

J. Aubouin
R. Brousse
J-P. Lehman



Précis de géologie 2
**Paléontologie,
stratigraphie**



dunod université

GL 29/T2

PRÉCIS DE GÉOLOGIE

PAR

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



BIBLIOTHÈQUE COMMUNALE
TIZI-OUZOU

TOME 2

Paléontologie, Stratigraphie

2^e ÉDITION

IDC 1705 1
1



idc1705

DUNOD

TABLE DES MATIÈRES

TOME 2

DEUXIÈME PARTIE

PALÉONTOLOGIE

| | |
|--|----|
| CHAPITRE PREMIER. — FOSSILISATION ET ÉTUDE DES FOSSILES | 3 |
| I. — LA FOSSILISATION | 3 |
| II. — L'ÉTUDE DES FOSSILES : SES MÉTHODES, SES RÉSULTATS ... | 12 |
| III. — LA PALÉONTOLOGIE ET L'APPARITION DE LA VIE | 17 |
| CHAPITRE II. — LA MICROPALÉONTOLOGIE | 25 |
| I. — LES FORAMINIFÈRES | 25 |
| II. — AUTRES PROTOZOAIRES FOSSILES | 32 |
| III. — MICROFOSSILES VÉGÉTAUX | 33 |
| IV. — AUTRES MICRO-ORGANISMES | 35 |
| CHAPITRE III. — VÉGÉTAUX FOSSILES | 38 |
| <i>Psilophytes</i> | 38 |
| <i>Flore dévonienne</i> | 40 |
| <i>Lycopodophytes du Carbonifère</i> | 40 |
| <i>Arthrophytes du Carbonifère</i> | 42 |
| <i>Ptérophytes</i> | 46 |
| <i>Ptéridospermatophytes</i> | 46 |
| <i>Cordaitales</i> | 47 |
| <i>Gymnospermes</i> | 47 |
| <i>Flore secondaire</i> | 47 |
| <i>Bennettitales</i> | 47 |
| <i>Caytoniales</i> | 52 |

| | |
|--|----|
| CHAPITRE IV. — UN EXEMPLE DE PALÉOÉCOLOGIE : LE MILIEU | |
| RÉCIFAL | 54 |
| RÉCIFS ACTUELS : <i>Madréporaires</i> | 54 |
| <i>Alcyonaires</i> | 54 |
| <i>Hydrozoaires</i> | 55 |
| <i>Bryozoaires</i> | 55 |
| <i>Annélides</i> | 58 |
| <i>Algues constructrices</i> | 58 |
| RÉCIFS ANCIENS : <i>origine zoologique</i> | 58 |
| <i>Tétracoralliaires, Tabulés</i> | 58 |
| <i>Stromatopores</i> | 59 |
| MORPHOLOGIE DES RÉCIFS | 60 |
| FORMATION DES RÉCIFS | 61 |
| LES PREMIERS RÉCIFS | 61 |
| BIOHERMES | 62 |
| HISTOIRE GÉOLOGIQUE DES RÉCIFS | 62 |
| <i>Les Récifs du Dévonien des Ardennes</i> | 62 |
| <i>Récifs du Crétacé cantabrique</i> | 63 |
| CHAPITRE V. — PORIFÈRES, BRYOZOAIRE, BRACHIOPODES | |
| PORIFÈRES OU SPONGIAIRES | 65 |
| BRYOZAIRES | 67 |
| BRACHIOPODES | |
| 1. <i>Organisation</i> | 69 |
| 2. <i>Étude de la coquille des Brachiopodes</i> | 71 |
| 3. <i>Classification</i> | 74 |
| CHAPITRE VI. — MOLLUSQUES | 75 |
| AMPHINEURES ET SCAPHOPODES | 75 |
| GASTÉROPODES | |
| <i>Organisation</i> | 76 |
| <i>Coquille</i> | 78 |
| <i>Classification</i> | 81 |
| <i>Répartition</i> | 82 |
| <i>Évolution</i> | 82 |
| <i>Écologie</i> | 83 |
| LAMELLI BRANCHES | |
| <i>Organisation</i> | 84 |
| <i>Coquille</i> | 87 |
| <i>Types de charnières</i> | 87 |
| <i>Orientation de la coquille</i> | 88 |
| <i>Phylogénie de la charnière</i> | 88 |
| <i>Évolution</i> | 89 |
| <i>Adaptations des Lamellibranches</i> | 89 |
| <i>Inversion de la coquille</i> | 90 |
| <i>Rudistes</i> | 91 |

