

# Géologie des pays européens

France, Belgique, Luxembourg



dunod

## TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION. Les grands ensembles structuraux de l'Europe ..... xxv

### FRANCE

#### MASSIF CENTRAL

INTRODUCTION. STRUCTURE D'ENSEMBLE .....	9
<b>I. Structure profonde du Massif Central d'après les données géophysiques ..</b>	<b>11</b>
A. STRUCTURE D'ENSEMBLE .....	11
1. Le premier type .....	11
2. Le deuxième type .....	11
3. Le troisième type .....	11
B. HYPOGÉOLOGIE DU SOCLE CACHÉ A LA PÉRIPHÉRIE DU MASSIF CENTRAL .....	17
<b>II. Le socle anté-mésozoïque .....</b>	<b>19</b>
A. SITUATION DU MASSIF CENTRAL DANS LA GÉOLOGIE EUROPÉENNE .....	19
1. Les domaines précambriens de l'Europe moyenne .....	19
2. L'orogénèse calédonienne .....	19
3. L'orogénèse hercynienne .....	21
B. DISPOSITION D'ENSEMBLE DES TERRAINS ANTÉ-HOUILLERS .....	21
1. Répartition des séries métamorphiques et des témoins sédimentaires paléozoïques .....	21
2. Les deux évolutions tectonométamorphiques majeures et leurs âges .....	23
C. LE PALÉOZOÏQUE ANTÉ-HOUILLER .....	24
1. Les séries stratigraphiques anté-houillères peu ou non métamorphiques .....	24
a) <i>Le Paléozoïque inférieur en Montagne Noire</i> .....	24
b) <i>Le Dévonien et le Dinantien en Montagne Noire</i> .....	27
c) <i>Le Dévonien et le Dinantien dans le Nord du Massif Central</i> .....	29
2. Le Paléozoïque stratigraphiquement repéré dans les séries métamorphiques .....	30
a) <i>Albigeois</i> .....	30
b) <i>« Schistes X » et zone axiale de la Montagne Noire</i> .....	30
c) <i>Limousin</i> .....	32
d) <i>Série de la Brévenne</i> .....	32
D. LITHOSTRATIGRAPHIE DES ENSEMBLES MÉTAMORPHIQUES .....	32
1. Une région-clé : le Limousin .....	32
a) <i>La série-type du Limousin</i> .....	32
b) <i>Extension de la série-type</i> .....	34
c) <i>Le substratum de la série limousine : groupes de la Dronne, de Limoges-Bujaleuf et de Sussac</i> .....	34

