



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-02339110>

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.

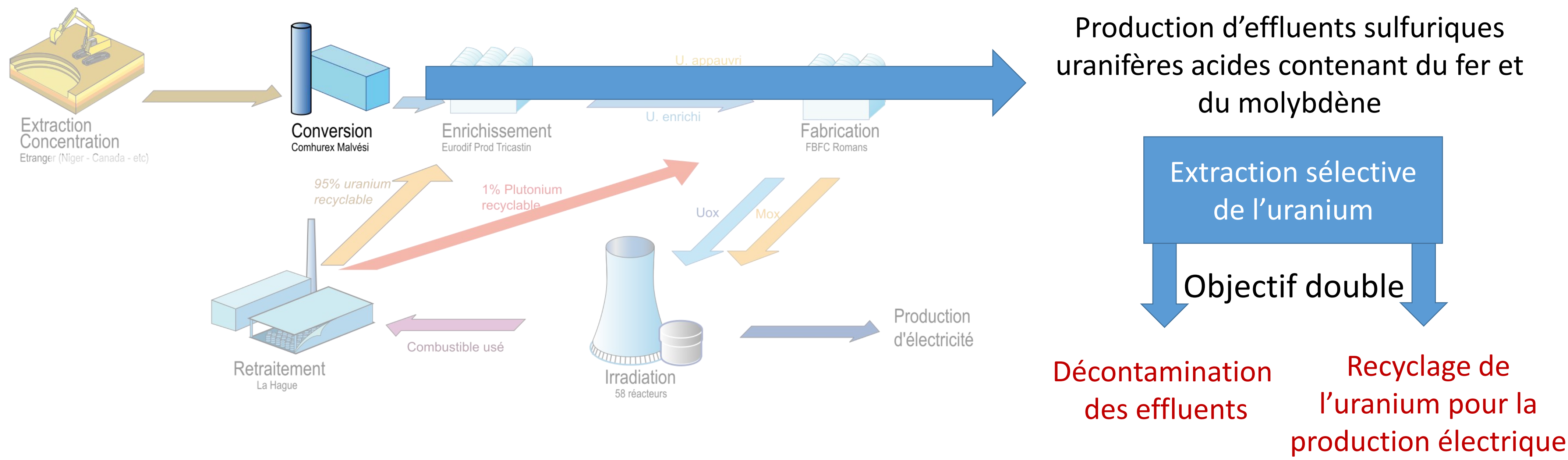
T. LE NEDELEC^{1,2}, A. GRANDJEAN², F. CUER¹, A. LEYDIER², F. CALARD², A. PIGUET²

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

²Commissariat 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)

