



NANOCLEAN ENERGY

Laboratoire Catalyse et Spectrochimie (LCS)

Présentation du laboratoire

Le «Laboratoire Catalyse et Spectrochimie» est réputé à l'échelle mondiale pour ses expertises dans les domaines de la catalyse, des matériaux, et de la spectroscopie operando. Cette combinaison assure une meilleure compréhension des matériaux basée sur la relation structure-performance. Ces expertises créent un environnement idéal développer de nouveaux matériaux visant à valoriser le gaz naturel, une matière première indispensable à la transition énergétique vers un avenir zéro carbone. Ce projet apporte à l'ENSICAEN de nouvelles activités complémentaires aux atouts actuels du laboratoire, notamment l'expertise catalytique renforcée de deux manières: i) Nouveaux types de réactions à haute température et catalyse en phase aqueuse, ii) Capacités de travailler avec des réacteurs parallèles et de traitement des données avancées.

Les résultats obtenus et/ou attendus

De nouvelles stratégies d'incorporation de métaux (Mo, W, Cu, V, Co) dans le réseau des zéolithes ont été développées. Les matériaux obtenus sont stables dans des conditions extrêmes (jusqu'à 1000°C) grâce à leur très faible quantité de défauts. De plus, ils conservent leurs performances catalytiques, leurs propriétés texturales et leur dispersion métallique après régénération.

Une nouvelle gamme de matériaux à la base de zéolithes embryonnaires a été élaborée. Les matériaux sont en cours d'évaluation dans différentes applications.

Une série de «breathing zeolites» a été développée pour la séparation avancée des gaz. L'effet est basé sur le changement de la structure pour des certaines zéolithes échangées avec des cations, qui se sont contractées de manière réversible pendant la mise en contact avec CO₂. La technique permet une séparation «taille inverse» pour le CO₂ et le CH₄, appelé «TRAPDOOR».

L'utilisation de matériaux à base de zéolithes pour la synthèse contrôlée d'hydrates de méthane est en cours d'étude. Par la suite, ces hydrates de méthane vont être utilisés dans le stockage et transport du gaz naturel. En effet, le transport du gaz sous forme d'hydrates permettra de réduire l'émission de CO₂ potentiellement jusqu'à 30% comparé avec le transport de gaz naturel sous une forme liquéfié.

Présentation du projet

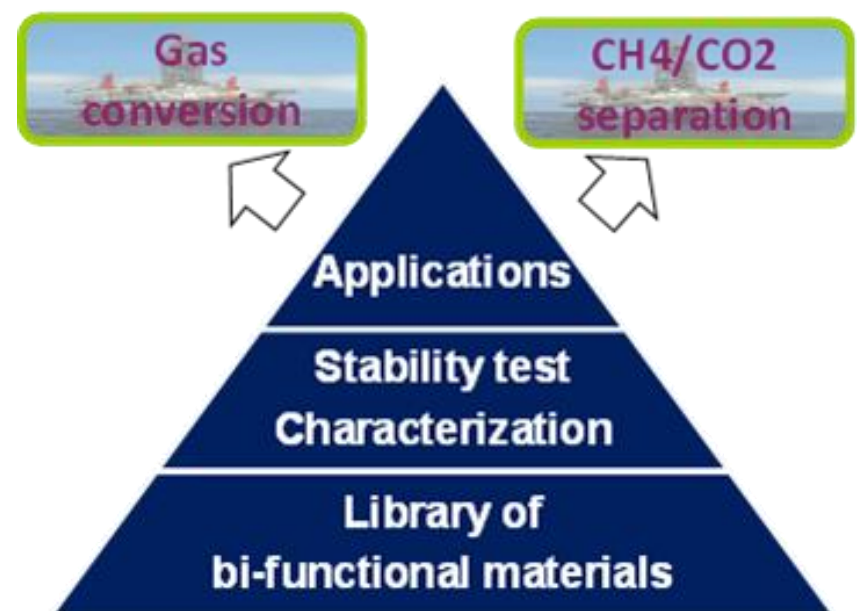
Plusieurs études exploratoires sur de nouveaux types de matériaux microporeux sont en cours pour le développement de nouvelles technologies bas carbone pour la valorisation du gaz naturel.

NOUVELLES CONCEPTIONS DE MATERIAUX Modélisation prédictive- Synthèse de matériaux - Optimisation pilotée par la performance

- Promoteurs cinétiques et thermodynamiques pour la synthèse d'hydrates de gaz.
- Tamis moléculaires avec Mo, W, Co, Cu, V, Zn dans le réseau des zéolithes.
- Matériaux microporeux pour une séparation «taille inverse».
- Zéolithes embryonnaires.
- Matériaux poreux à base de sulfure métallique (MeS).
- Etudes fondamentales des défauts de structure et de leur rôle dans les applications catalytiques émergentes.

APPLICATIONS

- Couplage non-oxydant du méthane.
- Conversion d'éthylène en hydrocarbures.
- Séparation avancée des gaz: CO₂, N₂, CH₄.
- Formation d'hydrates de gaz pour le stockage, la transportation et la séparation.



Ce projet est cofinancé par l'Union européenne et la Région Normandie.