2.	Les formations métamorphiques de type arverne .....	.....
	a) <i>L'ensemble pélitique et grésopélitique</i> .....	.....
	b) <i>Le groupe leptyno-amphibolitique</i> .....	.....
	c) <i>Age du groupe leptyno-amphibolitique</i> .....	.....
3.	Rapports entre « série limousine » et « série arverne » .....	.....
4.	La bordure méso- et épi-métamorphique du domaine arverne .....	.....
	a) <i>Châtaignerie et vallée du Lot</i> .....	.....
	b) <i>Albigeois</i> .....	.....
	c) <i>Cévennes</i> .....	.....
5.	Relations entre séries micaschisteuses et gneiss arvernes profonds .....	.....
E.	LES ROCHES MAGMATIQUES ANTÉ-MÉTAMORPHIQUES .....	.....
1.	Introduction et critères d'identification .....	.....
2.	Les péridotites d'origine profonde .....	.....
3.	Métavulcanites, métadolérites et cumulats = les groupes leptyno-amphibolitiques .....	.....
	a) <i>Les vulcanites acide de la série limousine</i> .....	.....
	b) <i>Les metabasites de la série limousine</i> .....	.....
	c) <i>Les groupes leptyno-amphibolitiques dans le Massif Central</i> .....	.....
	d) <i>Vulcanites et metabasites de la Montagne Noire</i> .....	.....
4.	Les métagranites et leurs relations avec les épisodes volcaniques, conséquences géodynamiques .....	.....
	a) <i>Au Cambrien moyen à supérieur</i> .....	.....
	b) <i>A la limite Cambrien-Ordovicien</i> .....	.....
	c) <i>A l'Ordovicien supérieur-Silurien</i> .....	.....
	d) <i>Conclusion</i> .....	.....
F.	TECTONIQUE ET MÉTAMORPHISME DANS LE DOMAINE ÉOHERCYNINIEN .....	.....
1.	Argumentation de l'âge de l'évolution, tectono-métamorphique majeure de la zone acadienne .....	.....
	a) <i>Les étages stratigraphiques les plus récents</i> .....	.....
	b) <i>Arguments de géochronologie isotopique</i> .....	.....
2.	Evolution des conditions du métamorphisme .....	.....
3.	Exemples régionaux .....	.....
	a) <i>Le métamorphisme dans la moitié Sud du Limousin</i> .....	.....
	b) <i>Le métamorphisme dans le Haut Limousin</i> .....	.....
	c) <i>Le Haut Allier</i> .....	.....
	d) <i>Plus au Sud, dans le Lot</i> .....	.....
4.	L'évolution tectono-métamorphique de ce domaine éohercynien .....	.....
G.	TECTONIQUE ET MÉTAMORPHISME DANS LE DOMAINE HERCYNINIEN SENSU STRICTO .....	.....
1.	Une région-type : la Montagne Noire .....	.....
	a) <i>Structure tectonique</i> .....	.....
	b) <i>Le métamorphisme</i> .....	.....
2.	Extension du métamorphisme hercynien sensu stricto .....	.....
3.	Le refroidissement définitif .....	.....
H.	LES GRANITOÏDES VARISQUES .....	.....
1.	Les principaux ensembles .....	.....
2.	Les granitoïdes du Nord-Ouest du Massif Central .....	.....
3.	Les granitoïdes du Nord-Est du Massif Central .....	.....
4.	Le massif de la Margeride .....	.....
5.	La grande masse anatectique du Velay et du Forez .....	.....
6.	Les granites tardifs dans le domaine métamorphique hercynien sensu stricto .....	.....

TABLE DES MATIÈRES

I.	LES TERRAINS HOUILLERS ET PERMIENS .....	62
1.	Le Houiller (Carbonifère supérieur) .....	62
	<i>a) Stratigraphie</i> .....	62
	<i>b) Volcanisme</i> .....	63
	<i>c) Plissements</i> .....	64
2.	Le Permien .....	64
	<i>a) L'Autunien</i> .....	64
	<i>b) Le Saxonien</i> .....	64
<b>III.</b>	<b>Les sédiments post-Paléozoïques</b> .....	<b>65</b>
A.	LES BORDURES MÉZOSOÏQUES ET LES CAUSSES .....	65
1.	Les bordures triasiques .....	65
2.	Les bordures jurassiques (sauf les Cévennes) .....	66
3.	Le bordure sous-cévenole (et la Montagne de Crussol) .....	66
4.	La série jurassique des Causses .....	66
	<i>a) Le Lias</i> .....	67
	<i>b) Le Jurassique moyen</i> .....	67
	<i>c) Le Jurassique supérieur</i> .....	67
B.	LE MASSIF CENTRAL DURANT LE CRÉTACÉ .....	69
C.	LES FOSSES ET BASSINS TERTIAIRES .....	69
1.	Les terrains éocènes .....	69
2.	Les terrains oligocènes et miocènes .....	69
	<i>a) La Limagne</i> .....	69
	<i>b) Les environs d'Aurillac</i> .....	72
	<i>c) Le fossé de la Loire</i> .....	72
	<i>d) Le fossé de St Alban-Le Malzieu — Saint Flour — Neussargues</i> .....	74
	<i>e) Bassin de Montluçon</i> .....	74
	<i>f) Autres bassins</i> .....	74
D.	LES FORMATIONS GLACIAIRES QUATÉRNAIRES .....	74
<b>IV.</b>	<b>Le volcanisme tertiaire et quaternaire</b> .....	<b>75</b>
A.	VUE D'ENSEMBLE .....	75
1.	L'évolution d'ensemble du volcanisme dans le Massif Central .....	75
	<i>a) Stade initial du Tertiaire inférieur (Paléocène-Eocène)</i> .....	75
	<i>b) Stade miocène</i> .....	75
	<i>c) Les grands strato-volcans</i> .....	75
	<i>d) La chaîne des Puys</i> .....	76
2.	Caractères des séries magmatiques .....	76
3.	Particularités dynamiques .....	76
	<i>a) Importance du phréato-magmatisme</i> .....	76
	<i>b) Ecoulement pyroclastiques fins et grossiers. Laves émulsionnées</i> .....	76
B.	DESCRIPTION DES MASSIFS .....	77
1.	Le massif des Coirons .....	77
2.	Le Bas-Vivarais .....	79
	<i>a) Le volcanisme du Bas-Vivarais</i> .....	79
	<i>b) Les phases d'activité strombolienne</i> .....	79
	<i>c) Les phases explosives et le phréato-magmatisme</i> .....	80
	<i>d) Chronologie</i> .....	81

