



**HAL**  
open science

## Élaboration de silices hybrides pour la récupération de l'uranium

T. Le Nedelec, Agnès Grandjean, F. Cuer, A. Leydier, F. Calard, A. Piguet

► **To cite this version:**

T. Le Nedelec, Agnès Grandjean, F. Cuer, A. Leydier, F. Calard, et al.. Élaboration de silices hybrides pour la récupération de l'uranium. SLIMAIA 2018, Mar 2018, Rueil-Malmaison, France. <cea-02339110>

**HAL Id: cea-02339110**

**<https://cea.hal.science/cea-02339110v1>**

Submitted on 13 Dec 2019

**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.



HAL Authorization

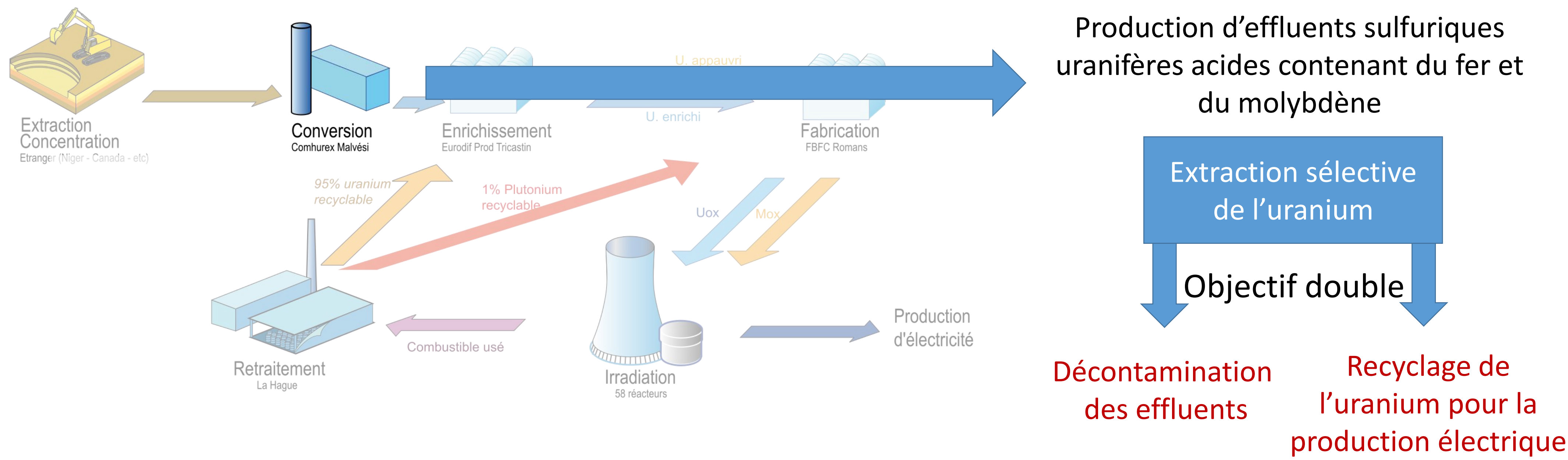
T. LE NEDELEC<sup>1,2</sup>, A. GRANDJEAN<sup>2</sup>, F. CUER<sup>1</sup>, A. LEYDIER<sup>2</sup>, F. CALARD<sup>2</sup>, A. PIGUET<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA), Centre de Marcoule, CEA/DEN/DMRC/SPDS/LDPS, 30207 Bagnols sur Cèze Cedex

<sup>2</sup>Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA), Centre de Marcoule, CEA/DEN/DE2D/SEAD/LPSD, 30207 Bagnols sur Cèze Cedex