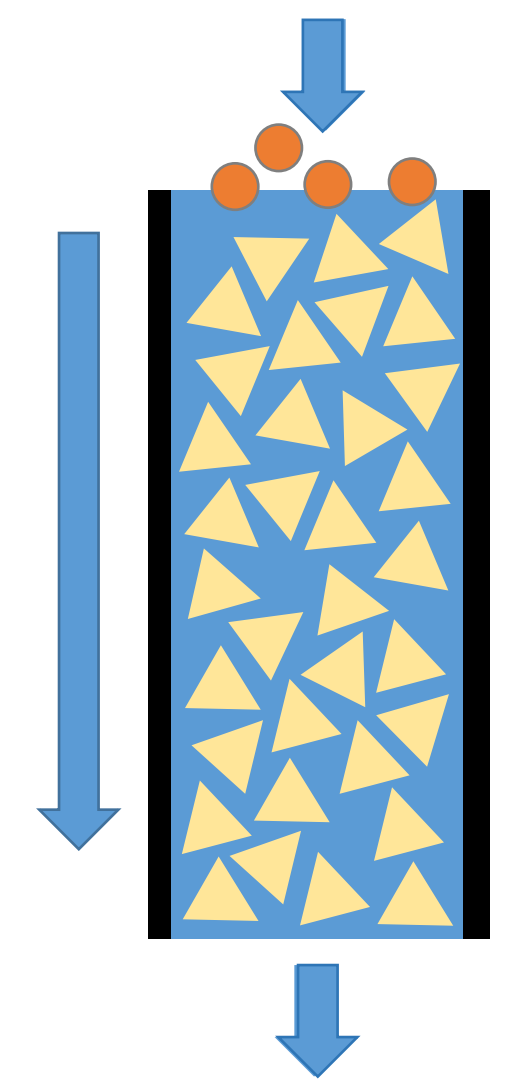
Principe de l'extraction

Système utilisé

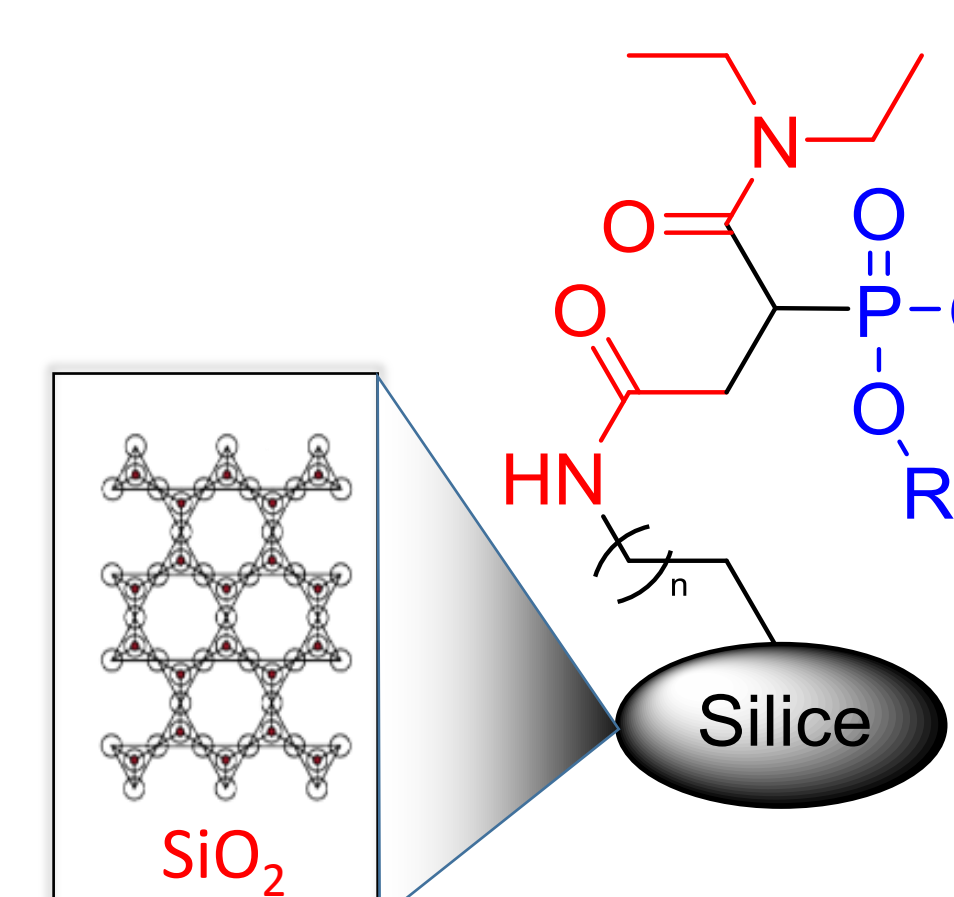
Extraction sur support solide

Pas de solvant organique

Procédé mobile (cartouches déplaçables)



