

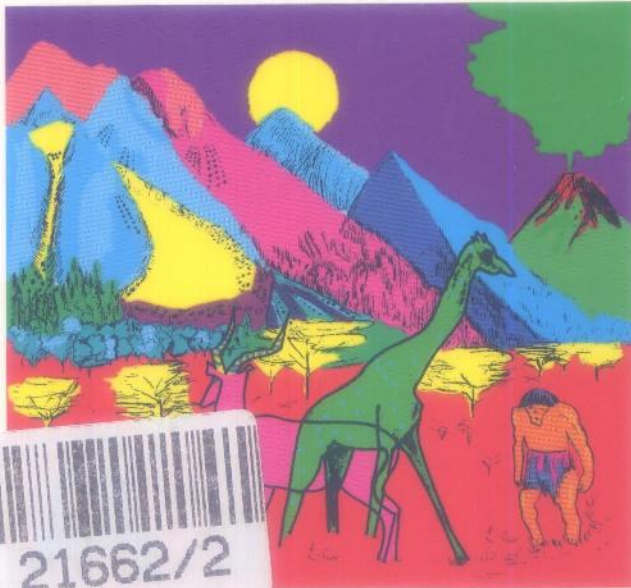
SOUS LA DIRECTION DE

**Jean Riser**

2<sup>e</sup> CYCLE • CAPES • AGRÉGATION

# Le Quaternaire

## Géologie et milieux naturels



21662/2

DUNOD

GL78

# Le Quaternaire

## Géologie et milieux naturels

21662

2/2



Sous la direction de

**Jean Riser**

Professeur agrégé de géographie physique à l'université d'Avignon

Avec la participation de

**J.-M. Bardintzeff, R. Bonnefille, M. Fontugne, J.-L. Guendon,  
C. Guérin, J. Nicod, S. Occhietti, M. Patou-Mathis,  
J.-P. Pautreau, D.D. Rousseau, J. Vaudour et D. Vialou**



21662/2

DUNOD

# Table des matières

À PROPOS DES AUTEURS	V
AVANT-PROPOS	VII
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 • ORIGINALITÉ ET DIVERSITÉ DU QUATERNAIRE	7
1.1 Introduction	7
1.2 Les principales formations géologiques	9
1.2.1 Les colluvions : dépôts hétérogènes des versants	9
1.2.2 Les alluvions charriées par les cours d'eau	10
1.2.3 Dépôts et formations éoliennes	10
1.2.4 La sédimentation glaciaire et périglaciaire	11
1.2.5 L'action de la mer et la sédimentation littorale	11
1.2.6 Salars, tufs et travertins	12
1.2.7 Les différents types de sols	12
1.2.8 Les sédiments utilisés dans les activités humaines	12
1.2.9 Les réserves aquifères superficielles	13
1.2.10 Conclusion	13
1.3 Les méthodes d'étude du Quaternaire	14
1.3.1 Chronologies relatives et corrélations	14
1.3.2 La flore et la faune comme critères d'étude	16
1.3.3 Les méthodes non basées sur les phénomènes radioactifs	25
1.3.4 Les méthodes basées sur des phénomènes radioactifs	30
1.3.5 Conclusion	40