## Contexte de l'étude

## Objectif

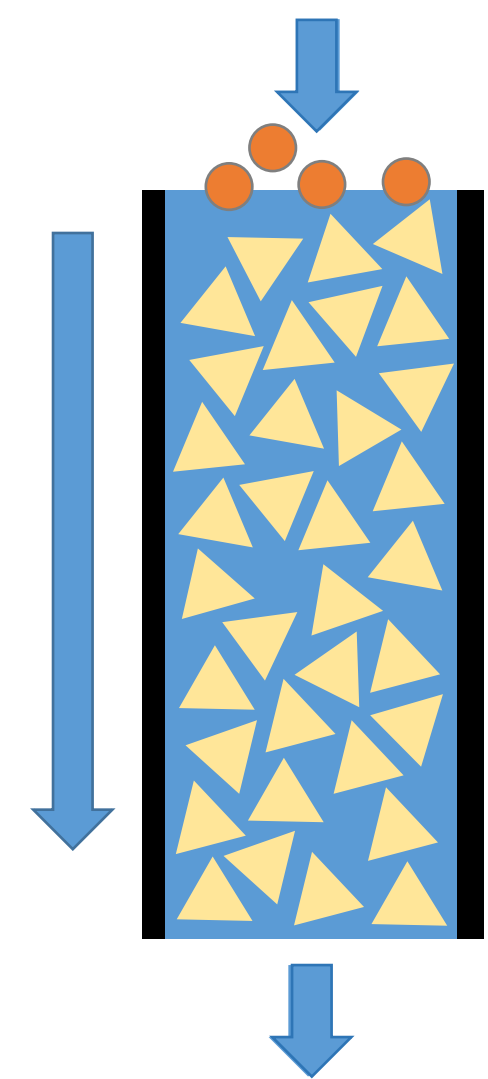


Extraire le plus d'uranium possible (capacité max) sans extraire le fer et le molybdène (sélectivité max)