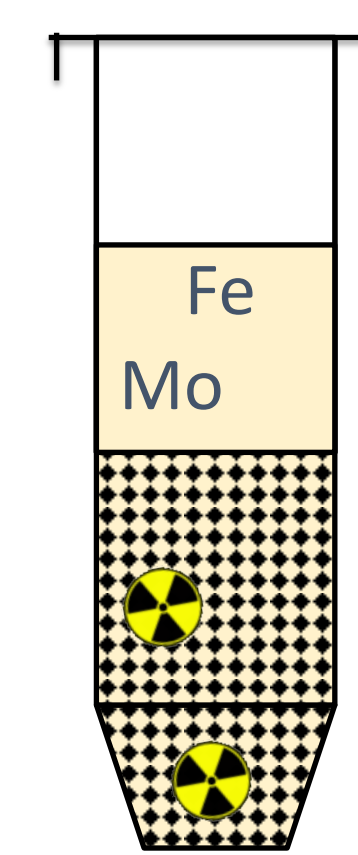
Matériaux extractants = Silices hybrides mesoporeuses



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)
H₂SO₄ (pH=1,7, SO₄²⁻/U = 50)

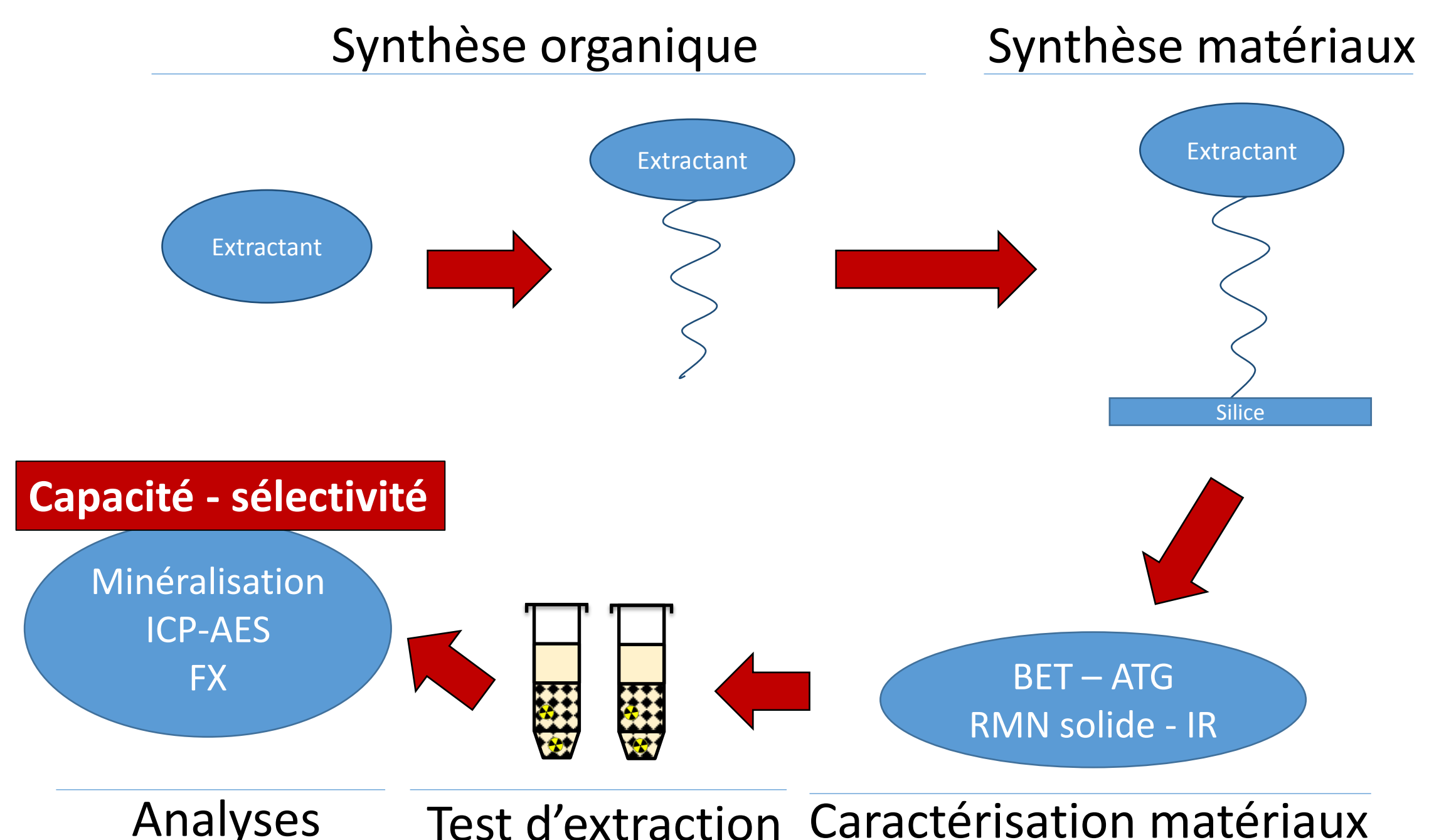
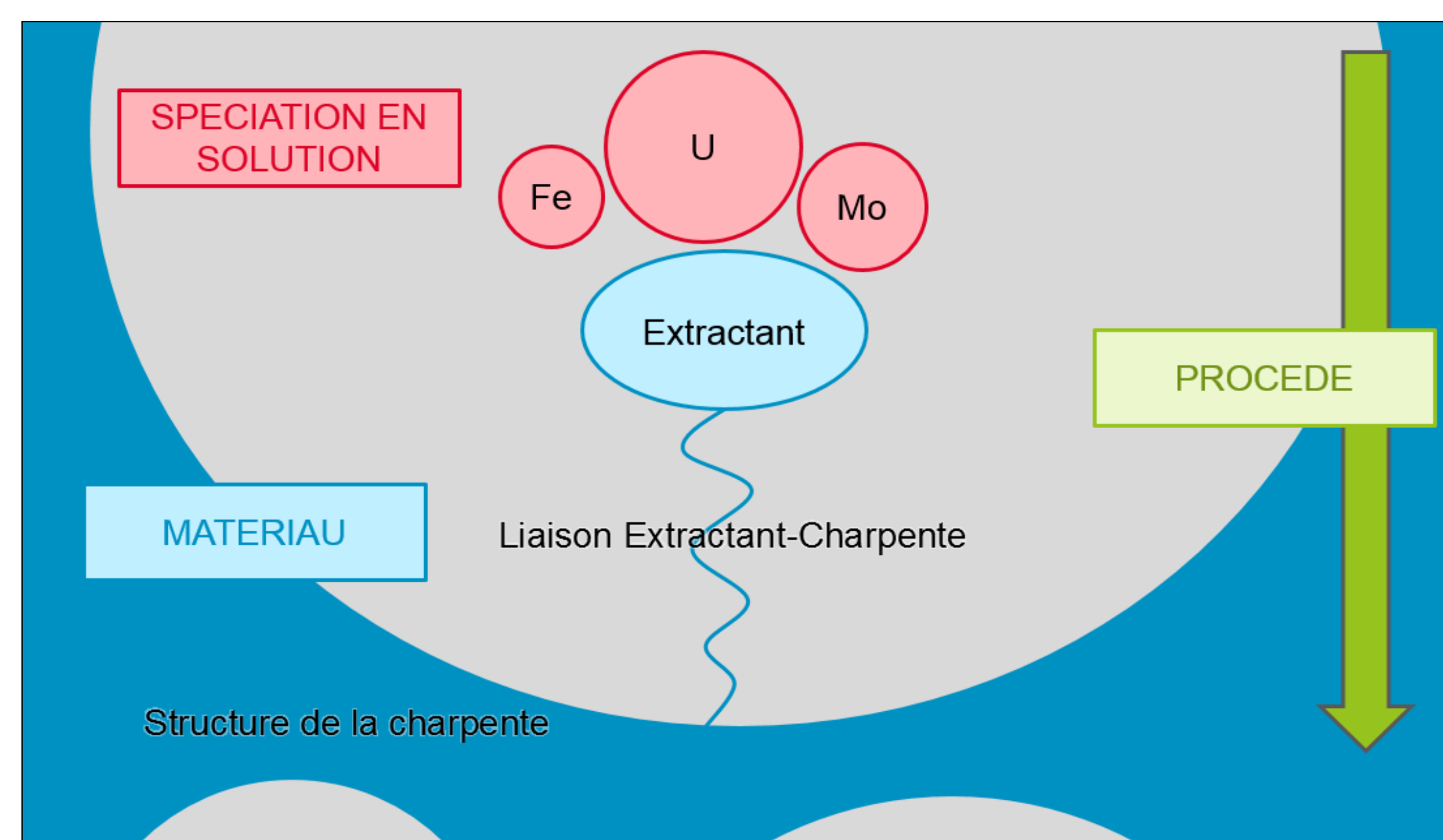
3 Axes d'étude

