

TECHNOSUP

Les FILIÈRES TECHNOLOGIQUES des ENSEIGNEMENTS SUPÉRIEURS

GÉOLOGIE

Pétrologie sédimentaire

Des roches aux processus

Frédéric BOULVAIN



059532

ellipses

TECHNOSUP

GL 135

Les FILIÈRES TECHNOLOGIQUES des ENSEIGNEMENTS SUPÉRIEURS

GÉOLOGIE

059532
②



Pétrologie sédimentaire

Des roches aux processus

Frédéric BOULVAIN



059532

ellipses

Table des matières

Avant-propos	3
Table des matières	5
Première partie: Processus sédimentaires	9
Chapitre I: Introduction	10
1. Sédimentologie et pétrologie sédimentaire	10
2. Processus sédimentaires et cycle géologique	11
Chapitre II: L'altération	13
1. Altération physique	13
2. Altération biologique.....	14
3. Altération chimique.....	15
3.1. Réactions chimiques impliquées dans l'altération	15
3.2. Paramètres contrôlant l'altération chimique.....	16
Chapitre III: L'érosion	19
1. Erosion éolienne	19
1.1. Déflation éolienne	19
1.2. Corrasion	19
2. Ruissellement et érosion fluviale.....	20
2.1. Cuestas.....	23
2.2. Torrents	24
2.3. Rivières et fleuves	24
3. Erosion karstique	30
4. Erosion glaciaire.....	32
5. Erosion marine	33
5.1. Mécanismes de l'érosion marine.....	33
5.2. Formes d'érosion littorale	34
Chapitre IV: Le transport	36
1. Glissements en masse en l'absence de fluides	36
2. Ecoulements gravitaires.....	37
2.1. Ecoulements de grains.....	37
2.2. Ecoulements de sédiment fluidisé	39
2.3. Ecoulements de boue et de débris	39
2.4. Courants de turbidité	39
3. Ecoulements de fluides.....	41
3.1. Ecoulement laminaire-écoulement turbulent.....	41
3.2. Mise en mouvement des sédiments	43
3.3. Transport des sédiments	43
3.4. Dépôt des sédiments	44
Chapitre V: Le dépôt	46
1. Moraines	46
2. Granulométrie des sédiments	49
2.1. Introduction	49
2.2. Analyses granulométriques	49
2.3. Granoclassement	53
3. Figures sédimentaires	53
3.1. Introduction	53
3.2. Description et genèse de quelques figures sédimentaires.....	54
Chapitre VI: L'évolution post-sédimentaire	81
1. Pédogenèse	81
1.1. Critères de pédogenèse en milieu carbonaté	82

2. Compaction	84
2.1. Evaluation du taux de compaction par mesure directe	86
3. Fossilisation	87
4. Diagenèse	89
4.1. Evolution de la matière organique	89
4.2. Cimentation-dissolution-re cristallisation-remplacement	91
4.3. Diagenèse carbonatée	93
4.4. Compaction et diagenèse d'une boue argileuse	98
4.5. Diagenèse d'un sable	99
Deuxième partie : Roches sédimentaires	101
Chapitre VII: Les familles de roches sédimentaires	102
1. Introduction	102
2. Remarques méthodologiques	102
Chapitre VIII: Les roches détritiques	104
1. Introduction	104
2. Grès, sables et conglomérats	105
2.1. Grès et sables	105
2.2. Conglomérats et brèches	109
3. Roches argileuses et silteuses	113
3.1. Composition	114
3.2. Classification	114
4. Environnements de dépôt des roches détritiques	115
4.1. Sables et graviers	115
4.2. Argiles et silts	140
Chapitre IX: Les carbonates: environnements de dépôt, description et interprétation	146
1. Introduction	146
2. Domaine continental	146
2.1. Carbonates lacustres	146
2.2. Tufs et travertins	147
2.3. Grottes	148
2.4. Caliches, calcretes	148
3. Domaine marin	149
3.1. Plates-formes carbonatées tempérées	149
3.2. Plates-formes carbonatées tropicales	151
3.3. Talus	157
3.4. Bassin	157
4. Description et interprétation des carbonates	158
4.1. Classification des roches carbonatées	158
4.2. Identification de quelques grains carbonatés	160
4.3. Vers la notion de faciès	163
4.4. Microfaciès standards	164
4.5. Interprétation des paléoenvironnements carbonatés	168
Chapitre X: Les bioconstructions carbonatées	173
1. Tapis algo-microbiens et stromatolithes	173
1.1. Introduction	173
1.2. Description et classification	173
1.3. Caractéristiques des stromatolithes	175
2. Récifs et monticules récifaux	181
2.1. Généralités - terminologie	181
2.2. Stabilisation - minéralisation	183