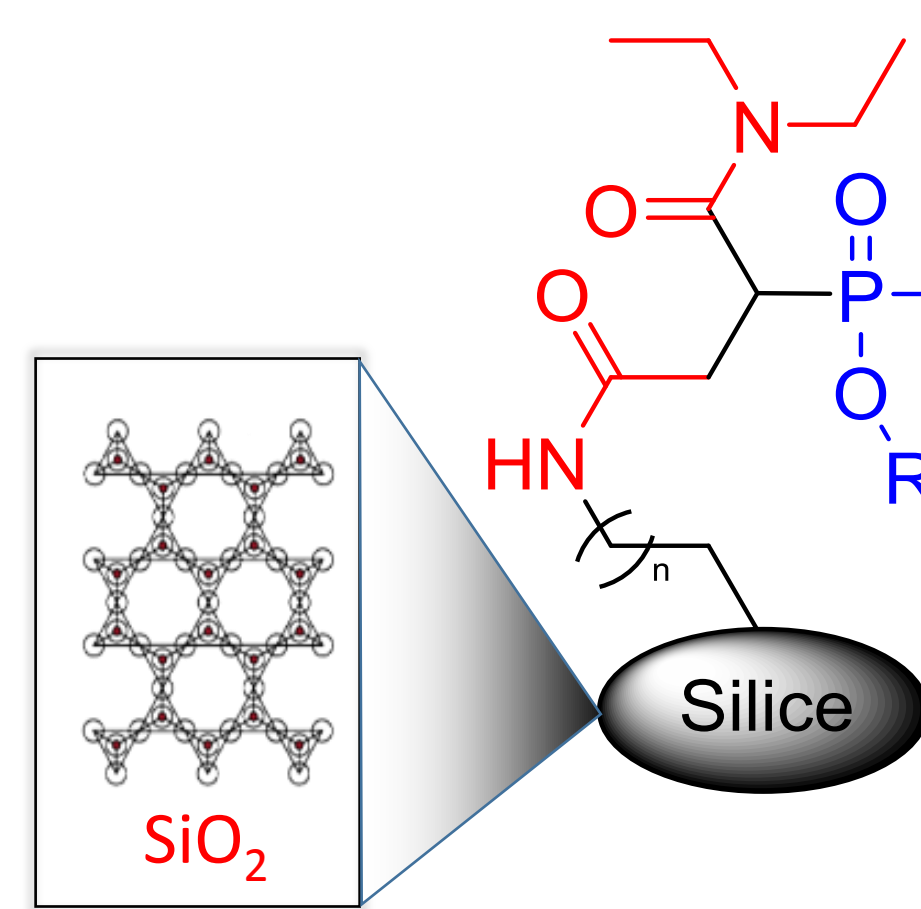
## Principe de l'extraction

## Système utilisé

**Extraction sur support solide**  
Pas de solvant organique  
Procédé mobile (cartouches déplaçables)



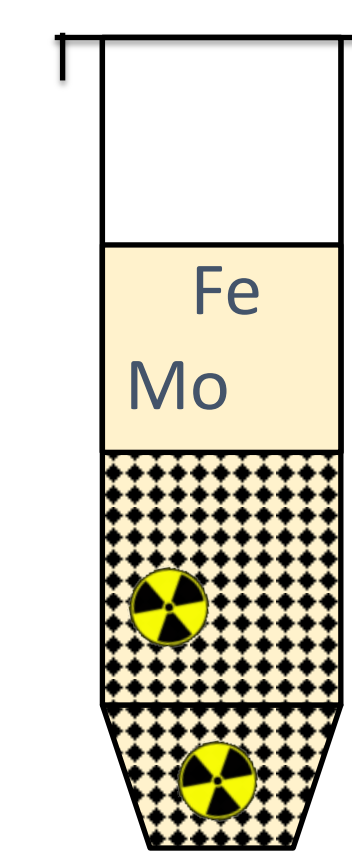
**Matériaux extractants = Silices hybrides mesoporeuses**



Diamido-phosphonate  
Bonne complexation de l'uranium

Silice mésoporeuse (2-50 nm)  
Matériaux résistants aux conditions acides, grande surface spécifique

**Solution à traiter = Effluent modèle**



U (125mg/L)  
Fe (9mg/L)  
Mo (35 mg/L)  
H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (pH=1,7, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/U = 50)

