




Open Archive Toulouse Archive Ouverte

OATAO is an open access repository that collects the work of Toulouse researchers and makes it freely available over the web where possible

This is an author's version published in: <http://oatao.univ-toulouse.fr/21889>

To cite this version:

Torré, Jean-Philippe  *ISIFoR livre les secrets des hydrates de gaz*. (2015) .

Any correspondence concerning this service should be sent
to the repository administrator: tech-oatao@listes-diff.inp-toulouse.fr

LE RÉSEAU DES INSTITUTS CARNOT



LES INSTITUTS CARNOT LA RECHERCHE POUR LES ENTREPRISES

Nous construisons votre futur

WWW.INSTITUTS-CARNOT.EU



Association des instituts Carnot
120 Avenue du Général Leclerc 75014 - Paris - France
Tel: +33 (0)1 44 06 09 00 - Fax: +33 (0)1 44 06 09 09
email: contact@aicarnot.fr



juin 2015

ISIFoR livre les secrets des hydrates de gaz

Que ce soit pour s'en affranchir ou pour les exploiter, il faut mieux connaître les propriétés des hydrates de gaz. A cette fin, l'institut a mis en place un équipement unique de caractérisation.

L'institut Carnot ISIFoR ne manque pas d'idées de recherche. Mais, dit Jean-Philippe Torrè, chercheur au laboratoire LFC-R, « concrétiser ces idées ne peut souvent se faire qu'avec un investissement significatif ». Dans le cas de la mise au point d'une plate-forme de caractérisation pour les hydrates, l'abondement Carnot a permis de franchir le pas en participant significativement à l'équipement en coûteux matériels. La plate-forme baptisée Cathy (Plateforme expérimentale multi-échelles pour l'étude et la CARACTÉRISE d'HYdrates de gaz) est aujourd'hui opérationnelle. Elle a déjà fait avancer les connaissances et est à l'origine de nouveaux contrats de recherche. Un brevet, enfin, a été déposé et une PME s'intéresse à son industrialisation.

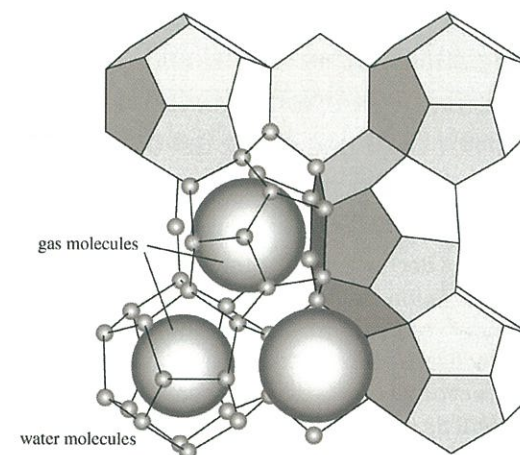
Les hydrates de gaz sont une plaie et une bénédiction. Une plaie car ce sont des composés solides qui se forment à basse température et haute pression en présence d'eau et de gaz. Les molécules d'eau forment des « cages » qui emprisonnent le gaz. Ces inclusions solides ont alors l'inconvénient de boucher les canalisations lors de forages pétroliers off-shore où se rencontrent de telles conditions de température et de pression. De longue date, tout un champ de recherche, le flow assurance, cherche à prévenir de tels dépôts et les forages de plus en plus profonds exigent en permanence de nouveaux travaux.

Plus récemment, les hydrates de gaz ont dévoilé un aspect plus sympathique. Ils peuvent en effet se montrer très utiles pour le stockage de grandes quantités de gaz, notamment de CO₂, ce qui peut être mis à profit dans les installations de captage de gaz carbonique. Autre atout : lors de leur cristallisation, ils dégagent une importante quantité de chaleur et, inversement, quand ils se dissocient ils en absorbent tout autant. De quoi exploiter leurs changements de phase pour la climatisation ainsi que pour le stockage et le transport du froid.

Pour toutes ces raisons, il est important de mieux connaître ces hydrates de gaz. C'était le but de la plate-forme Cathy. Pour la mettre au point, trois laboratoires de l'institut se sont étroitement associés. « Le LFC-R a apporté ses compétences sur les hydrates, la thermodynamique et la macro calorimétrie, le LaTEP celles concernant la micro calorimétrie et l'IPREM-ECP ses connaissances en matière de spectroscopie Raman » indique Jean-Philippe Torrè qui a coordonné ce projet. Un regroupement unique de savoir-faire. De quoi analyser les hydrates de gaz sous toutes les coutures.

Première étape : la mise en place du matériel nécessaire à ces analyses. « Ce sont des appareils très coûteux car l'intégralité du travail de caractérisation doit absolument se faire non seulement à basse température mais, surtout, sous pression – de l'ordre de 200 bars. C'est en cela que l'abondement a joué un rôle décisif ».

« Une cellule calorimétrique agitée qui travaille sous pression avec contrôle dynamique de pression a été conçue, développée et testée avec succès, a donné lieu à un brevet. Aujourd'hui, une entreprise se montre très intéressée par ce produit. »



SOURCE : GAS HYDRATES: PAST AND FUTURE GEOHAZARD PHIL. TRANS. R. SOC. A (2010) 368, 2369-2393

Structure d'un hydrate de gaz : molécule de gaz emprisonnée dans une cage formée de molécules d'eau.

Certains équipements commerciaux, comme un microcalorimètre haute-pression, ont ainsi été achetés. D'autres, très spécifiques, comme un réacteur pilote équipé d'une agitation mécanique muni d'un couple-mètre et d'un dispositif de chromatographie ionique, ont été développés en interne. L'un d'entre eux, enfin, a été inventé par les équipes d'ISIFoR : une cellule calorimétrique agitée qui travaille sous pression avec contrôle dynamique de pression. Elle a été conçue, développée et testée avec succès, a donné lieu à un brevet et à deux versions prototypes. Aujourd'hui, une entreprise se montre très intéressée par ce produit.

Cela dit, l'équipement n'est pas une fin en soi mais un outil destiné à livrer tous les secrets des hydrates de gaz. Il a déjà tenu ses promesses, les connaissances acquises ayant donné lieu à plusieurs communications et deux publications. Enfin, des contrats ont été signés avec Total et Arkema qui ont installé chacun un doctorant sur le site pour exploiter cette installation. ■

L'INSTITUT

Implantation principale : Pau

Spécialité : recherche sur les enjeux énergétiques et environnementaux du sous-sol,

Effectif recherche : 522 ETP dont 205 doctorants

Recettes recherche partenariale : 7 845 k€