| | |
|--|-----|
| CÉPHALOPODES | 94 |
| I. DIBRANCHIAUX | 95 |
| <i>Belemnoïdes</i> | 96 |
| <i>Parties molles</i> | 96 |
| <i>Évolution</i> | 97 |
| <i>Origine des Sepioidea</i> | 98 |
| <i>Octopodes</i> | 99 |
| II. TÉTRABRANCHIAUX | 99 |
| <i>Le Nautilé</i> | 99 |
| <i>Les Nautiloïdes fossiles</i> | 100 |
| <i>Évolution</i> | 101 |
| III. AMMONOIDEA | 102 |
| <i>Coquille</i> | 102 |
| <i>Aptychus</i> | 105 |
| <i>Dimorphisme sexuel</i> | 106 |
| <i>Mode de vie</i> | 106 |
| <i>Développement des Ammonoïdes</i> | 107 |
| <i>Vitesse de croissance</i> | 107 |
| <i>Évolution des Ammonoïdes</i> | 108 |
| 1° <i>Ammonoïdes primaires</i> | 108 |
| 2° <i>Ammonoïdes triasiques</i> | 110 |
| 3° <i>Ammonoïdes jurassiques et crétacés</i> | 111 |
| CHAPITRE VII. — ARTHROPODES | 114 |
| ANTENNATES | 114 |
| <i>Crustacés</i> | 114 |
| <i>Branchiopodes</i> | 114 |
| <i>Ostracodes</i> | 115 |
| <i>Malacostracés</i> | 116 |
| <i>Insectes</i> | 116 |
| <i>Trilobites</i> | 119 |
| CHELICERATA | 122 |
| <i>Arachnides</i> | 123 |
| <i>Mérostomes</i> | 124 |
| <i>Xiphosures</i> | 124 |
| <i>Euryptérides</i> | 125 |
| ORIGINE ET ÉVOLUTION DES ARTHROPODES | 126 |
| <i>Onycophores</i> | 126 |
| <i>Proarthropodes</i> | 127 |

| | |
|--|-----|
| CHAPITRE VIII. — ÉCHINODERMES | 131 |
| HÉTÉROSTÉLÉS (CARPOIDEA) | 131 |
| PELMATOZOAIRES | |
| <i>Edrioasteroidea</i> | 132 |
| <i>Cystoidea</i> | 133 |
| <i>Blastoidea</i> | 133 |
| <i>Crinoidea</i> | 134 |
| ELEUTHÉROZOAIRES | |
| <i>Echinoidea</i> | 137 |
| <i>Stelleroidea</i> | 144 |
| CHAPITRE IX. — CONCLUSION CONCERNANT LES INVERTÉBRÉS | 145 |
| GRAPTOLITES | 145 |
| ÉVOLUTION DES INVERTÉBRÉS | 148 |
| CHAPITRE X. — LA PALÉOÉCOLOGIE | 150 |
| <i>Paléotempératures</i> | 151 |
| <i>Thanatocoenose-biocoenose</i> | 153 |
| <i>Transport</i> | 155 |
| <i>Schémas</i> | 158 |
| CHAPITRE XI. — PRINCIPAUX GROUPES DE VERTÉBRÉS | |
| FOSSILES | 164 |
| X IMPORTANCE DE LA PALÉONTOLOGIE DES VERTÉBRÉS | 164 |
| AGNATHES ET POISSONS | 165 |
| AGNATHES | 165 |
| <i>Cephalaspidomorphi</i> | 166 |
| <i>Osteostraci</i> | 166 |
| <i>Anaspida</i> | 170 |
| <i>Pteraspidomorphi</i> | 171 |
| <i>Heterostraci</i> | 171 |
| GNATHOSTOMES | 174 |
| ELASMOBRANCHIOMORPHES | 174 |
| <i>Arthrodiros</i> | 174 |
| <i>Antiarchi</i> | 177 |
| <i>Acanthodiens</i> | 177 |
| <i>Elasmobranches</i> | 179 |
| DIPNEUSTES | 179 |
| ACTINOPTÉRYGIENS | 181 |
| CROSSOPTÉRYGIENS | 182 |
| <i>Coelacanthides</i> | 182 |
| <i>Rhipidistiens</i> | 182 |
| <i>Strunniiformes</i> | 183 |

