



**HAL**  
open science

## Caractérisation rhéologique et structurale de boues issues de procédés de traitement nucléaires

Sebastien Castel, J.-B. Champenois, Sébastien Manneville, Arnaud Poulesquen

► **To cite this version:**

Sebastien Castel, J.-B. Champenois, Sébastien Manneville, Arnaud Poulesquen. Caractérisation rhéologique et structurale de boues issues de procédés de traitement nucléaires. Journées Jeunes Rhéologues 2022, Jun 2022, Brest, France. cea-03773894

**HAL Id: cea-03773894**

**<https://cea.hal.science/cea-03773894v1>**

Submitted on 9 Sep 2022

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Caractérisation rhéologique et structurale de boues issues de procédés de traitement nucléaires

S. Castel<sup>1</sup>, J-B. Champenois<sup>1</sup>, S. Manneville<sup>2</sup> et A. Poulesquen<sup>1</sup>

<sup>1</sup> CEA de Marcoule (CEA/DES/ISEC/DE2D/SEAD/LCBC)

<sup>2</sup> ENS de Lyon (LPENSL)

**Résumé :** L'industrie du nucléaire est à l'origine d'un certain nombre de déchets qu'il est nécessaire de traiter et de conditionner, parmi lesquels des déchets de type boue. Ces déchets complexes sont définis comme une suspension de particules solides dans un fluide généralement aqueux. Comprendre le comportement sous écoulement de ces matériaux par une étude rhéologique est essentiel à la conception de procédés de reprise et de conditionnement de ces déchets radioactifs. Les procédés de traitement par coprécipitation d'effluent liquide radioactif sont une des principales sources de boue dans la filière nucléaire. Les premiers travaux de cette thèse se focalisent sur l'étude d'un simulant non radioactif d'une boue de coprécipitation. Cette boue peut être apparentée à une suspension de particules insolubles à composition et granulométrie large qui sont dispersées dans une phase neutre aqueuse présentant une grande force ionique et contenant principalement des ions  $\text{Na}^+$ ,  $\text{NO}_3^-$  et  $\text{SO}_4^{2-}$ . Diverses techniques de séparation de phase et d'analyse physico-chimique (ICP, chromatographie ionique, MEB, SAXS, DRX, FX, granulométrie laser) sont utilisées afin de cartographier précisément les propriétés du simulant. Un cisaillement sinusoïdal à amplitude de déformation variable permet de déterminer le domaine linéaire de réponse viscoélastique. L'écoulement est étudié en observant la réponse du matériau à une contrainte fixe, en appliquant une contrainte variable et en observant le gradient de cisaillement, ou vice-versa. La thixotropie est sondée grâce à des courbes d'écoulement établies avec des temps de mesure variables, ou alors en laissant la boue se reposer un temps donné avant d'appliquer une contrainte variable. Cette boue apparaît alors comme un matériau à seuil légèrement thixotrope qui se restructure sur des temps inférieurs à 5 min. La réponse observée dépend de la géométrie utilisée (Couette, Vane, Ruban Double hélice), et il peut alors être intéressant d'imager l'écoulement dans l'entrefer avec des ultrasons de diagnostic.

**Mots-clé :** Rhéologie, boues, traitement, nucléaire, ultrason