

**J. Aubouin**

**R. Brousse      J.P. Lehman**

**Précis de géologie. 3**

**Tectonique,  
tectonophysique,  
morphologie**



8886/2

**Dunod Université**

8886  $\frac{2}{2}$

# Précis de géologie . 3

## Tectonique, tectonophysique, morphologie

GL 29 / T3

Jean AUBOUIN

Professeur à l'Université Pierre-et-Marie-Curie (Paris VI)

Robert BROUSSE

Professeur à l'Université  
de Paris XI-Orsay

Jean-Pierre LEHMAN

Professeur au Muséum  
d'Histoire naturelle de Paris

CENTRE UNIVERSITAIRE DE TIZI-OUZOU  
BIBLIOTHÈQUE

NUMERO  
D'INV. 8886/2

8886/2

Quatrième édition

T 8 / 2

N° DE COTE 88.18.2

GL 29 / T3

dunod



# TABLE DES MATIÈRES

## QUATRIÈME PARTIE

### TECTONIQUE

CHAPITRE 1. — FONDEMENTS ET MÉTHODES DE LA TECTONIQUE .....	1
I — Les méthodes analytiques .....	3
1. LE REPÉRAGE GÉOMÉTRIQUE .....	3
2. LE REPÉRAGE CHRONOLOGIQUE .....	6
Critères paléontologiques .....	6
Critères sédimentologiques .....	7
Critères microtectoniques .....	8
II — Les méthodes synthétiques .....	9
1. LA SYNTHÈSE GÉOMÉTRIQUE .....	9
2. LA SYNTHÈSE HISTORIQUE .....	9
3. LA SYNTHÈSE PHÉNOMÉNOLOGIQUE .....	12
4. LA SYNTHÈSE GÉOGRAPHIQUE .....	13
5. LES THÉORIES OROGÉNIQUES .....	13
III — La notion d'échelle .....	13
IV — Les difficultés .....	14
V — La tectonique expérimentale .....	19
CHAPITRE 2. — ANALYSE STRUCTURALE : LA TECTONIQUE .....	22
I — Les failles .....	22
1. DÉFINITIONS .....	22
2. CLASSIFICATION .....	26
3. GROUPEMENTS DES FAILLES .....	28
A. Mécanisme des failles : le cisaillement .....	28
B. Les réseaux de failles .....	29
4. RÉPARTITION DES FAILLES .....	31
A. Les champs de failles des ceintures orogéniques .....	31
B. Les champs de failles des aires continentales et des aires océaniques .....	32

5. LIAISON DES FAILLES AVEC LES SÉISMES ET LES VOLCANS .....	33
6. EXEMPLES RÉGIONAUX .....	34
A. <i>Les champs de failles européens</i> .....	34
B. <i>Les champs de failles africains</i> .....	37
C. <i>Le champ de failles californien</i> .....	38
7. CONCLUSION .....	41
II — Les plis .....	41
1. DÉFINITIONS .....	41
2. CLASSIFICATION .....	48
A. <i>Sur le plan géométrique</i> .....	48
B. <i>Sur le plan génétique</i> .....	49
3. LA DISHARMONIE .....	50
4. GROUPEMENT DES PLIS .....	53
5. CONCLUSION .....	54
III — Les chevauchements et charriages .....	55
1. DÉFINITIONS .....	55
A. <i>Les chevauchements</i> .....	55
B. <i>Les charriages</i> .....	57
2. HISTORIQUE .....	61
3. CLASSIFICATION .....	63
A. <i>Sur le plan de la géométrie</i> .....	63
B. <i>Sur le plan de la constitution</i> .....	64
4. PROBLÈME DES RACINES .....	65
5. AMPLEUR DES CHARRIAGES : le raccourcissement .....	67
6. CHARRIAGE (CHEVAUCHEMENT) ET SOUS-CHARRIAGE (SOUS-CHEVAUCHEMENT) .....	68
7. LOCALISATION DES CHARRIAGES .....	70
8. MISE EN PLACE DES NAPPES .....	72
9. CONCLUSION .....	74
IV — Relations entre les formes et accidents tectoniques .....	74
CHAPITRE 3. — ANALYSE STRUCTURALE : LA MICRO-TECTONIQUE .....	77
I — La Minitectonique .....	78
1. LES STRUCTURES PLANES .....	78
A. <i>Les structures continues</i> .....	78
a) La schistosité .....	78
b) La foliation .....	82

