

Gas Hydrates – Energy Sources of the Future?

Les hydrates de gaz : source future d'énergie ?

2



Gas hydrates are ice-like crystalline compounds consisting of water and gas (predominantly methane, but also carbon dioxide, nitrogen and other gases) in which the gas molecules are trapped in the cavities of solid cage structures made of water molecules. Such gas hydrates are stable at low temperatures and high pressures and are a common natural occurrence where water and the appropriate gases are present. This is the case in sub-sea sediments or in sediments at the edges of continental shelves, as well as in continental permafrost regions. To date, even by conservative estimates, confirmed deposits of gas hydrates contain more than twice as much methane as all known reserves of natural gas together, so that gas hydrates could represent an important potential energy resource. Since they break down even when small increases in temperature occur (= climatic changes), and may thus release enormous quantities of the greenhouse gas methane into the atmosphere (approx. 160 to 185 m³ methane per 1 m³ gas hydrate), they have recently also become an important factor in the debate on climate change.

Despite increasing interest in gas hydrates over the last few years, the level of knowledge in this field of research is still very incomplete. Fundamental data are lacking – in particular with respect to the behavioural stability of gas hydrates as a function of their gaseous composition, and also as regards their physical, chemical and geological characteristics under natural conditions. In addition, the processes behind the accumulation of gas hydrates and the behaviour of the hydrates under changing ambient conditions are still to a large extent not understood. Finally, the use of geophysical methodology for the positive identification of gas hydrate deposits and their distribution in the ground has until now only been possible in comparatively simple cases.

The GeoForschungsZentrum Potsdam (GFZ) will participate in a drilling project in the

Les hydrates de gaz sont des solides cristallins, semblables à la glace, qui sont composés d'eau et de gaz (surtout de méthane, mais aussi de dioxyde de carbone, d'azote et d'autres gaz) et dont les molécules d'eau se comportent comme des cages qui emprisonnent des molécules de gaz. Stables à de basses températures et à des pressions élevées, on les trouve dans la nature partout où l'eau et les types de gaz associés sont disponibles, ce qui est le cas dans les sédiments des fonds marins ou des pentes continentales, ainsi que dans les zones de pergélisol des continents. Les gisements d'hydrates de gaz localisés avec certitude jusqu'à présent contiennent, au bas mot, au moins deux fois plus de méthane que tous les autres gisements de gaz naturels connus, de sorte qu'ils peuvent être une importante source future d'énergie. Étant donné qu'ils deviennent instables dès que la température s'élève légèrement (réchauffement climatique) et qu'ils dégagent alors des volumes considérables de méthane, gaz à effet de serre (env. 160 m³ à 185 m³ de méthane pour 1 m³ d'hydrate de gaz), ils sont depuis peu au cœur des discussions relatives au climat.

En dépit de l'intérêt accru dont ils ont été l'objet ces dernières années, nos connaissances sur les hydrates de gaz sont encore très fragmentaires. Nous manquons de données élémentaires relatives à l'influence de leur composition sur leur stabilité, ainsi qu'à leurs caractéristiques physiques, chimiques et géologiques dans des conditions naturelles. Nous ne savons pas non plus grand-chose des processus d'accumulation des hydrates de gaz et des critères de leur stabilité lors de changements des conditions ambiantes. Enfin, c'est seulement dans des cas relativement simples que l'on est parvenu jusqu'ici à localiser des gisements et déterminer leur distribution sous les fonds océaniques avec des méthodes géophysiques.