| | |
|--|-----|
| AMPHIBIENS | 184 |
| <i>Stégocéphales</i> | 184 |
| <i>Phyllospondyles</i> | 188 |
| <i>Lépospondyles</i> | 190 |
| <i>Proanoures</i> | 190 |
| REPTILES | 190 |
| <i>Cotylosaures</i> | 191 |
| <i>Sauropsidés et Théropsidés</i> | 193 |
| <i>Théropsidés</i> | 193 |
| <i>Pélycosauriens</i> | 194 |
| <i>Thérapsidés</i> | 196 |
| <i>Thériodontes</i> | 197 |
| <i>Diademodon</i> | 197 |
| <i>Tritylodontes</i> | 200 |
| <i>Ictidosauriens</i> | 200 |
| <i>Anomodontes</i> | 200 |
| <i>Sauropsidés</i> | 201 |
| <i>Chéloniens</i> | 201 |
| <i>Éosuchiens</i> | 202 |
| <i>Rhynchocéphales</i> | 202 |
| <i>Squamates</i> | 202 |
| <i>Dinosaures</i> | 204 |
| <i>Ptérosaures</i> | 211 |
| <i>Ichthyosaures</i> | 216 |
| <i>Mésosaures</i> | 216 |
| <i>Plésiosaures</i> | 216 |
| <i>Notosaures</i> | 218 |
| <i>Placodontes</i> | 218 |
| OISEAUX | 220 |
| MAMMIFÈRES | 222 |
| <i>Mammifères secondaires</i> | 224 |
| <i>Faune mammalienne du Paléocène</i> | 225 |
| <i>Faune mammalienne de l'Eocène</i> | 226 |
| CHAPITRE XII. — LA RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES VERTÉBRÉS FOSSILES | 234 |
| <i>Espèces disjointes</i> | 234 |
| <i>Madagascar</i> | 234 |
| <i>Australie</i> | 234 |
| <i>Amérique du Sud</i> | 235 |
| <i>Gondwana</i> | 239 |

| | |
|--|-----|
| CHAPITRE XIII. — PALÉONTOLOGIE DES PRIMATES | 242 |
| A) PALÉONTOLOGIE DES PRIMATES ET DE L'HOMME | 242 |
| INSECTIVORES | 242 |
| LÉMURIENS | 242 |
| TARSIIFORMES | 244 |
| SINGES | |
| 1. <i>Platyrhiniens</i> | 244 |
| 2. <i>Catarhiniens</i> | 244 |
| ORÉOPITHÈQUE. DRYOPITHÈQUE | 245 |
| AUSTRALOPITHÈQUES | 246 |
| HOMO HABILIS | 250 |
| DATATION | 250 |
| PITHÉCANTHROPIENS | 251 |
| NÉANDERTHALIENS | 254 |
| HOMO SAPIENS | 256 |
| B) PRÉHISTOIRE | 256 |
| CHAPITRE XIV. — PHYLOGÉNIE DES VERTÉBRÉS | 268 |
| CHAPITRE XV. — LA PALÉONTOLOGIE, PREUVE FONDA- MENTALE DE L'ÉVOLUTION | 271 |
| COMPLEXITÉ CROISSANTE | 271 |
| FORMES INTERMÉDIAIRES | 272 |
| <i>Ichthyostega</i> | 272 |
| <i>Archaeopteryx</i> | 274 |
| <i>Diademodon</i> | 274 |
| EXEMPLE D'ÉVOLUTION DES LIGNÉES | 275 |
| <i>Équidés</i> | 275 |
| <i>Proboscidiens</i> | 281 |
| MODALITÉS DE L'ÉVOLUTION | 286 |
| THÉORIES DE L'ÉVOLUTION | 288 |