B. <i>Les structures discontinues</i> .....	84
Les joints de cisaillement .....	84
Les joints de tension .....	84
Les diaclases .....	85
Les stylolithes .....	86
2. LES STRUCTURES LINÉAIRES .....	87
A. <i>Les linéations continues</i> .....	87
a) Les étirements .....	87
b) Les alignements .....	88
c) Les intersections de structures planes .....	89
d) Le microplissement .....	93
B. <i>Les linéations discontinues</i> .....	93
Le boudinage .....	93
C. <i>Conclusion</i> .....	94
3. SCHISTOSITÉ, LINÉATION ; PLISSEMENT SEMBLABLE ET CISAILLEMENT DUCTIBLE ; STYLE PENNIQUE ET STYLE HIMALAYEN .....	95
4. LES REPRÉSENTATIONS GRAPHIQUES .....	97
A. <i>Les histogrammes et les rosaces</i> .....	97
B. <i>Les canevas</i> .....	98
a) Principe de la projection stéréographique .....	98
b) Construction du canevas de Wulff .....	99
c) Repérage d'une linéation .....	99
d) Utilisation pratique du canevas de Wulff .....	103
e) Le canevas de Schmidt .....	108
f) Repérage d'une structure plane .....	108
II — La microtectonique .....	111
1. LES STRUCTURES .....	111
2. LA CHRONOLOGIE DES CRISTALLISATIONS .....	111
III — Conclusions .....	113
CHAPITRE 4. — SYNTHÈSE GÉOMÉTRIQUE : LES STYLES STRUCTURAUX ET LES STYLES RÉGIONAUX .....	117
I — Les styles structuraux .....	117
1. NOTION DE SOCLE ET DE COUVERTURE .....	117
2. LA TECTONIQUE DU SOCLE : le style de socle .....	118
3. LA TECTONIQUE DE LA COUVERTURE SÉDIMENTAIRE .....	120
4. NOTION D'INFRASTRUCTURE ET DE SUPERSTRUCTURE .....	125
5. CONCLUSION : les tectoniques étagées .....	128

II — Les styles régionaux .....	131
1. LES CHAÎNES INTRACONTINENTALES OU INTRACRATONIQUES ...	132
A. <i>Les Pyrénées</i> .....	132
a) Stratigraphie et Paléogéographie .....	133
b) Tectonique .....	139
B. <i>La Provence</i> .....	143
a) Stratigraphie et Paléogéographie .....	143
b) Tectonique .....	149
C. <i>Le Jura</i> .....	151
a) Stratigraphie et Paléogéographie .....	151
b) Tectonique .....	152
2. LES CHAÎNES PÉRICONTINENTALES OU PÉRICRATONIQUES .....	155
A. <i>Les chaînes géosynclinales : les Alpes occidentales et les chaînes dérivées de la collision</i> .....	155
a) Stratigraphie et Paléogéographie .....	155
1. <i>Le socle</i> .....	155
2. <i>La couverture</i> .....	156
b) Tectonique .....	161
1. <i>La zone dauphinoise</i> .....	161
2. <i>La zone briançonnaise</i> .....	166
3. <i>La zone piémontaise</i> .....	168
4. <i>La zone du Canavese</i> .....	171
5. <i>La zone d'Ivrée</i> .....	172
6. <i>Conclusions</i> .....	172
c) <i>Les Alpes occidentales</i> .....	174
d) <i>Alpes occidentales et Alpes orientales</i> .....	177
e) <i>Conclusion</i> .....	178
B. <i>Les chaînes liminaires : les Andes méridionales et les chaînes dérivées de la subduction</i> .....	179
a) Stratigraphie et Paléogéographie .....	183
1. <i>Le socle pré-andin</i> .....	183
2. <i>La couverture sédimentaire</i> .....	183
b) Tectonique .....	191
C. <i>Conclusion : chaînes andines et chaînes alpines : chaînes liminaires et chaînes géosynclinales</i> .....	193
D. <i>Passage des chaînes liminaires aux chaînes géosynclinales</i> .....	195
1. <i>Passage aux Andes centrales</i> .....	195
2. <i>Passage aux « Antilles australes »</i> .....	195
3. <i>Passage aux Antilles tropicales</i> .....	198
E. <i>Généralisation : des Caraïbes aux Cordillères sud- et nord-américaines</i> .....	199