2.3. Evolution autogénique – évolution allogénique	184
2.4. Les récifs dans l'histoire géologique	185
2.5. Récifs algo-coralliens des eaux tropicales superficielles	189
2.6. Récifs et monticules récifaux profonds	201
Chapitre XI: Les roches organiques	207
1. Introduction	207
2. Sédiments organiques actuels	208
3. Sédiments organiques anciens	209
3.1. Charbons	209
3.2. Schistes bitumineux	211
3.3. Pétrole	211
Chapitre XII: Les roches siliceuses	213
1. Introduction	213
2. Pétrographie	213
3. Géochimie	214
4. Cherts et silex lités	215
5. Cherts et silex nodulaires	215
6. Silicites non marines	217
Chapitre XIII: Les phosphorites	218
1. Introduction	218
2. Classification	218
Chapitre XIV: Les roches ferrifères	220
1. Introduction	220
2. Géochimie et pétrographie	220
3. Formations ferrifères précambriennes	223
4. Formations ferrifères phanérozoïques	224
5. Formations ferrifères actuelles	225
5.1. Fer des marais	225
5.2. Nodules polymétalliques	225
Chapitre XV: Les évaporites	227
1. Introduction	227
2. Evaporites continentales	229
3. Evaporites marines peu profondes	229
3.1. Sabkhas	229
3.2. Evaporites de plate-forme	231
4. Evaporites profondes	232
5. Diagenèse	232
Chapitre XVI: Les dépôts volcano-sédimentaires	233
1. Introduction	233
2. Roches pyroclastiques	234
3. Autres dépôts volcano-sédimentaires	236
4. Diagenèse des matériaux volcano-sédimentaires	236
Chapitre XVII: Les séquences sédimentaires	238
1. Introduction	238
2. Courbe de faciès	238
3. Notion de séquence	240
3.1. Types de séquences	240
3.2. Corrélations séquentielles	241
3.3. Origine des séquences	242
3.4. Empilements de séquences	243
4. Stratigraphie séquentielle	244

4.1. Notion d'accomodation	245
4.2. Séquence de dépôt-le modèle d'Exxon	245
4.3. Identification des différents ordres de séquences.....	247
4.4. Cortège régressif.....	248
4.5. Des pistes pour les systèmes carbonatés	249
Index	252

La collection TECHNOSUP dirigée par Claude Chèze est une sélection d'ouvrages dans toutes les disciplines, pour les filières technologiques des enseignements supérieurs.

Niveau A Approche (éléments, résumés ou travaux dirigés)
Niveau B Bases (cours avec exercices et problèmes résolus)
Niveau C Compléments (approfondissement, spécialisation)

IUT - BTS - 1^{er} cycle
IUP - Licence
Écoles d'ingénieurs, Master

L'ouvrage : niveau B (IUP - Licence)

Un livre pour comprendre ce que nous racontent les roches sédimentaires, qui couvrent près de 90 % de la surface de la Terre.

La première partie de l'ouvrage s'intéresse aux processus sédimentaires qui façonnent l'histoire d'un grain minéral depuis son érosion jusqu'à son dépôt dans un lac ou un bassin océanique et sa transformation ultérieure en roche. La seconde partie est consacrée aux grandes familles de roches sédimentaires et à leur environnement de dépôt : roches détritiques, carbonatées, organiques (pétrole, charbon), siliceuses, phosphatées, ferrifères, évaporitiques et volcano-sédimentaires. Si certaines familles sont abordées de façon plus détaillée que d'autres, c'est un reflet des informations que l'on tire de leurs études respectives. Un chapitre entier est ainsi consacré aux récifs et autres bioconstructions. Les assemblages fossiles permettent en effet d'ajouter aux données liées à la nature de la roche et aux structures élémentaires, toute la richesse des informations issues de la paléontologie et de la paléoécologie. La finalité de cette seconde partie est de livrer des clés permettant d'interpréter les environnements de dépôts anciens.

Les roches sédimentaires ont enregistré la naissance de la vie et accompagné son épanouissement. Comprendre leur genèse et leur évolution est une étape importante de la compréhension de la planète.

L'auteur :

Frédéric Boulvain, spécialiste des récifs dévoniens, a travaillé en recherche minérale et pétrolière. Il est Professeur à l'université de Liège où il dirige le laboratoire de pétrologie sédimentaire et enseigne la sédimentologie et la géologie de Belgique.

Illustration de couverture : Dessin de Léonard de Vinci.