TROISIÈME PARTIE STRATIGRAPHIE

| | |
|---|-----|
| CHAPITRE I — STRATIGRAPHIE ET CHRONOLOGIE | 299 |
| I — La chronologie relative | 299 |
| 1. FONDAMENT | 299 |
| A. <i>Principe de superposition</i> | 299 |
| B. <i>Principe de continuité</i> | 301 |
| C. <i>Principe d'identité paléontologique</i> | 302 |

| | |
|---|-----|
| 2. RECHERCHE DES COUPURES | 310 |
| A. <i>Arguments stratigraphiques</i> | 310 |
| a) séries compréhensives et séries condensées | 310 |
| b) séries continues et discontinues | 313 |
| c) cycles sédimentaires et cycles orogéniques | 314 |
| B. <i>Arguments paléontologiques</i> | 316 |
| C. <i>Les coupures</i> | 316 |
| a) Biozone, Faunizone (Florizone) | 317 |
| b) Etage | 317 |
| c) Système | 319 |
| d) Ere | 321 |
| 3. CONCLUSION | 324 |
| II — La chronologie absolue | 325 |
| 1. LA RADIOCHRONOLOGIE | 326 |
| A. <i>Notions sommaires sur la radioactivité</i> | 326 |
| a) Lois qualitatives de la décomposition radioactive | 326 |
| b) Lois quantitatives de la décomposition radioactive | 326 |
| c) L'équilibre radioactif | 327 |
| d) Les éléments radioactifs | 328 |
| α) Uranium et rhorium | 328 |
| β) Potassium | 331 |
| γ) Rubidium | 332 |
| δ) Carbone | 332 |
| e) Ages absolus | 334 |
| f) Durée des temps géologiques | 335 |
| α) Appréciation de l'âge de la Terre et des plus anciennes formations | 335 |
| β) Signification des mesures d'âge | 336 |
| B. <i>Radiochronologie et chronologie stratigraphique : l'échelle radiométrique</i> | 342 |
| 2. LA CHRONOLOGIE MAGNÉTIQUE | 343 |
| A. <i>Notions sommaires sur le magnétisme</i> | 343 |
| a) Le magnétisme | 343 |
| b) Le paléomagnétisme | 345 |
| B. <i>La chronologie magnétique</i> | 345 |
| a) La direction des champs magnétiques fossiles | 345 |
| b) Le sens des champs magnétiques fossiles | 347 |
| 3. LES AUTRES MÉTHODES DE CHRONOLOGIE ABSOLUE | 349 |
| A. <i>Les processus régulièrement repérés</i> | 349 |
| a) Les varves | 349 |
| b) La croissance des organismes | 350 |