1. <i>Passage Andes-Caraïbes</i> .....	199
2. <i>Le domaine Caraïbe</i> .....	204
3. <i>Passage aux Cordillères nord-américaines</i> .....	204
<i>La transversale du Guatemala et les sierra Madre du Mexique</i> .....	204
<i>La transversale de Parras et le passage aux Cordillères nord-américaines</i> .....	209
<i>Les Cordillères nord-américaines</i> .....	210
3. CONCLUSION : essai de classification des chaînes de montagnes .....	215
CHAPITRE 5. — SYNTHÈSE HISTORIQUE : TECTOGENÈSE ET TECTONIQUES SUPERPOSÉES .....	224
I — Styles structuraux et Tectogenèse .....	224
1. LE STYLE DE SOCLE ET LE STYLE DE REVÊTEMENT .....	224
2. LE STYLE DE COUVERTURE .....	224
A. <i>Le problème de la transmission des poussées; la notion de glissement par gravité</i> .....	224
B. <i>Le problème des interactions de la morphologie et de la tectonique</i> .....	229
a) <i>La Provence</i> .....	229
b) <i>Le Jura</i> .....	229
II — Styles régionaux et tectoniques superposées .....	232
1. PRINCIPE DES TECTONIQUES SUPERPOSÉES : L'ANALYSE RÉTROTECTONIQUE .....	232
2. LES CHAÎNES INTRACONTINENTALES .....	233
A. <i>La Provence</i> .....	233
B. <i>Les Pyrénées</i> .....	236
C. <i>Conclusion</i> .....	236
3. LES CHAÎNES PÉRICONTINENTALES OU PÉRICRATONIQUES .....	239
A. <i>Les chaînes géosynclinales</i> .....	239
a) Tectonique, tarditectonique, néotectonique .....	239
b) Notion de polarité orogénique .....	242
c) Notion de paléotectonique .....	244
d) Tectonique embryonnaire et naissance du domaine géosynclinal .....	248
e) <i>Conclusions</i> .....	250
B. <i>Les chaînes liminaires</i> .....	251
III — Conclusions .....	253
1. TECTOGENÈSE ET OROGENÈSE .....	253
2. TECTONIQUE ET UNIFORMITARISME : LA NÉOTECTONIQUE .....	254
3. TECTONIQUES SUPERPOSÉES ET NOTION DE PHASES TECTONIQUES .....	254