Synthèse et caractérisation

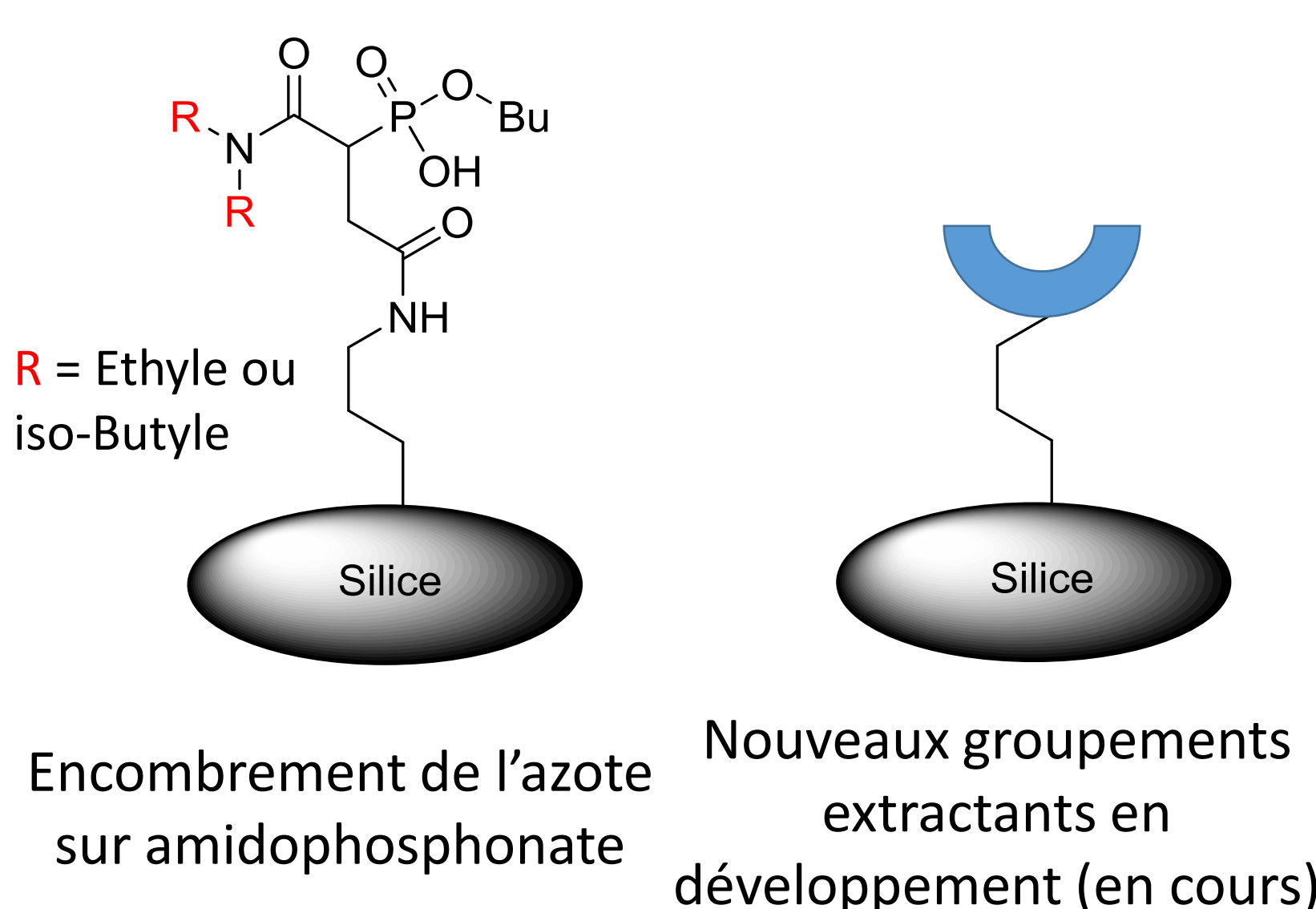
Etude de la spéciation des éléments U, Fe, Mo :
Identification des mécanismes d'extraction et de la stœchiométrie