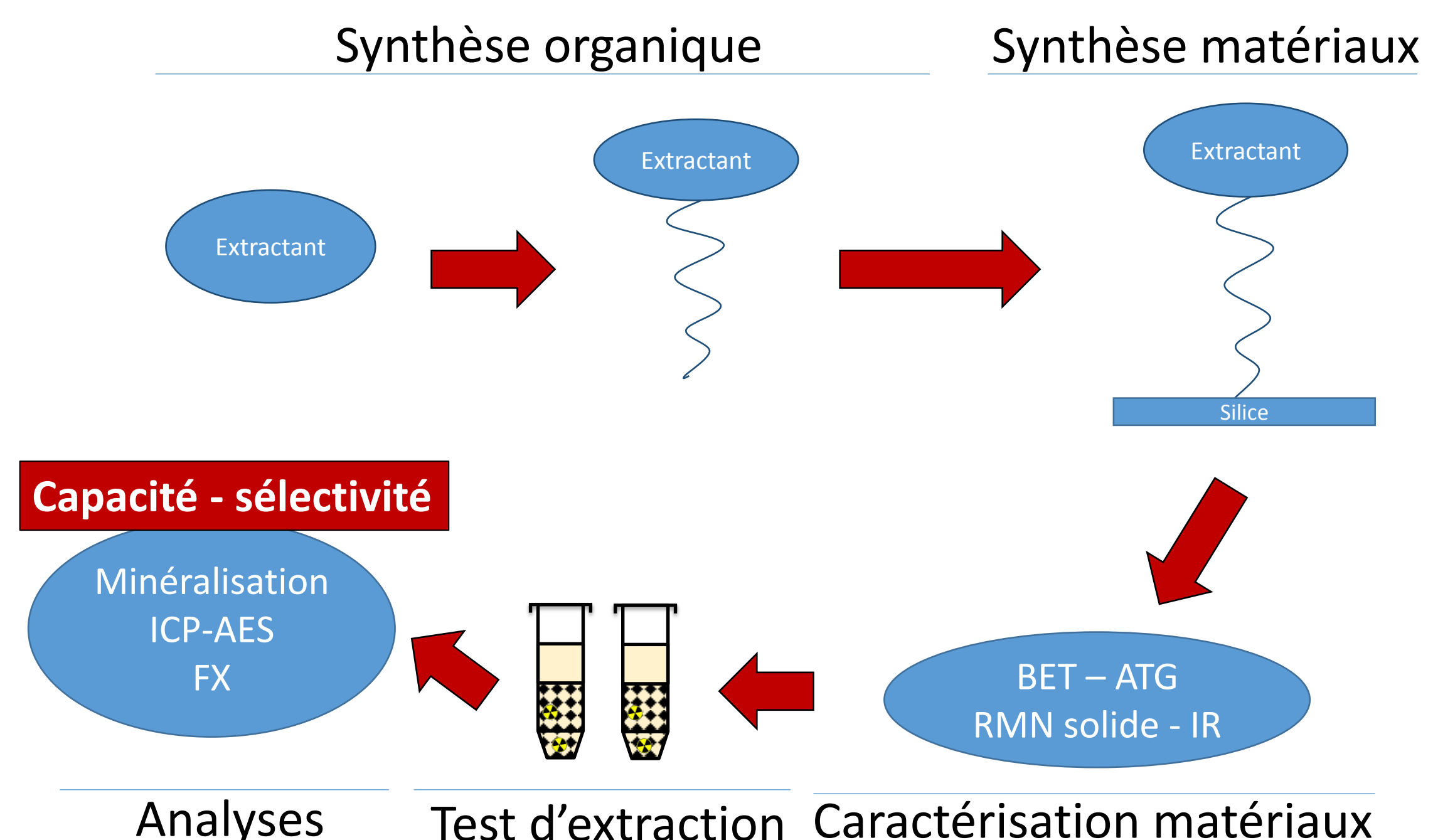
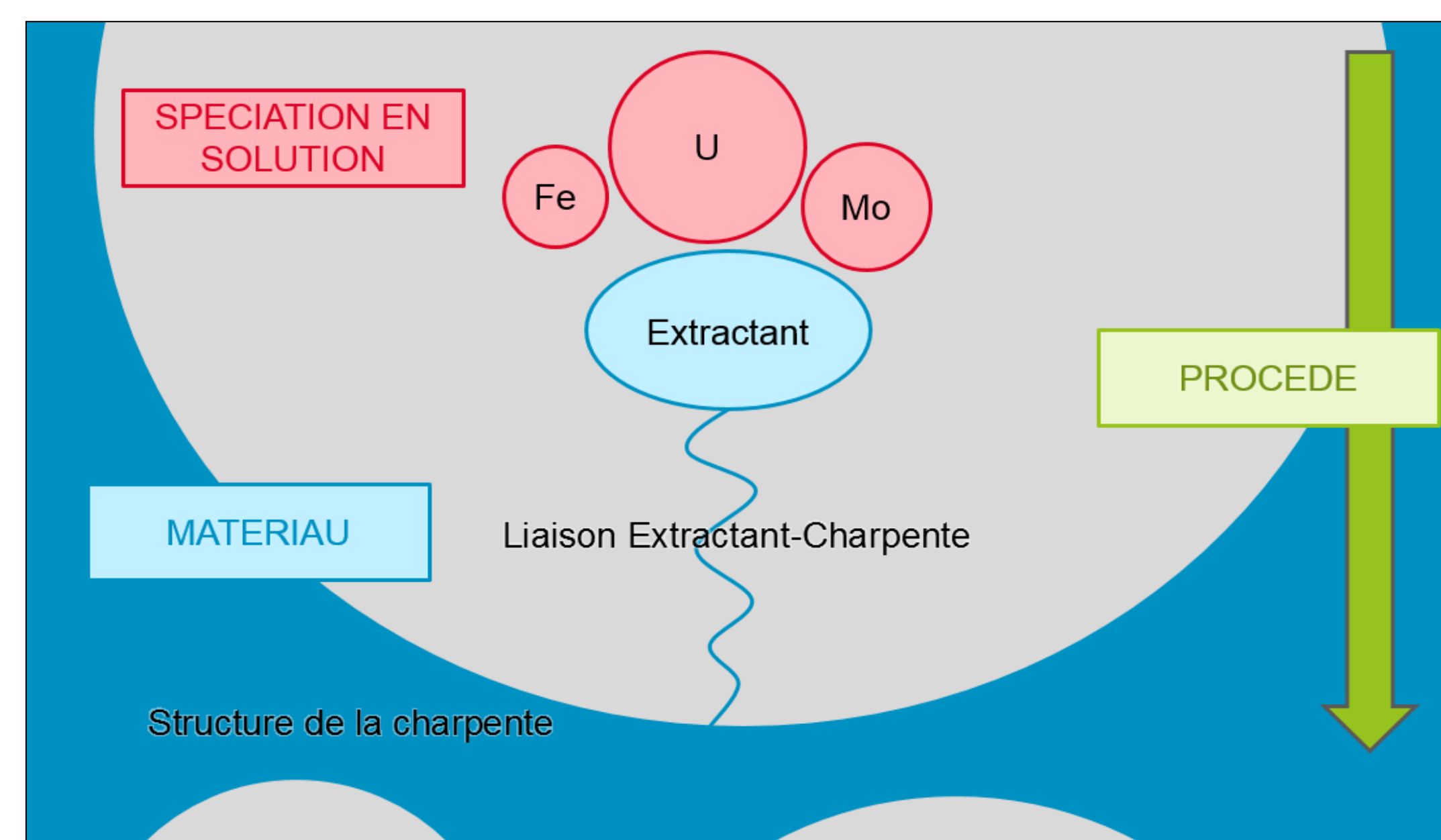
## 3 Axes d'étude