CHAPITRE 6. — SYNTHÈSE PHÉNOMÉNOLOGIQUE : LIAISON DE LA TECTONIQUE AVEC LES AUTRES PHÉNOMÈNES GÉOLOGIQUES .....	257
I — Tectonique et sédimentation .....	257
1. CHAÎNES GÉOSYNCLINALES .....	257
A. <i>Flysch</i> .....	258
B. <i>Molasses</i> .....	265
2. CHAÎNES LIMINAIRES .....	270
3. CHAÎNES INTRACONTINENTALES .....	270
II — Tectonique et magmatisme .....	271
1. CHAÎNES GÉOSYNCLINALES .....	271
2. CHAÎNES LIMINAIRES .....	277
3. CHAÎNES INTRACONTINENTALES .....	278
III — Tectonique et métamorphisme .....	279
1. LE MÉTAMORPHISME ET LA TECTONIQUE GÉOSYNCLINALE .....	279
2. NOTION DE PALÉOMÉTAMORPHISME .....	280
3. DIFFÉRENTS TYPES DE MÉTAMORPHISME .....	281
IV — Conclusion .....	283
CHAPITRE 7. — SYNTHÈSE GÉOGRAPHIQUE : LA TECTONIQUE DE L'EUROPE .....	288
I — L'Europe alpine ou Europe méridionale .....	288
1. LES CHAÎNES ÉLÉMENTAIRES .....	292
2. GROUPEMENT DES CHAÎNES ÉLÉMENTAIRES .....	298
A. <i>La règle des polarités contraires</i> .....	298
B. <i>Les courbures</i> .....	301
C. <i>Les relais paléogéographiques : les transversales</i> .....	302
D. <i>La situation des Alpes orientales : les mouvements longitudinaux</i> .....	303
E. <i>Méditerranée occidentale, moyenne et orientale</i> .....	304
F. <i>Métamorphisme et magmatisme alpins en Europe méditerranéenne</i> .....	305
3. LE PROBLÈME DU RACCOURCISSEMENT .....	306
4. CONCLUSION .....	307
II — L'Europe hercynienne ou Europe moyenne .....	308
1. LA CORDILLÈRE DE L'EUROPE MOYENNE .....	308
A. <i>Paléogéographie</i> .....	308
B. <i>Tectonique</i> .....	313
C. <i>Orogenèse, magmatisme et métamorphisme</i> .....	316
2. LA CORDILLÈRE IBÉRIQUE ET LA CORDILLÈRE MAROCAINE .....	317
3. CONCLUSION .....	317

III — L'Europe calédonienne ou Europe du Nord-Ouest .....	318
1. LA CHAÎNE SCANDINAVE .....	319
2. LES ÎLES BRITANNIQUES .....	319
IV — L'Europe précambrienne ou Europe du Nord-Est .....	323
1. LE BOUCLIER SCANDINAVE .....	323
2. LA PLATE-FORME RUSSE .....	326
V — Conclusion .....	328
1. ORGANISATION, ÉVOLUTION, DIMENSION DES CHAINES SUCCESSIVES .....	328
2. LA RETRAITE DU MÉTAMORPHISME ET DE LA GRANITISATION .....	328
3. LE PROBLÈME DE L'ACCROISSEMENT DES CONTINENTS .....	328
4. LE PROBLÈME DE L'HÉRITAGE TECTONIQUE .....	329
5. LA GÉOTECTONIQUE DES CONTINENTS ET LA NAISSANCE DES OCÉANS .....	331
CHAPITRE 8. — LES THÉORIES OROGÉNIQUES .....	333
I — Les théories verticalistes .....	334
II — Les théories horizontalistes .....	335
1. LES THÉORIES MOBILISTES .....	336
2. LES THÉORIES CONVECTIONNISTES .....	337
III — Conclusions .....	340

## CINQUIÈME PARTIE

## NOTIONS DE TECTONOPHYSIQUE

CHAPITRE IX. — GÉNÉRALITÉS : LES PRINCIPALES COORDONNÉES DE LA TERRE .....	345
CHAPITRE X. — LA STRUCTURE DU GLOBE TERRESTRE ...	349
I. Approche géologique du problème .....	350
II. Approche astronomique du problème .....	350
III. Les données de la géophysique .....	351
1. DONNÉES DE LA SÉISMOLOGIE : LA STRUCTURE DU GLOBE TERRESTRE .....	352
A. <i>les méthodes qualitatives directes</i> .....	352
a) les tremblements de terre ou séismes .....	352
b) la répartition géographique des séismes .....	355
c) les foyers des séismes .....	356
B. <i>les méthodes quantitatives indirectes</i> .....	358
a) le principe des séismographes .....	358
b) les séismogrammes .....	359
C. <i>renseignements fournis par les ondes P et S</i> .....	362
a) les séismes lointains : mise en évidence du noyau et de la graine .....	362
b) les séismes proches : mise en évidence de la croûte et du manteau .....	365
c) précisions sur la structure de la croûte .....	368
D. <i>renseignements donnés par les ondes L</i> .....	369
E. <i>conclusions</i> .....	369
2. DONNÉES DE LA GRAVIMÉTRIE : L'ÉQUILIBRE VERTICAL DE LA CROÛTE TERRESTRE .....	370
A) <i>généralités : le problème du géoïde</i> .....	370
B) <i>la correction à l'air libre et la correction de Bouguer et la notion d'Isostasie</i> .....	374
a) la correction à l'air libre .....	374
b) la correction de Bouguer .....	374
C. <i>la correction isostatique et la notion de retard à l'Isostasie</i> ..	377
D. <i>conclusion</i> .....	381
3. DONNÉES DU PALÉOMAGNÉTISME : LA MOBILITÉ HORIZONTALE DE LA CROÛTE TERRESTRE .....	384
A. <i>le champ magnétique terrestre</i> .....	384