| | |
|--|-----|
| B. <i>Les processus statistiquement réguliers</i> | 351 |
| a) Les auréoles de pléochroïsme | 351 |
| b) Les traces de fission | 352 |
| 4. CONCLUSIONS | 352 |
| III — Comparaison des chronologies relative et absolue | 353 |
| 1. COMPARAISON DES MÉTHODES DE CHRONOLOGIE RELATIVE ET ABSOLUE | 354 |
| 2. L'ÉCHELLE DE CHRONOLOGIE ABSOLUE | 354 |
| CHAPITRE II — STRATIGRAPHIE ET PALÉOGÉOGRAPHIE | 356 |
| I — La notion de faciès | 356 |
| 1. ORIGINE | 356 |
| 2. DÉFINITION | 357 |
| 3. LES FACIÈS DANS L'ESPACE | 358 |
| 4. LES FACIÈS DANS LE TEMPS | 361 |
| 5. L'INTERPRÉTATION DES FACIÈS : LE PRINCIPE DE L'UNIFORMITARISME | 365 |
| 6. LES LIMITES DE LA NOTION DE FACIÈS | 370 |
| II — La paléogéographie | 371 |
| 1. GÉNÉRALITÉS | 371 |
| 2. MÉTHODES | 372 |
| A. <i>La méthode des faciès</i> | 373 |
| a) renseignements directs | 373 |
| 1. <i>nature des bassins sédimentaires; le problème de la profondeur</i> | 373 |
| 2. <i>limites du bassin sédimentaire : transgression et régression</i> | 383 |
| b) renseignements indirects | 386 |
| 1. <i>les faciès et l'orogénèse</i> | 386 |
| 2. <i>les faciès et le climat</i> | 389 |
| B. <i>Les données physiques et chimiques</i> | 393 |
| a) Les diagraphies | 393 |
| b) Les méthodes géochimiques | 394 |
| 1. Les méthodes isotopiques | 394 |
| α) Les isotopes de l'oxygène | 395 |
| β) Les autres isotopes | 400 |
| 2. La géochimie du magnésium et du strontium | 400 |
| 3. Conclusion : le cycle de l'eau, les paléosalinités, les paléotempératures et la paléoclimatologie | 402 |
| c) Les méthodes (géo)physiques | 402 |
| 1. La thermoluminescence | 402 |
| 2. Le paléomagnétisme | 404 |

| | |
|--|-----|
| 3. EXEMPLE DE RECONSTITUTION D'UN BASSIN | 407 |
| A. <i>Généralités</i> | 407 |
| B. <i>L'exemple du bassin d'Aquitaine au Bathonien-Callovien</i> | 408 |
| 4. LES GRANDS PROBLÈMES DE LA PALÉOGÉOGRAPHIE | 415 |
| A. <i>La subsidence</i> | 415 |
| B. <i>La mobilité continentale</i> | 419 |
| C. <i>La notion de géosynclinal</i> | 426 |
| D. <i>Les grandes transgressions</i> | 440 |
| CHAPITRE III — LE PRÉCAMBRIEN | 445 |
| I — Généralités | 445 |
| 1. LES LIMITES DU PRÉCAMBRIEN | 445 |
| 2. LES DIVISIONS DU PRÉCAMBRIEN | 446 |
| 3. LE PROBLÈME DE LA VIE AU PRÉCAMBRIEN | 448 |
| 4. LE PROBLÈME DES CLIMATS AU PRÉCAMBRIEN | 450 |
| II — Répartition des terrains précambriens | 450 |
| III — Quelques exemples de séries précambriennes | 453 |
| 1. LE PRÉCAMBRIEN EN AMÉRIQUE DU NORD | 453 |
| A. <i>Coupe du grand canyon du Colorado</i> | 453 |
| B. <i>Coupe du grand canyon occidental</i> | 453 |
| C. <i>Autres coupes</i> | 456 |
| 2. LE PRÉCAMBRIEN DES AUTRES RÉGIONS | 457 |
| 3. LE PRÉCAMBRIEN EN FRANCE | 461 |
| IV — Conclusion | 464 |
| CHAPITRE IV. — L'ÈRE PRIMAIRE OU PALÉOZOÏQUE | 466 |
| I — Le Paléozoïque inférieur | 470 |
| 1. GÉNÉRALITÉS | 470 |
| 2. LA PALÉOGÉOGRAPHIE DU PALÉOZOÏQUE INFÉRIEUR | 472 |
| A. <i>A l'échelle du monde</i> | 472 |
| B. <i>A l'échelle de l'Europe</i> | 479 |
| 3. LE PALÉOZOÏQUE INFÉRIEUR EN FRANCE | 483 |
| A. <i>Ardennes</i> | 483 |
| B. <i>Massif Armoricaïn</i> | 485 |
| C. <i>Montagne Noire</i> | 489 |
| D. <i>Pyrénées</i> | 490 |
| E. <i>Provence</i> | 490 |
| 4. CONCLUSION SUR LE PALÉOZOÏQUE INFÉRIEUR | 492 |
| II — Le Paléozoïque supérieur | 493 |
| 1. GÉNÉRALITÉS | 493 |