GÉOLOGIE DES PAYS EUROPÉENS

	<i>e) Magmatologie, pétrographie, minéralogie</i> .....	81
	<i>f) Hydrothermalisme, Bassins de Vals-les-Bains</i> .....	82
	<i>g) Conclusion</i> .....	82
3.	Le Devès .....	82
	<i>a) Chronologie des éruptions et dynamisme</i> .....	82
	<i>b) Contexte morpho-structural</i> .....	83
	<i>c) Pétrographie et magmatologie</i> .....	83
4.	Le bassin du Puy en Velay .....	84
5.	Le volcanisme dispersé au Nord du Massif Central .....	84
	<i>a) Localisation et géologie</i> .....	84
	<i>b) Pétrographie</i> .....	85
	<i>c) Géochronologie</i> .....	85
6.	Le volcanisme dispersé méridional .....	85
7.	L'Aubrac .....	86
8.	Les volcans de la Limagne et de la plaine du Forez .....	88
	<i>a) Les diatrèmes périphériques</i> .....	88
	<i>b) Pétrographie</i> .....	88
	<i>c) Chronologie</i> .....	88
9.	Le Velay oriental .....	89
	<i>a) Cadre général</i> .....	89
	<i>b) Le volcanisme</i> .....	89
	<i>c) Chronologie</i> .....	92
	<i>d) Magmatologie</i> .....	92
	<i>e) Volcanologie</i> .....	93
10.	La chaîne des Puys .....	94
	<i>a) Contexte morpho-structural</i> .....	94
	<i>b) L'hypostructure</i> .....	94
	<i>c) Age du volcanisme</i> .....	94
	<i>d) Magmatologie</i> .....	96
	<i>e) Dynamisme</i> .....	97
11.	Le Cézallier .....	98
12.	Le massif du Mont-Dore .....	100
	<i>a) Substratum</i> .....	100
	<i>b) Le volcanisme basaltique miocène pré-montdorien</i> .....	100
	<i>c) Le stade paléo-montdorien</i> .....	100
	<i>d) Le stade néo-montdorien</i> .....	104
	<i>e) Pétrographie</i> .....	104
	<i>f) Pétrogenèse</i> .....	105
	<i>g) Histoire volcanologique</i> .....	106
13.	Le Cantal .....	107
	<i>a) Basaltes infra-cantaliens</i> .....	108
	<i>b) Paléo-Cantal latitique</i> .....	108
	<i>c) Néo-Cantal trachyandésitique</i> .....	109
	<i>d) Basaltes supra-cantaliens</i> .....	110
<b>V.</b>	<b>Ressources naturelles</b> .....	113
<b>A.</b>	<b>MÉTALLOGÉNIE</b> .....	113
1.	Historique et bilan .....	113
2.	Districts et types .....	114
<b>B.</b>	<b>LE CHARBON</b> .....	118
<b>C.</b>	<b>LES EAUX MINÉRALES</b> .....	120