a) généralités .....	384
b) répartition du champ moyen .....	385
B. <i>anomalies locales du champ magnétique</i> .....	388
a) les corps para- ou diamagnétiques .....	389
b) les corps ferromagnétiques .....	389
C. <i>l'archéomagnétisme</i> .....	390
D. <i>le paléomagnétisme</i> .....	391
a) « échelle stratigraphique » magnétique .....	391
b) les « migrations » du pôle .....	393
CHAPITRE XI. — LES GRANDS ENSEMBLES STRUCTURAUX DE LA CROÛTE TERRESTRE .....	397
I. Les continents .....	397
II. Les ceintures orogéniques .....	398
III. Les océans .....	398
1. L'OCÉAN ATLANTIQUE .....	399
A. <i>L'Atlantique Nord</i> .....	399
B. <i>Les canyons sous-marins</i> .....	400
C. <i>L'Atlantique central et méridional</i> .....	404
D. <i>Les données géophysiques</i> .....	406
E. <i>La zone des caraïbes (Antilles tropicales)</i> .....	408
F. <i>La zone des Orcades du Sud (Antilles australes)</i> .....	408
2. L'OCÉAN PACIFIQUE .....	409
A. <i>La ligne de l'Andésite</i> .....	409
B. <i>Le Pacifique central</i> .....	409
C. <i>Le Pacifique occidental</i> .....	412
D. <i>L'origine du Pacifique</i> .....	417
3. LES AUTRES OCÉANS .....	418
A. <i>L'océan arctique</i> .....	418
B. <i>L'océan Indien</i> .....	418
IV. Les mers .....	420
1. LES MERS ÉPICONTINENTALES .....	420
2. LES MERS INTRAMONTAGNEUSES .....	422
A. <i>Volcanisme et sismicité</i> .....	423
B. <i>Structure</i> .....	427
C. <i>Gravimétrie</i> .....	428
V. Conclusions .....	428
CHAPITRE XII. — LA TECTONIQUE GLOBALE .....	432
I. La notion d'expansion océanique .....	432
1. L'HYPOTHÈSE .....	432
2. Les ANOMALIES MAGNÉTIQUES OCÉANIQUES ET LES TAUX D'EXPANSION .....	432

