

Sommaire

Préface	5
1. Introduction	11
<i>Encart 1. Clathrates</i>	14
2. Les hydrates de méthane en milieu océanique	17
I. Histoire succincte d'une découverte	17
<i>Encart 2. Le projet européen HYDRATECH</i>	22
II. Chantier international de Blake Ridge	26
III. Hydrates de gaz d'origine thermique.....	30
IV. Inventaire des hydrates de méthane à la surface de la Terre	30
3. Les émissions de méthane en milieu marin	35
I. Étude d'un volcan de boue sous-marin.....	36
II. Dégazages d'hydrates : les évidences dans les sédiments marins	37
4. Les hydrates de méthane du permafrost	45
I. Description générale du champ Mallik 2L-38	48
II. Géochimie des hydrates de méthane du site de Mallik	49
III. Inventaire des hydrates de méthane du permafrost	49
5. Rappels sur l'effet de serre	51
I. Équilibre radiatif et effet de serre.....	51
II. Mécanisme de l'effet de serre.....	55
III. Gaz à effet de serre	56
IV. Nuages et aérosols.....	59
V. Autres planètes du système solaire	60
VI. Modifications de l'équilibre radiatif.....	62
VII. Actions humaines.....	63

6. Le cycle actuel du méthane	67
I. Évolution de la concentration atmosphérique du méthane.....	67
II. Modes d'élimination du méthane de l'atmosphère.....	70
<i>Encart 3.</i> Principales réactions entre C, H, O et N.....	71
III. Sources de méthane.....	73
<i>Encart 4.</i> Le fractionnement isotopique.....	83
IV. Bilan du méthane dans les années 1990.....	85
7. Le rôle des hydrates de méthane dans les cycles glaciaires-interglaciaires	89
I. Cycles glaciaires-interglaciaires.....	89
II. Variations du méthane atmosphérique au cours des dernières centaines de milliers d'années.....	92
<i>Encart 5.</i> Processus de formation des bulles d'air dans la glace.....	96
III. Différents mécanismes potentiellement responsables des variations glaciaires-interglaciaires du méthane.....	102
IV. Dégazages d'hydrates : ce qui est possible et impossible d'après les enregistrements dans la glace.....	108
V. Ce qui est nécessaire pour clore le débat.....	111
8. Le rôle du méthane dans l'histoire de la Terre : les climats avant le Quaternaire	115
I. Rôle du méthane durant les premiers milliards d'années de la Terre.....	115
<i>Encart 6.</i> L'atmosphère de Titan.....	119
II. Transition d'une atmosphère anoxique riche en méthane à une atmosphère oxydante.....	120
III. Des bouffées de méthane qui auraient pu affecter le climat à l'échelle globale ?.....	121
IV. Conclusion.....	130
9. Les hydrates de méthane, source potentielle d'énergie	131
I. Contexte.....	131
II. Estimation du réservoir d'hydrates.....	133
III. Perspectives d'exploitation.....	133
10. Conclusion	137
Bibliographie	143
Remerciements	153