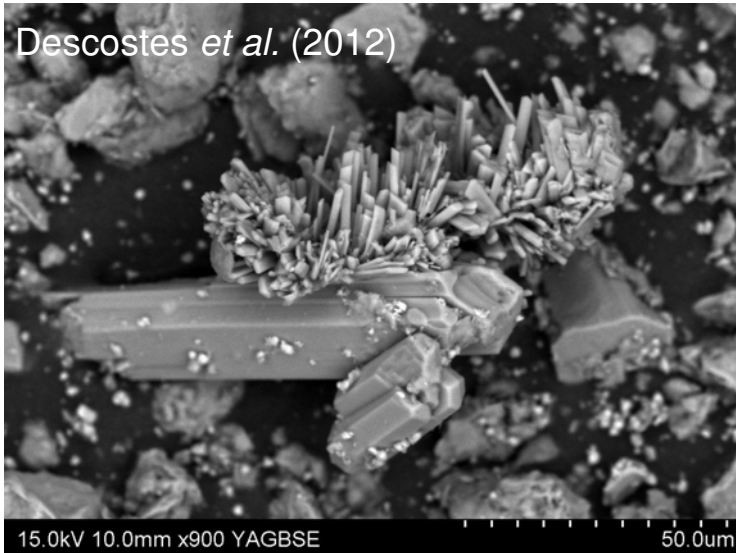
Composition élémentaire générale des résidus de LVG en fonction de la profondeur (Descostes et al., 2012).



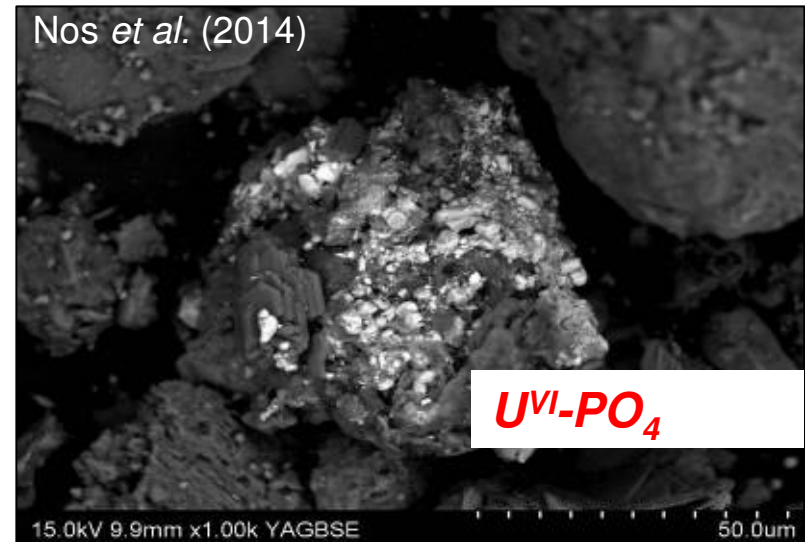
# Caractérisation minéralogique, chimique et radiologique