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

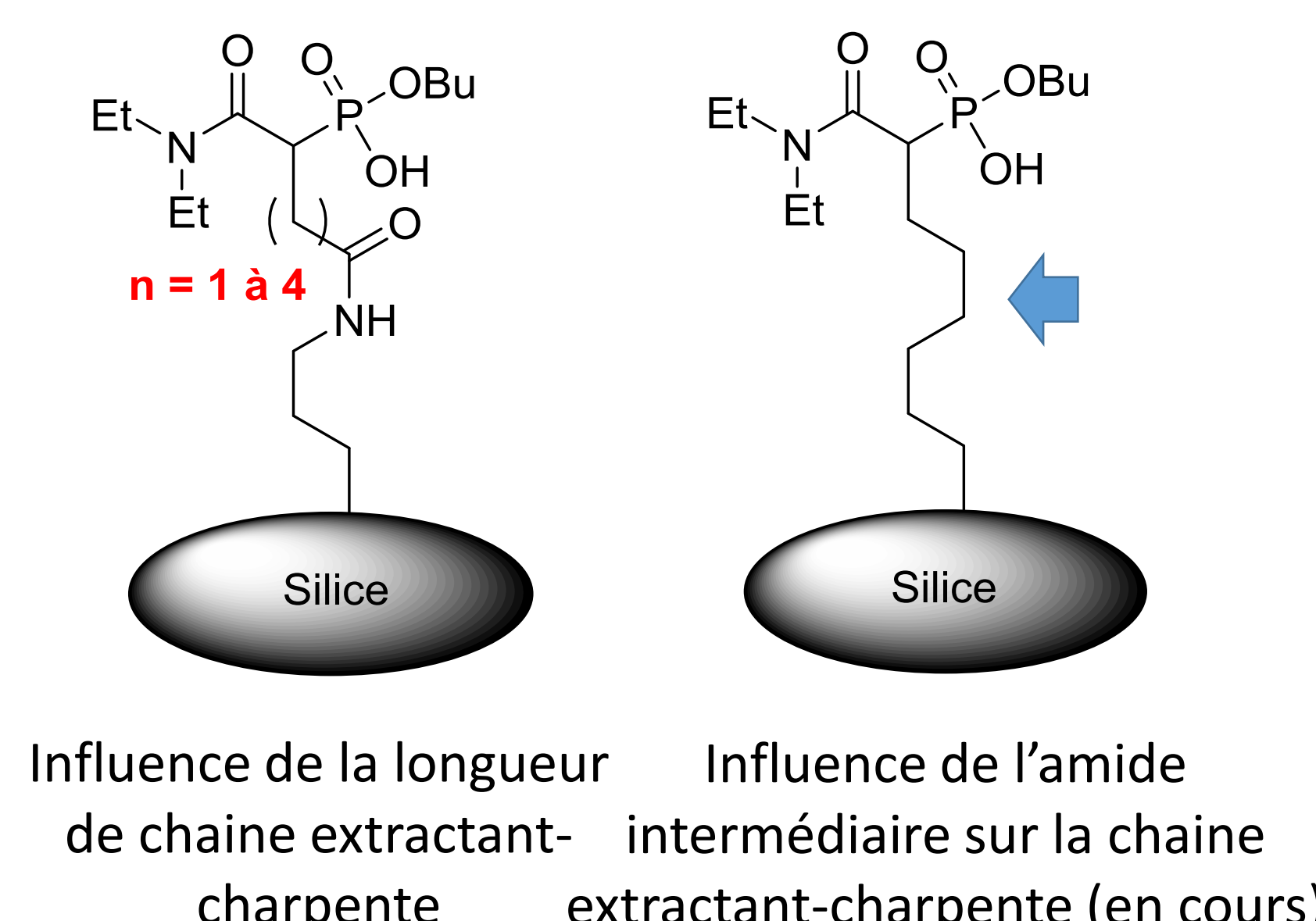
Optimisation du procédé d'extraction : Augmentation de la sélectivité par desorption sélective