| | |
|--|-----|
| 2. LA PALÉOGÉOGRAPHIE DU PALÉOZOÏQUE SUPÉRIEUR | 498 |
| A. <i>A l'échelle du monde</i> | 498 |
| B. <i>A l'échelle de l'Europe</i> | 505 |
| 3. LE PALÉOZOÏQUE SUPÉRIEUR EN FRANCE | 513 |
| A. <i>Ardennes</i> | 514 |
| B. <i>Massif Central</i> | 515 |
| C. <i>Sarre-Vosges</i> | 517 |
| D. <i>Massif Armoricain</i> | 519 |
| E. <i>Montagne Noire-Pyrénées</i> | 521 |
| F. <i>Alpes</i> | 523 |
| G. <i>Provence et Corse</i> | 525 |
| H. <i>Conclusions</i> | 526 |
| 4. CONCLUSION SUR LE PALÉOZOÏQUE SUPÉRIEUR | 527 |
| CHAPITRE V — L'ÈRE SECONDAIRE OU MÉSOZOÏQUE | 530 |
| 1. LIMITES | 530 |
| 2. PALÉONTOLOGIE | 532 |
| 3. OROGENÈSE | 533 |
| 4. PALÉOGÉOGRAPHIE | 534 |
| 4a — <i>A l'échelle du globe</i> | 534 |
| 4b — <i>A l'échelle de l'Europe</i> | 541 |
| 4c — <i>A l'échelle de la France</i> | 541 |
| 5. CLIMATOLOGIE | 542 |
| I — Le Trias | 544 |
| 1. GÉNÉRALITÉS | 544 |
| 2. LA PALÉOGÉOGRAPHIE DU TRIAS | 546 |
| A. <i>Le monde</i> | 546 |
| B. <i>L'Europe</i> | 547 |
| C. <i>La France</i> | 549 |
| 3. LA STRATIGRAPHIE DU TRIAS | 549 |
| A. <i>Le Trias continental</i> | 549 |
| B. <i>Le Trias germanique</i> | 549 |
| C. <i>Le Trias méditerranéen ou Trias alpin : les Alpes orientales</i> | 551 |
| D. <i>Le Trias de transition : les Alpes occidentales</i> | 553 |
| 4. CONCLUSION | 554 |
| II — Le Jurassique | 554 |
| 1. GÉNÉRALITÉS | 554 |
| 2. LA PALÉOGÉOGRAPHIE DU JURASSIQUE | 557 |
| A. <i>Le monde</i> | 557 |
| B. <i>L'Europe</i> | 558 |
| C. <i>La France</i> | 561 |
| 3. LA STRATIGRAPHIE DU JURASSIQUE | 563 |
| A. <i>Le Jurassique des bassins sédimentaires</i> | 563 |