# Caractérisation minéralogique, chimique et radiologique

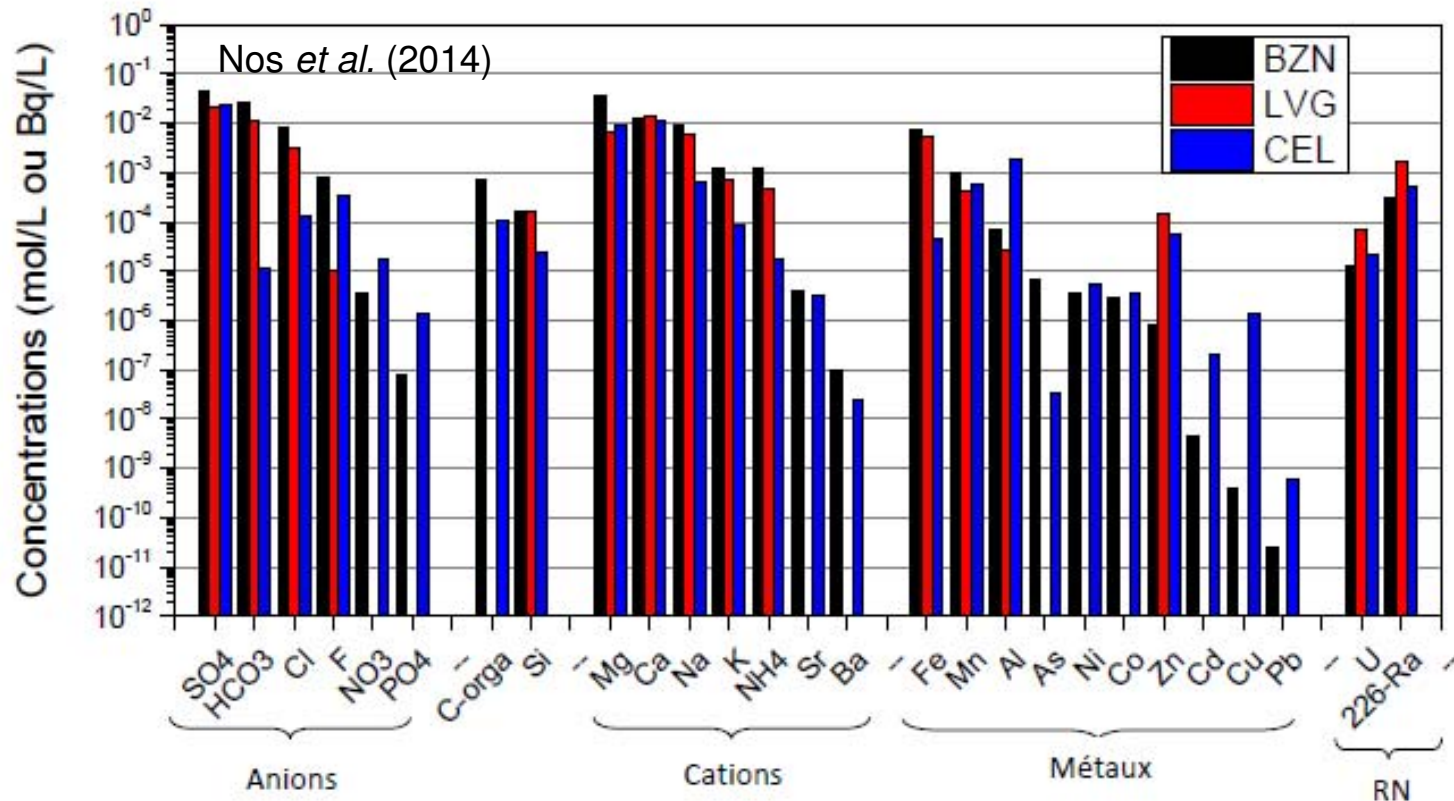


Baguettes de gypse néoformé (CEL)