3. LES SÉISMES DES RIDES MÉDIO-OCÉANQUES .....	437
A. <i>Les failles transformantes</i> .....	439
B. <i>Les mécanismes au foyer</i> .....	439
4. L'OUVERTURE DE L'OCÉAN ATLANTIQUE .....	443
II. La théorie des plaques .....	444
1. ZONES D'ACCRÉTION ET ZONES DE SUBDUCTION .....	444
2. LES SÉISMES PÉRIPACIFIQUES : NOTION DE LITHOSPHERE ET D'ASTÉNOPHÈRE .....	444
3. LA THÉORIE DES PLAQUES .....	448
4. LA THÉORIE DES PLAQUES ET LA THÉORIE DE WEGENER .....	452
5. CONCLUSION .....	453
III. Les modalités et conséquences de la théorie des plaques .....	455
1. LA ROTATION DES PLAQUES .....	455
2. LA NATURE DU RIFT MÉDIO-OCÉANIQUE, DE LA CROUTE OCÉANIQUE, ET LA FORME DE LA RIDE MÉDIO-OCÉANIQUE .....	459
3. L'ÂGE DU FOND DES OCÉANS : LA JEUNESSE DES OCÉANS ET LA VIEILLESSE DES CONTINENTS .....	460
4. LES RELATIONS DE CONTINENT A OCÉAN .....	463
IV. Discussion de quelques aspects de la théorie des plaques .....	465
1. LE MOBILISME .....	465
2. LA FORME EXTENSIVE DES RIFTS ET DES FOSSES .....	468
3. L'ÂGE DES VOLCANS OCÉANIQUE : LA THÉORIE DES POINTS CHAUDS .....	472
4. LE PROBLÈME DE LA RIGIDITÉ DES PLAQUES : LA THÉORIE DU POINÇONNAGE .....	474
5. CONCLUSION .....	477
V. La tectonique globale et la géologie .....	479
1. LA CHRONOLOGIE OROGÉNIQUE DES CHAINES DE MONTAGNES ...	480
2. LA TYPOLOGIE DES CHAINES DE MONTAGNES .....	480
3. LES CHAINES GÉOSYNCLINALES ET LE PALÉO-OCÉAN MÉSOGÉEN.	482
A. <i>Paléotectonique, Tectonique, Tarditectonique, Néotectonique</i> .....	482
B. <i>La révolution finijurassique : notion de paléoplaque</i> .....	483
C. <i>Notion de paléofaille transformante</i> .....	483
D. <i>Les ophiolites et les paléocroûtes océaniques</i> .....	485
4. SUBDUCTION, COLLISION, TECTONIQUE, MAGMATISME ET MÉTAMORPHISME .....	488
5. LE RAPPROCHEMENT DES CONTINENTS AFRICAÏN ET EUROPÉEN .....	489
6. MÉDITERRANÉE ACTUELLE ET MÉSOGÉE. NOTION DE NÉO-PLAQUE ET NÉO-OCÉAN .....	491
VI. CONCLUSIONS .....	494

## SIXIÈME PARTIE

## MORPHOLOGIE

CHAPITRE XIII. — FONDEMENTS ET MÉTHODES DE LA MORPHOLOGIE .....	499
I — Les agents de l'érosion .....	499
A. <i>Méthodes qualitatives</i> .....	500
B. <i>Méthodes quantitatives</i> .....	503
II — Les facteurs de l'érosion .....	506
III — Les conditions de l'érosion .....	506
IV — L'évolution morphologique proprement dite .....	507
V — Conclusion .....	513
CHAPITRE XIV. — LES AGENTS DE L'ÉVOLUTION MORPHOLOGIQUE : LA MORPHOLOGIE PHÉNOMÉNOLOGIQUE .....	515
I — Les agents morphologiques fondamentaux .....	515
1. L'ALTÉRATION SUPERFICIELLE .....	515
A. <i>Les causes physiques</i> .....	516
B. <i>Les causes chimiques</i> .....	517
C. <i>Les causes biologiques</i> .....	519
2. L'ACTION DES EAUX COURANTES .....	520
A. <i>Les modalités de l'action des eaux courantes</i> .....	520
B. <i>Les règles de l'action des eaux courantes</i> .....	522
C. <i>Les résultats de l'action des eaux courantes</i> .....	527
a) Erosion et sédimentation fluviale : les terrasses .....	528
1. <i>Les terrasses climatiques</i> .....	530
2. <i>Les terrasses eustatiques</i> .....	536
3. <i>Rapports entre les terrasses climatiques et les terrasses eustatiques</i> .....	538
4. <i>Les terrasses tectoniques</i> .....	539
5. <i>Conclusion : morphologie et uniformitarisme ; les climats du Quaternaire</i> .....	542
b) Les vallées fluviales .....	542
II — Les agents morphologiques annexes .....	550
1. LES ACTIONS LITTORALES .....	550
A. <i>Cadre géologique et limites des actions littorales</i> .....	550
B. <i>Les modalités des actions littorales</i> .....	558
C. <i>Les résultats des actions littorales</i> .....	561