## Synthèse et caractérisation

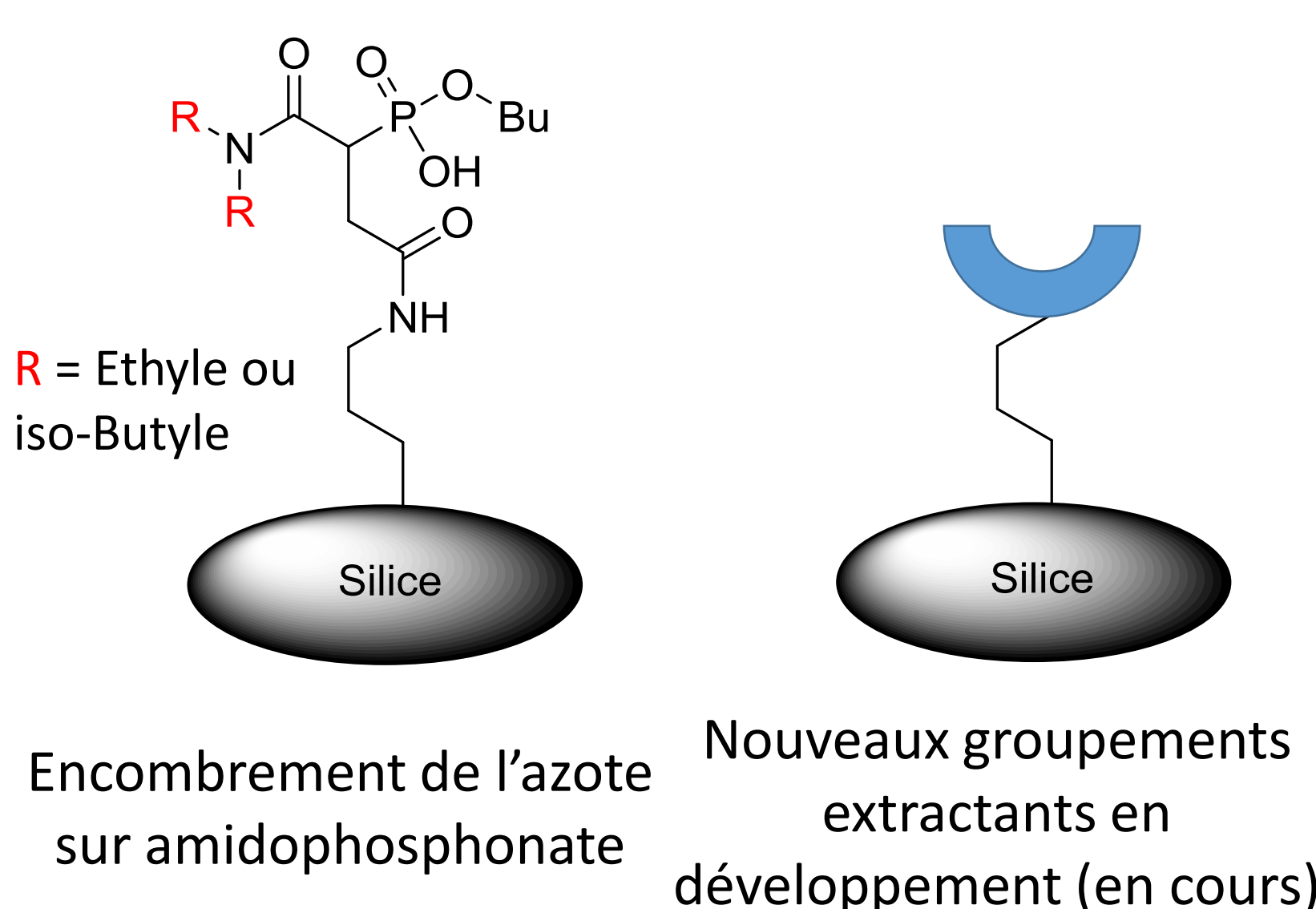
Etude de la spéciation des éléments U, Fe, Mo :  
Identification des mécanismes d'extraction et de la stœchiométrie