<b>CHAPITRE 2 • LES ÉVÉNEMENTS DE LA FIN DU TERTIAIRE, PROLOGUE AU QUATERNAIRE</b>	41
2.1 Introduction	41
2.2 Changement de polarité magnétique	42
2.3 L'extension de la cryosphère	42
2.4 Mouvements tectoniques, dynamisme érosif et détritisme grossier	43
2.5 L'apparition progressive de la faune et de la flore actuelles	46
2.6 La faune à la charnière Pliocène-Quaternaire	47
2.7 Émergence des Hominidés	49
<b>CHAPITRE 3 • LES SOUBRESAITS DE LA TERRE</b>	53
3.1 La dynamique du globe terrestre : des régions volcaniques et sismiques	53
3.1.1 Les zones d'écartement	54
3.1.2 Les zones de convergence	55
3.1.3 Des événements isolés	55
3.2 Des volcans bien différents : dynamiques éruptives et produits rejetés	55
3.2.1 Des volcans et des produits bien différents	55
3.2.2 La téphrostratigraphie et la téphrochronologie	59
3.3 L'Homme et les volcans	65
3.3.1 Des cataclysmes historiques	66
3.3.2 Les risques volcaniques	69
3.3.3 Volcans et climats	72
3.3.4 Le volcan utile	72
3.4 Séismes et néotectoniques	74
3.4.1 Événements instantanés	74
3.4.2 Événements continus	75
<b>CHAPITRE 4 • LES FLUCTUATIONS DES MILIEUX POLAIRES, CIRCUMPOLAIRES ET TEMPÉRÉS</b>	77
4.1 Les milieux naturels englacés	77
4.1.1 Éléments de dynamique glaciaire	77
4.1.2 Modalité d'ablation et de dispersion des inlandsis	79
4.1.3 Stratigraphie glaciaire	79
4.1.4 Conditions nécessaires à la genèse, à l'expansion et à la fonte des inlandsis	82
4.1.5 Conséquences directes de l'expansion des inlandsis sur l'atmosphère, l'hydrosphère et la lithosphère	82
4.1.6 Les faciès associés au domaine des anciens inlandsis	83
4.1.7 Conclusion	86
4.2 Les formes d'accumulation des plaines et plateaux glaciaires et de leurs littoraux	87
4.2.1 Les formes construites : les moraines	87
4.2.2 Conclusion	91

4.3	Les formes d'érosion glaciaires	91
4.3.1	Morphologie des boucliers et des plaines où domine l'érosion glaciaire	91
4.3.2	Régimes et action du vent	94
4.3.3	Modelés et sédimentation glaciaire en montagne	94
4.4	Les modelés fossiles périglaciaires des plaines et des montagnes	104
4.4.1	Les modelés des plaines	105
4.4.2	Les modelés en montagne	105
4.5	Les modelés et dépôts colluviaux et alluviaux	106
4.5.1	Les colluvions et alluvions sur les bas de versants	106
4.5.2	La sédimentation le long des cours d'eau	107
4.5.3	Les facteurs de l'étagement ou de l'emboîtement des formes alluviales	107
4.5.4	Exemples d'alluvionnements fluviaux complexes	108
4.6	Les formations lacustres et palustres	110
4.6.1	Types de lacs et conditions de la sédimentation lacustre	110
4.6.2	La sédimentation à dominance organique : les tourbières	111
4.7	Migration des rivages : sédimentation et modelés littoraux	113
4.7.1	Les littoraux des montagnes et des plaines glaciaires	114
4.8	L'évolution des karsts dans les régions froides et tempérées	117
4.8.1	L'évolution du géosystème karstique au regard des ruptures morphogénétiques du Quaternaire	117
4.8.2	Les variations du taux de dissolution	118
4.8.3	La progression de la structuration des karsts au cours du Quaternaire	119
4.8.4	Le rôle des phases morphoclimatiques	121
4.8.5	Le cadre géographique : diversité des combinaisons morphogénétiques	124
4.8.6	Les sédiments endokarstiques : signification et problématique	130
4.9	Conclusion	134
<b>CHAPITRE 5 • LES MILIEUX MÉDITERRANÉENS</b>		<b>135</b>
5.1	Les modelés glaciaires et périglaciaires en montagne	136
5.2	Les modelés périglaciaires en plaine	137
5.3	Les alluvions sur les bas de versants	138
5.4	Les alluvions dans les lits fluviaux	140
5.5	Chronologie du Quaternaire littoral	142
5.5.1	Les formations littorales du Quaternaire ancien	142
5.5.2	Les formations littorales du Quaternaire moyen et récent	144
5.6	Les karsts du domaine méditerranéen	145
5.6.1	Les hautes montagnes	146
5.6.2	L'évolution des poljés	146
5.6.3	Karsts littoraux et sous-marins : l'exemple des calanques de Marseille	148