2. LES ACTIONS ÉOLIENNES .....	566
A. <i>Cadre géologique et limites des actions éoliennes</i> .....	566
B. <i>Les modalités et les résultats des actions éoliennes</i> .....	568
a) Les dunes .....	569
b) Le loess .....	571
C. <i>Conclusion</i> .....	572
3. L'ACTION DES GLACIERS .....	573
A. <i>Les limites de l'action des glaciers</i> .....	573
B. <i>Les glaciers</i> .....	574
C. <i>Les modalités et les résultats de l'action des glaciers</i> .....	578
D. <i>Conclusion</i> .....	582
III — <i>Conclusion</i> .....	583
CHAPITRE XV. — LES FACTEURS DE L'ÉVOLUTION MORPHOLOGIQUE : LA MORPHOLOGIE LITHOLOGIQUE..	
I — Le relief des roches meubles .....	590
II — Le relief des roches cohérentes .....	593
1. LES GRANITES .....	593
2. LES CALCAIRES .....	597
A. <i>Les circulations souterraines</i> .....	597
B. <i>Le relief karstique</i> .....	598
C. <i>Le relief différentiel des calcaires</i> .....	607
III — <i>Conclusion</i> .....	608
CHAPITRE XVI. — LES FACTEURS DE L'ÉVOLUTION MORPHOLOGIQUE : LA MORPHOLOGIE STRUCTURALE..	
I — Analyse : le relief des formes et accidents tectoniques élémentaires .....	610
1. LES STRUCTURES TABULAIRES .....	610
2. LES FAILLES .....	613
3. LES PLIS .....	616
A. <i>Le relief des plis droits</i> .....	619
B. <i>Le relief des plis isopaques</i> .....	622
C. <i>Le relief des plis anisopaques</i> .....	624
4. LES CHEVAUchements ET CHARRIAGES .....	624
5. LE RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE DES PAYS PLISSÉS ET LE PROBLÈME DES CLUSES .....	624
II — Synthèse : le relief des bassins sédimentaires et des chaînes de montagnes .....	630

1. LE RELIEF DES CUVETTES OU BASSINS SÉDIMENTAIRES .....	630
2. LE RELIEF DES DÔMES SÉDIMENTAIRES .....	635
3. LE RELIEF DES CHAÎNES DE MONTAGNES .....	637
A. <i>Les chaînes récentes</i> .....	637
a) Les chaînes intracontinentales .....	637
b) Les chaînes géosynclinales .....	637
c) Les chaînes liminaires .....	638
B. <i>Les chaînes anciennes</i> .....	639
III — <i>Conclusion</i> .....	640
CHAPITRE XVII. — LES CONDITIONS DE L'ÉVOLUTION MORPHOLOGIQUE : LA MORPHOLOGIE CLIMATIQUE	
I — Introduction à la climatologie .....	641
1. LES COUCHES ATMOSPHÉRIQUES .....	641
2. LES CONDITIONS DES MOUVEMENTS ATMOSPHÉRIQUES .....	644
A. <i>Les mouvements verticaux : rôle de la pression, de la température, de l'humidité</i> .....	644
B. <i>Les mouvements horizontaux : rôle de la pression et de la rotation terrestre</i> .....	646
3. LES CIRCULATIONS ATMOSPHÉRIQUES .....	648
A. <i>La circulation méridienne et la zonation climatique latitudinale</i> .....	648
B. <i>La circulation zonale et la dissymétrie des influences océaniques</i> .....	653
C. <i>La circulation thermique et le phénomène de mousson</i> .....	656
4. LES CLIMATS .....	657
A. <i>La température</i> .....	660
B. <i>La pluviosité</i> .....	660
C. <i>Les saisons</i> .....	661
D. <i>Les climats</i> .....	661
a) <i>la zone intertropicale (ou équatoriale)</i> .....	666
b) <i>La zone tropicale (ou subtropicale)</i> .....	666
c) <i>La zone tempérée</i> .....	667
d) <i>La zone polaire</i> .....	674
5. <i>CONCLUSION : climats actuels et climats anciens</i> .....	675
II — Les climats et l'altération : les sols .....	677
1. LES SOLS ZONAUX .....	680
A. <i>La zonation péripolaire</i> .....	682
a) <i>Les sols polaires</i> .....	682
b) <i>Les sols tempérés</i> .....	682
1. <i>les sols des zones tempérées fraîches ou sols podzoliques</i> .....	682

