

# Sommaire

<b>Préface</b> .....	5
<b>1. Introduction</b> .....	11
<i>Encart 1. Clathrates</i> .....	14
<b>2. Les hydrates de méthane en milieu océanique</b> .....	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
<b>3. Les émissions de méthane en milieu marin</b> .....	35
I. Étude d'un volcan de boue sous-marin.....	36
II. Dégazages d'hydrates : les évidences dans les sédiments marins .....	37
<b>4. Les hydrates de méthane du permafrost</b> .....	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
<b>5. Rappels sur l'effet de serre</b> .....	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

<b>6. Le cycle actuel du méthane</b> .....	67
I. Évolution de la concentration atmosphérique du méthane.....	67
II. Modes d'élimination du méthane de l'atmosphère.....	70
<i>Encart 3. Principales réactions entre C, H, O et N</i> .....	71
III. Sources de méthane.....	73
<i>Encart 4. Le fractionnement isotopique</i> .....	83
IV. Bilan du méthane dans les années 1990.....	85
<b>7. Le rôle des hydrates de méthane dans les cycles glaciaires-interglaciaires</b> .....	89
I. Cycles glaciaires-interglaciaires.....	89
II. Variations du méthane atmosphérique au cours des dernières centaines de milliers d'années.....	92
<i>Encart 5. Processus de formation des bulles d'air dans la glace</i> .....	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
<b>8. Le rôle du méthane dans l'histoire de la Terre : les climats avant le Quaternaire</b> .....	115
I. Rôle du méthane durant les premiers milliards d'années de la Terre.....	115
<i>Encart 6. L'atmosphère de Titan</i> .....	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
<b>9. Les hydrates de méthane, source potentielle d'énergie</b> .....	131
I. Contexte.....	131
II. Estimation du réservoir d'hydrates.....	133
III. Perspectives d'exploitation.....	133
<b>10. Conclusion</b> .....	137
<b>Bibliographie</b> .....	143
<b>Remerciements</b> .....	153