| | |
|---|-----|
| a) le Bassin de Paris | 563 |
| b) le Bassin d'Aquitaine (et les Pyrénées) | 564 |
| B. <i>Le Jurassique méditerranéen : les Alpes occidentales</i> | 565 |
| C. <i>Le Jurassique de transition</i> | 571 |
| a) le Jura | 571 |
| b) la Provence | 571 |
| 4. CONCLUSION | 573 |
| III — Le Crétacé | 574 |
| 1. GÉNÉRALITÉS | 574 |
| 2. LA PALÉOGÉOGRAPHIE DU CRÉTACÉ | 575 |
| A. <i>Le monde</i> | 575 |
| B. <i>L'Europe</i> | 578 |
| C. <i>La France</i> | 583 |
| 3. LA STRATIGRAPHIE DU CRÉTACÉ | 583 |
| A. <i>Le Crétacé des bassins sédimentaires</i> | 583 |
| a) le Bassin de Paris | 583 |
| b) le Bassin d'Aquitaine | 585 |
| B. <i>Le Crétacé dans l'ensemble pyrénéo-provençal</i> | 586 |
| a) le Crétacé inférieur | 586 |
| b) le Crétacé supérieur | 587 |
| C. <i>Le Crétacé dans les Alpes occidentales</i> | 590 |
| 4. CONCLUSION | 592 |
| CHAPITRE VI. — L'ÈRE TERTIAIRE OU CÉNOZOÏQUE | 595 |
| 1. LIMITES | 596 |
| 2. PALÉONTOLOGIE | 596 |
| 3. STRATIGRAPHIE | 596 |
| 4. OROGENÈSE | 597 |
| 5. PALÉOGÉOGRAPHIE | 598 |
| 6. CLIMATOLOGIE | 599 |
| I — Le Paléogène ou Nummulitique | 601 |
| 1. GÉNÉRALITÉS | 601 |
| 2. LA PALÉOGÉOGRAPHIE DU PALÉOGÈNE | 604 |
| A. <i>Le monde</i> | 604 |
| B. <i>L'Europe</i> | 605 |
| C. <i>La France</i> | 608 |
| 3. LA STRATIGRAPHIE DU PALÉOGÈNE | 609 |
| A. <i>Le Paléogène des bassins sédimentaires</i> | 609 |
| a) le Bassin de Paris | 609 |
| b) les bassins bretons | 615 |
| c) le Bassin d'Aquitaine | 616 |

| | |
|--|-----|
| B. <i>Le Paléogène des bassins d'effondrement périalpins</i> | 619 |
| C. <i>Le Paléogène des Alpes occidentales</i> | 620 |
| 4. CONCLUSION | 622 |
| II — Le Néogène | 623 |
| 1. LE MIOCÈNE | 627 |
| A. <i>Paléogéographie du Miocène</i> | 627 |
| a) le Monde | 627 |
| b) l'Europe | 629 |
| c) la France | 631 |
| B. <i>Le Miocène en France</i> | 632 |
| a) le Miocène atlantique | 632 |
| 1. <i>les golfes normand, breton, angevin, tourangeau</i> | 632 |
| 2. <i>le golfe aquitain</i> | 634 |
| b) le Miocène alpin | 635 |
| C. <i>Conclusion</i> | 636 |
| 2. LE PLIOCÈNE | 637 |
| A. <i>Paléogéographie du Pliocène</i> | 638 |
| B. <i>Le Pliocène en France</i> | 639 |
| C. <i>Conclusion</i> | 641 |
| CHAPITRE VII. — L'ÈRE QUATERNAIRE | 644 |
| I — Généralités | 644 |
| II — Les variations climatiques | 648 |
| 1. <i>Les régions glaciaires</i> | 649 |
| A. Europe du Nord | 650 |
| B. Alpes | 652 |
| C. France | 653 |
| D. Conclusion | 654 |
| 2. <i>Les régions extraglaciaires</i> | 656 |
| A. Paléontologie | 656 |
| B. Paléogéographie | 657 |
| C. Morphologie | 658 |
| a) Les terrasses climatiques | 659 |
| b) Le loess | 659 |
| III — L'évolution humaine | 661 |
| IV — Les autres événements du Quaternaire | 663 |
| V — Conclusions | 665 |
| Index paléontologique | 667 |
| Index stratigraphique | 679 |

Collection conçue à l'intention des étudiants,
DUNOD UNIVERSITÉ est adaptée aux enseignements
des universités, des classes préparatoires et des grandes écoles.

DUNOD UNIVERSITÉ comporte trois séries :

Série marron

Ouvrages de base : 1^{er} cycle universitaire et classes préparatoires.

Série orange

Ouvrages fondamentaux : enseignements s'étendant
sur les 1^{er} et 2^e cycles universitaires.

Série violette

Ouvrages de spécialité : deuxième cycle universitaire et formation des ingénieurs.

Ouvrages de cours : bande pleine.

Ouvrages de problèmes et de travaux pratiques : bande hachurée.

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).