5.6.4	Évolution karstique et héritages pluviaux aux marges semi-arides des régions méditerranéennes	150
5.6.5	Les karsts des évaporites	150
5.7	Les formations travertineuses	151
5.7.1	Organisation longitudinale des formations travertineuses de vallées : distribution des faciès et paysages générés par ces dépôts	154
5.7.2	Séquences sédimentaires verticales des dépôts travertineux de vallées : relations avec l'évolution de l'environnement	157
5.8	Les encroûtements calcaires	160
5.8.1	Paléosols et altérites des marges méditerranéennes	161
5.8.2	Difficulté d'interprétation et importance des <i>calcretes</i>	162
5.9	Conclusion	164
<b>CHAPITRE 6 • LA FAUNE ET LES HOMMES : REFLET DES GLACIATIONS ET DES INTERGLACIAIRES</b>		<b>165</b>
6.1	Les principales faunes eurasiatiques	165
6.1.1	Les faunes européennes et d'Asie nord-occidentale au Pléistocène moyen et récent	166
6.2	Les Hominidés en Eurasie	172
6.2.1	Les industries à galets aménagés ( <i>Pebble tools</i> )	173
6.2.2	Les industries diversifiées du Paléolithique inférieur, pendant le Pléistocène moyen	173
6.2.3	De nouveaux peuplements	175
6.2.4	Comportements sociaux et industries des Néandertaliens pendant le Paléolithique moyen	175
6.2.5	Les industries intermédiaires ou de transition du dernier interpléniglaciaire	178
6.2.6	<i>Homo sapiens sapiens</i> en Europe	178
6.3	La Préhistoire du continent américain	183
6.3.1	L'accessibilité terrestre du continent	183
6.3.2	L'accessibilité maritime du continent	183
6.3.3	Une Préhistoire récente	183
6.4	L'Australie méridionale et la Tasmanie	184
6.5	Les premiers pas vers les sociétés modernes	186
6.5.1	Les débuts de l'agriculture	186
6.5.2	Histoire des animaux domestiques	186
6.5.3	Les origines de la céramique	190
6.5.4	Le Néolithique méditerranéen	190
6.5.5	Les premiers paysans en Europe centrale	190
6.6	Conclusion	191

<b>CHAPITRE 7 • LES ZONES SUBTROPICALES ARIDES ET LES DÉSERTS CHAUDS</b>	193
7.1 Sédimentation et modelés en montagne	193
7.1.1 La haute montagne aride	194
7.1.2 Les modelés et la sédimentation en montagne et sur les piémonts : témoins de climats semi-arides	196
7.2 Les témoins des paléoséquences humides	197
7.2.1 Les formes de versants : éboulements et solifluxion fossile	197
7.2.2 L'enseignement des lacs actuels et fossiles	197
7.2.3 Les paléoaltérations et les sols	204
7.3 Les témoins des paléoclimats arides	213
7.3.1 Les formes dunaires fossiles	213
7.3.2 Les sebkhas et la sédimentation évaporitique	215
7.3.3 Les croûtes gypseuses	219
7.3.4 La patine : sombre livrée des paysages désertiques	219
7.4 La faune et les hommes avant les déserts	220
7.4.1 Le Paléolithique inférieur saharien : du chopper au biface	220
7.4.2 Le Paléolithique moyen : diversification des industries de la pierre taillée	222
7.4.3 Le Paléolithique final ou Épipaléolithique : la transition	222
7.4.4 Le Néolithique : la porte entrebâillée aux sociétés antiques	222
7.4.5 Le Néolithique au Proche-Orient	225
7.4.6 La Préhistoire de l'Asie centrale	226
7.5 Conclusion	227
7.5.1 Ébauche des mécanismes paléométéorologiques	228
 <b>CHAPITRE 8 • LES MILIEUX TROPICAUX HUMIDES</b>	 231
8.1 Le Quaternaire de la haute montagne tropicale	232
8.2 Répartition de la végétation en montagne et en plaine	235
8.2.1 Variation des ceintures de végétation en montagne	235
8.2.2 La végétation des plateaux, des piémonts et des plaines	239
8.2.3 Conclusion	241
8.3 Les altérations et les sols	242
8.3.1 Rappel des mécanismes de l'altération	242
8.3.2 Les sols ferrallitiques	243
8.3.3 Les sols ferrugineux tropicaux	244
8.4 Morphologie quaternaire des fleuves tropicaux	244
8.5 Les formations lacustres, témoins des paléoclimats	245
8.6 Les littoraux des régions tropicales : cordons sableux, lagunes et deltas	246
8.7 La part du Quaternaire dans l'évolution des milieux karstiques tropicaux	248
8.7.1 Les processus et l'élaboration des formes spécifiques	248