Travaux et résultats



Modification de la fonction extractante



Modification de la chaîne Extractant-Charpente

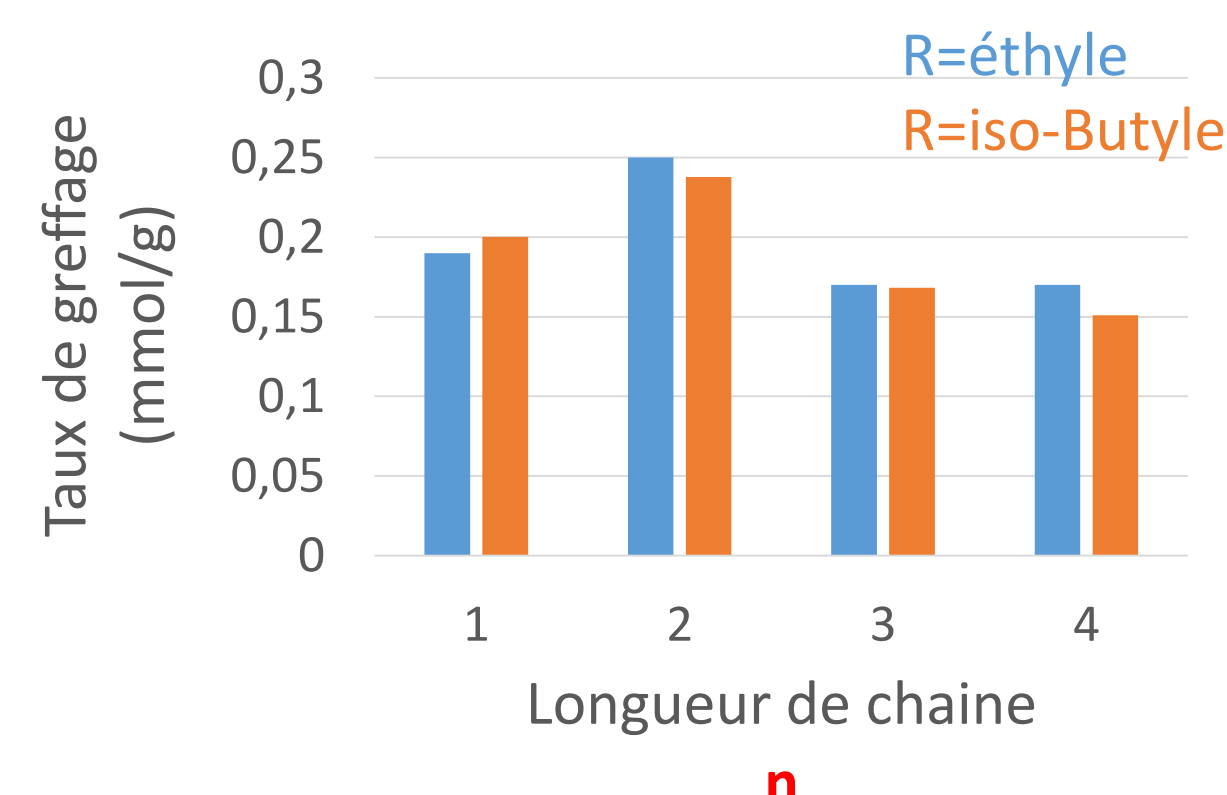


Figure 1 : Influence de la longueur de chaîne et de l'encombrement azote (groupement R) sur le taux de greffage