2. les sols des zones tempérées moyennes ou sols bruns ...	683
3. les sols des zones tempérées chaudes ou sols rouges ...	684
c) Les sols intertropicaux (et tropicaux pro parte) ou sols latéritiques .....	684
B. La zonation péri-désertique .....	685
1. les sols désertiques .....	685
2. les sols subdésertiques .....	686
les sols gris .....	686
les sols à croûte .....	686
3. les sols de steppes .....	686
4. les sols de prairies .....	687
2. LES SOLS INTRAZONAUX .....	687
A. Sols dépendant de la roche mère .....	687
a) les sols calciques ou rendzines .....	687
b) les sols siliceux ou rankers .....	688
B. Sols dépendant de conditions locales .....	688
a) les sols salins .....	688
b) Les sols aqueux .....	688
3. LES SOLS AZONAUX .....	689
4. CONCLUSION : sols actuels et sols anciens .....	689
III — Les climats et la morphologie : la morphologie climatique ...	690
1. LA MORPHOLOGIE GLACIAIRE .....	691
2. LA MORPHOLOGIE PÉRI-GLACIAIRE .....	694
3. LA MORPHOLOGIE TEMPÉRÉE .....	699
4. LA MORPHOLOGIE DÉSERTIQUE .....	701
5. LA MORPHOLOGIE INTERTROPICALE .....	703
6. CONCLUSION : morphologie actuelle et morphologie ancienne	704
CHAPITRE XVIII. — L'ÉVOLUTION MORPHOLOGIQUE : LA MORPHOLOGIE HISTORIQUE .....	707
I — Notion théorique de cycle d'érosion .....	707
II — Succession des cycles d'érosion .....	709
1. L'ANTÉCÉDENCE ET LE RAJEUNISSEMENT .....	713
2. LA SURIMPOSITION .....	716
3. L'ÉPIGÉNIE .....	716
III — Définition de cycle d'érosion .....	
IV — Discussion de la notion de cycle d'érosion .....	717
V — Histoire morphologique du Bassin parisien .....	721
VI — Le site de la ville de Paris .....	726
INDEX .....	731

Collection conçue à l'intention des étudiants,

**DUNOD UNIVERSITÉ** est adaptée aux enseignements des Universités,  
des classes préparatoires et des Grandes Écoles.

**Ouvrages de base** (série marron) :

1<sup>er</sup> cycle universitaire et classes préparatoires.

**Ouvrages fondamentaux** (série orange) :

enseignements s'étendant sur les 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> cycles universitaires.

**Ouvrages de spécialité** (série violette) :

2<sup>e</sup> cycle universitaire et formation des ingénieurs.

*Le Précis de Géologie* comprend 3 volumes consacrés respectivement à la Pétrologie (tome 1), la Paléontologie et la Stratigraphie (tome 2), la Tectonique, la Tectonophysique et la Morphologie (tome 3). Destiné aux étudiants, il donne un panorama général des Sciences de la Terre, l'Océanographie étant traitée dans le tome 1 (Sédimentologie) et le tome 3 (Géophysique). Ni manuel élémentaire, ni traité détaillé, il rassemble le fonds scientifique nécessaire à tout géologue préalablement à toute spécialisation.

*Précis de Géologie offers the basic information essential for the geologist, student and professional, who intends to specialize.*

*It gives a rigorous though general overview of the Earth Sciences : Petrology (vol. 1), Paleontology and Stratigraphy (vol. 2), Tectonics, Tectonophysics and Morphology (vol. 3); Oceanology is treated under Sedimentology (in vol. 1) and Geophysics (in vol. 3).*