Modification de la structure du matériau (Extractant, liaison, charpente) : Maximisation des performances d'extraction

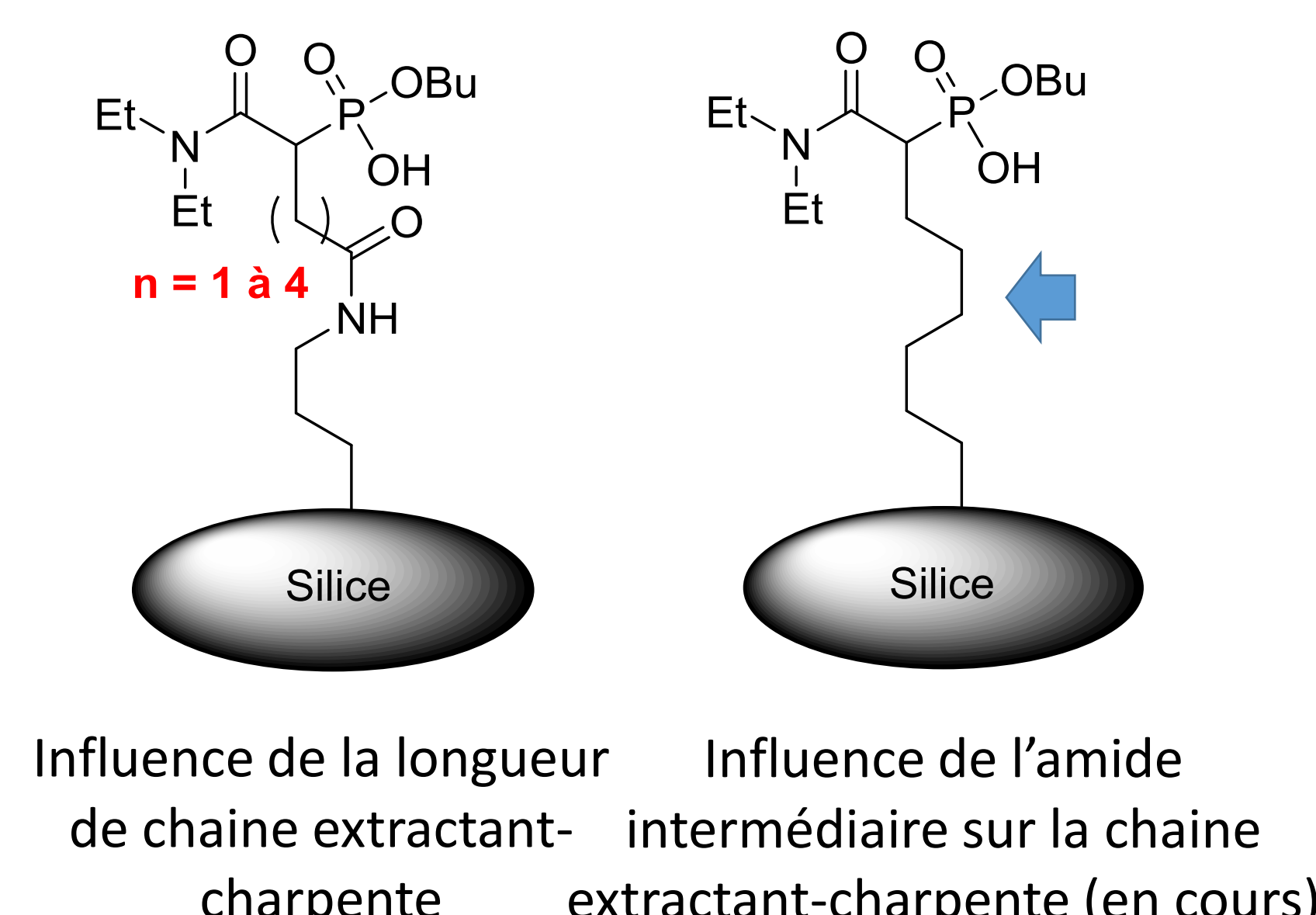
Optimisation du procédé d'extraction :  
Augmentation de la sélectivité par desorption sélective