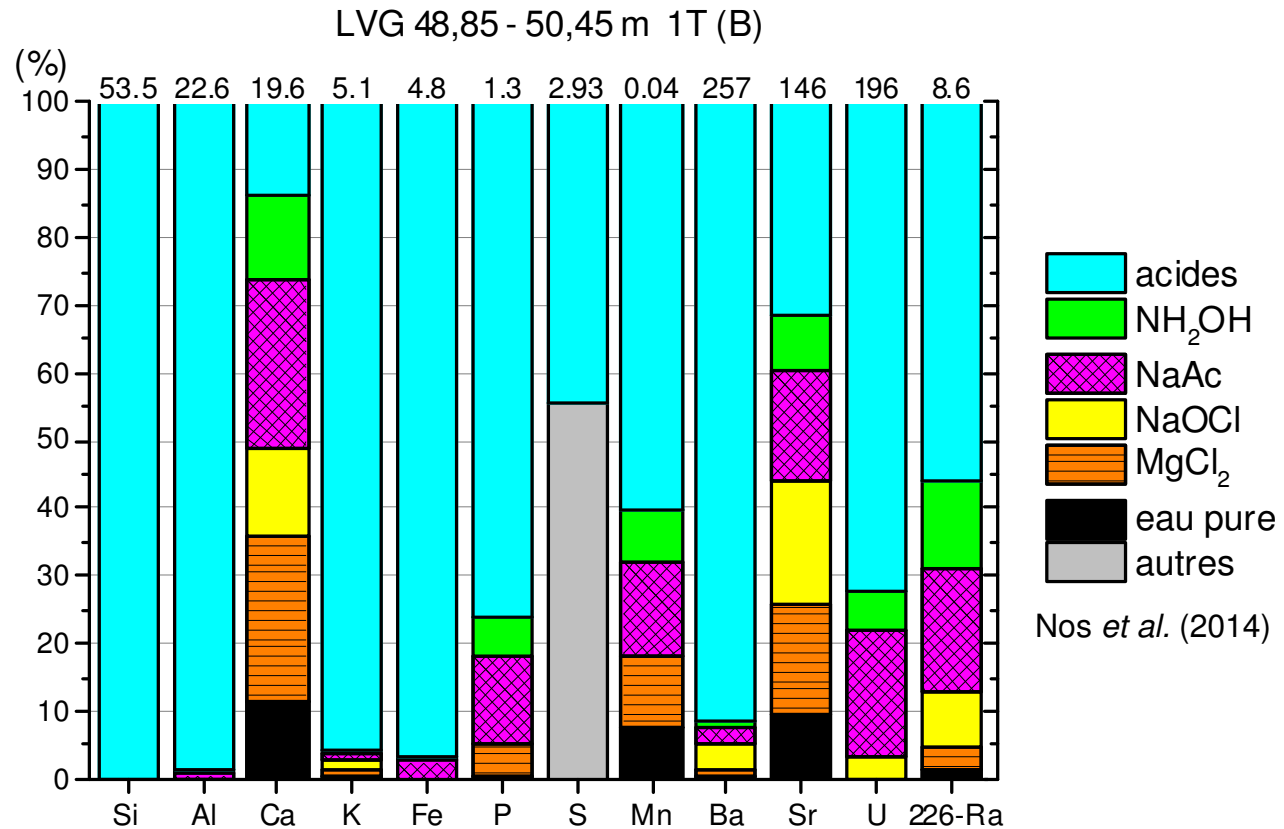
Phase d'U<sup>VI</sup> néoformée (CEL)

# Caractérisation hydrogéochimique des eaux interstitielles





# Lixiviations séquentielles (LVG et BZN)



► Contraintes sur les mécanismes gouvernant la mobilité de U et <sup>226</sup>Ra

# Modélisation eau équilibre Distribution U et <sup>226</sup>Ra

## ► Modélisation en accord avec données mesurées

- ◆ U principalement piégé par sorption sur minéraux argileux et HFO
- ◆ Dans une moindre mesure: U<sup>VI</sup>-PO<sub>4</sub> néoformé et U<sup>IV</sup> réfractaire
- ◆ <sup>226</sup>Ra principalement copécipité au sein de Ba(<sup>226</sup>Ra)SO<sub>4</sub>
- ◆ Dans une moindre mesure piégé par sorption sur minéraux argileux et HFO

	Teneur moyenne BZN	Sorption argile	Sorption HFO	Ba( <sup>226</sup> Ra)SO <sub>4</sub>
U	169 ppm	200 ppm	50 ppm	N/A
<sup>226</sup> Ra	23 Bq/g	2-4 Bq/g	3-5.10 <sup>-3</sup> Bq/g	25 Bq/g

Nos *et al.* (2014)

## ► U et <sup>226</sup>Ra immobilisés et ce même en conditions oxydantes

- ▶ Fin des modélisations géochimiques conditions initiales
- ▶ Modélisations géochimiques évolution temporelle des résidus
- ▶ Modélisations géochimiques évolution temporelle des résidus selon scénarios dégradés
- ▶ Rapport d'avancement fin 2015

Descostes *et al.* (2012).  
Rapport AREVA Mines  
BGM-DEXP-DRD-RT-  
0002



Nos *et al.* (2014). Rapport  
AREVA Mines AMS-  
DEXP-DRD-RT-0039