8.7.2	Conditions d'évolution des karsts de la zone intertropicale	251
8.7.3	Les dépôts karstiques comme indicateurs et enregistreurs paléoclimatiques	257
8.8	La faune : place des milieux tropicaux et équatoriaux	259
8.8.1	En Afrique orientale	259
8.8.2	En Asie du Sud-Est	260
8.8.3	En Amérique du Sud tropicale	262
8.8.4	Originalités de la faune australienne	263
8.9	Les milieux tropicaux sont-ils le berceau de l'humanité ?	264
8.9.1	Le genre <i>Homo</i> en Afrique orientale	264
8.9.2	Le sous-continent indien et l'Asie du Sud-Est	269
8.10	Conclusion	272
<b>CHAPITRE 9 • CARACTÈRES ET DYNAMIQUE DES OCÉANS ACTUELS</b>		275
9.1	Importance du domaine océanique	275
9.1.1	Propriétés physiques et chimiques de l'eau	276
9.1.2	Structure verticale et circulation générale thermohaline des océans	277
9.2	La circulation atmosphérique	278
9.3	Les courants océaniques de surface	281
9.3.1	Les courants de dérive	281
9.3.2	Les courants géotropiques	283
9.3.3	La circulation des masses d'eau profonde	284
9.4	Conclusion : modèle de circulation générale des océans actuels et transfert global	286
<b>CHAPITRE 10 • LES CLIMATS QUATÉRNAIRES</b>		287
10.1	Caractères généraux des changements climatiques quaternaires	287
10.2	Le climat entre 2,5 Ma et 130 000 ans	288
10.3	L'avant-dernier interglaciaire entre 130 000 et 115 000 ans	291
10.4	La dernière glaciation entre 115 000 et 10 000 ans	293
10.4.1	Caractérisation générale	293
10.4.2	Dernier maximum glaciaire, entre 25 000 et 10 000 ans	297
10.5	La déglaciation	299
10.6	L'Holocène : de 10 000 à la période actuelle	301
<b>CONCLUSION GÉNÉRALE</b>		303
<b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>		307
<b>INDEX</b>		313

# SCIENCES SUP

Sous la direction de Jean Riser



## LE QUATERNAIRE

### Géologie et milieux naturels

Cet ouvrage s'adresse aux étudiants des seconds cycles en sciences de la Terre, ainsi qu'à tous les enseignants, chercheurs et amateurs passionnés du passé récent de la Terre.

Les études sur le Quaternaire se sont considérablement développées depuis une vingtaine d'années et les méthodes d'investigation se sont affinées : les coupes géologiques et les fouilles préhistoriques sont analysées avec des moyens techniques sophistiqués ; les méthodes de datation absolues se sont améliorées et diversifiées ; les mesures isotopiques des eaux et les récentes révélations des carottes océaniques et glaciaires apportent un éclairage nouveau sur les paléoclimats quaternaires. Dans ces conditions, l'étude de l'ère quaternaire atteint une précision inégalée.

Le parti choisi par les auteurs est de décrire le Quaternaire à travers les milieux naturels qui ont toujours caractérisé la planète mais qui ont fluctué au cours des temps quaternaires, en fonction des variations climatiques.

JEAN RISER

est professeur agrégé de géographie physique à l'université d'Avignon

MATHÉMATIQUES

PHYSIQUE

CHIMIE

SCIENCES DE L'INGÉNIEUR

INFORMATIQUE

SCIENCES DE LA NATURE  
ET DE LA VIE



9 782100 041008

ISBN 2 10 004100 2  
Code 044100