## Travaux et résultats



**Modification de la fonction extractante**



**Modification de la chaîne Extractant-Charpente**

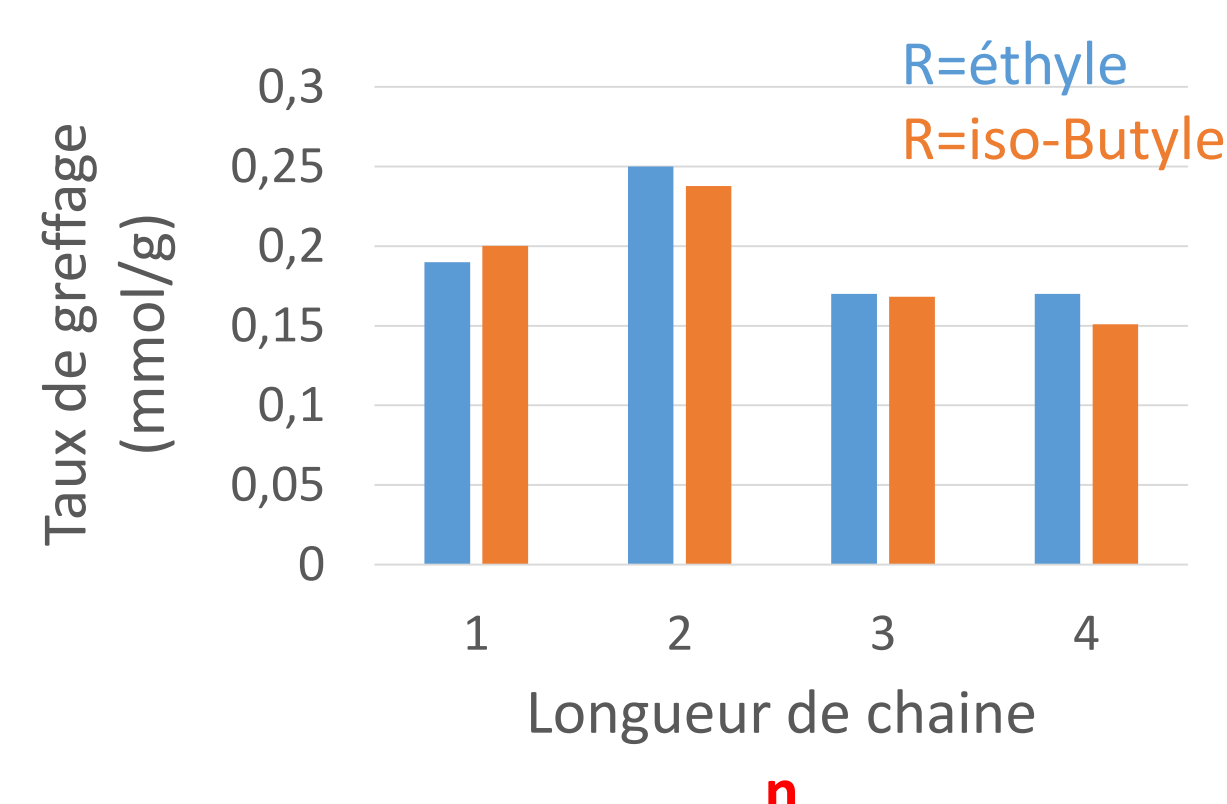


Figure 1 : Influence de la longueur de chaîne et de l'encombrement azote (groupement R) sur le taux de greffage