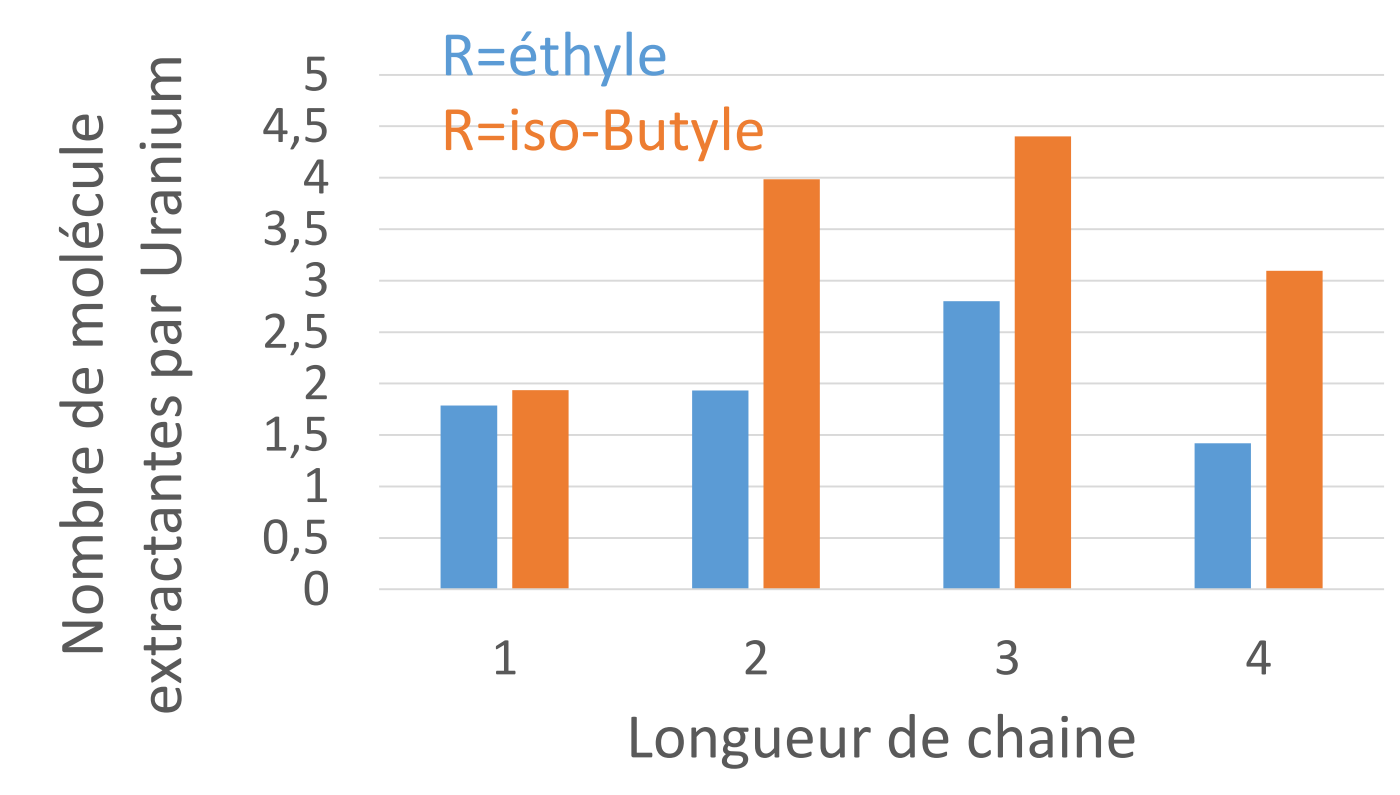


Figure 2 : Influence de la longueur de chaîne et de l'encombrement azote (groupement R) sur le nombre de molécules extractantes nécessaire pour complexer l'uranium

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_U/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.