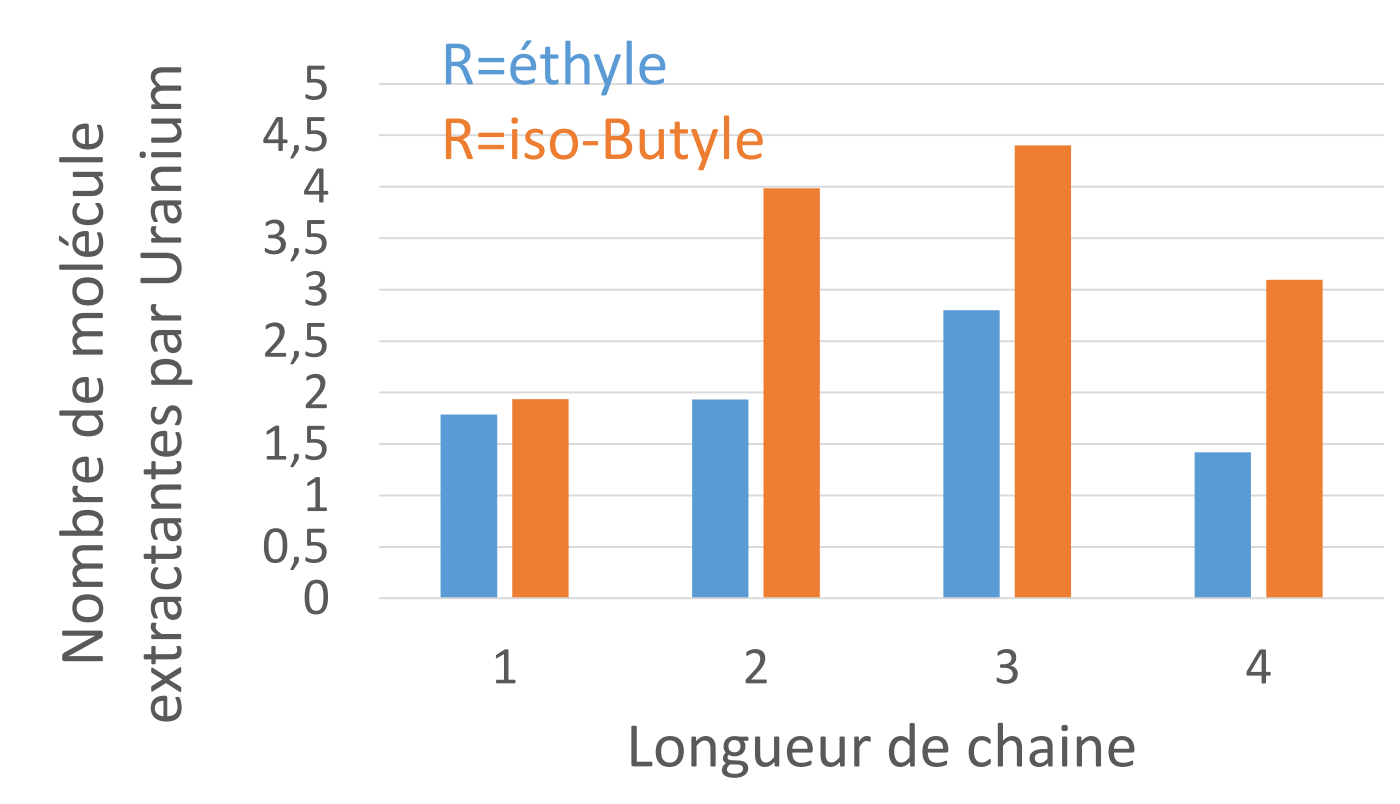


Figure 2 : Influence de la longueur de chaîne et de l'encombrement azote (groupement R) sur le nombre de molécules extractantes nécessaire pour complexer l'uranium

Faible influence de la longueur et de la substituions azote sur le taux de greffage  
Taux de greffage maximum pour une longueur de 2 carbones avec substituant éthyle

Forte influence de la longueur de chaîne sur le nombre de molécules extractantes par uranium. Tendence identique quel que soit le substituant azote.

Capacité U max atteinte = 30,8 mg<sub>U</sub>/g      Sélectivité U/Mo max atteinte = 1,6

## Conclusions

## Perspectives

Les matériaux synthétisés permettent de confirmer les valeurs d'extraction obtenues par d'autres études préalables mais la sélectivité U/Mo reste assez faible

D'autres tests sur les nouveaux groupements extractants et sur les chaînes sans amides intermédiaires sont en cours. Des nouvelles méthodes de synthèse des matériaux sont en développement.