<b>Bibliographie</b> .....	121
----------------------------	-----

## MASSIF ARMORICAIN

<b>I. Apport des données géophysiques à la connaissance des structures profondes du massif armoricain</b> .....	131
A. LES LIMITES DU MASSIF ARMORICAIN .....	131
1. La limite nord-occidentale .....	131
2. La limite nord-orientale .....	132
3. La limite sud-orientale .....	133
4. La limite méridionale .....	133
5. Les limites secondaires du losange armoricain .....	133
B. L'ORGANISATION INTÉRIEURE DU BÂTI ARMORICAIN .....	135
1. La zone nord-armoricaine .....	135
2. La zone centre-armoricaine .....	138
3. La zone sud-armoricaine .....	138
4. Conclusions .....	142
<b>II. Morphologie et structure</b> .....	143
A. CADRE MORPHOLOGIQUE .....	143
B. LE MASSIF ARMORICAIN DANS L'EUROPE VARISQUE .....	143
C. LES GRANDS TRAITs STRUCTURAUX .....	143
1. Le domaine domnonéen .....	145
2. Le domaine mancellien .....	145
3. Le domaine centre armoricain .....	146
4. Le domaine ligérien .....	147
5. Le domaine de l'anticlinal de cornouaille .....	147
6. Le domaine ouest-vendéen .....	148
<b>III. Le précambrien</b> .....	149
A. LE CYCLE PENTEVRIEN .....	149
B. LE CYCLE CADOMIEN .....	149
<b>IV. Le paléozoïque anté-carbonifère</b> .....	152
A. LA TRANSGRESSION PALÉOZOÏQUE .....	152
1. La transgression cambrienne en Normandie .....	152
2. La transgression cambrienne en Vendée (Choletais) .....	155
3. La transgression en Bretagne : les séries rouges centre-armoricaines .....	155
B. L'ORDOVICIEN .....	155
1. Arenig .....	155
2. Llanvirn .....	157

GÉOLOGIE DES PAYS EUROPÉENS

3.	Llandeilo .....	157
4.	Caradoc .....	157
5.	Ashgill et limite Ordovicien-Silurien .....	160
C.	LE SILURIEN .....	160
1.	Les régions nord et médio-armoricaines .....	161
2.	Les régions méridionales .....	162
D.	LE DÉVONIEN .....	162
F.	Dévonien inférieur .....	162
2.	Dévonien moyen et dévonien supérieur .....	165
E.	VUE D'ENSEMBLE SUR LE PALÉOZOÏQUE ANTÉ-CARBONIFÈRE .....	165
<b>V.</b>	<b>Le carbonifère et l'orogénèse varisque .....</b>	<b>167</b>
A.	LES PHASES OROGÉNIQUES .....	167
1.	La phase bretonne .....	167
2.	La phase sudète .....	169
3.	La phase de l'Erzgebirge et la phase asturienne .....	169
B.	LES RÉSULTATS DE L'OROGENÈSE VARISQUE .....	169
<b>VI.</b>	<b>La zone broyée sud-armoricaine et le domaine de l'anticlinal de Cornouaille .....</b>	<b>171</b>
<b>VII.</b>	<b>Essai de synthèse .....</b>	<b>173</b>
<b>VIII.</b>	<b>Les temps post-varisques .....</b>	<b>175</b>
A.	LE MESOZOÏQUE .....	175
B.	LE CENOZOÏQUE .....	175
<b>IX.</b>	<b>Les ressources naturelles .....</b>	<b>177</b>
A.	MINÉRALISATION .....	177
B.	SUBSTANCES UTILES .....	177
	<b>Bibliographie .....</b>	<b>178</b>

CHAÎNE DES PYRÉNÉES  
ET SON AVANT-PAYS AQUITAIN-LANUEDOCIEN

<b>I.</b>	<b>Grands traits géologiques du Sud-ouest de la France .....</b>	<b>185</b>
A.	SUBDIVISIONS GÉOLOGIQUES PRINCIPALES .....	185
1.	Le bassin d'Aquitaine .....	185
2.	Le seuil du Poitou .....	185
3.	La bordure sud-ouest du Massif Central .....	186

TABLE DES MATIÈRES

4.	La chaîne des Pyrénées .....	187
5.	La double virgation pyrénéo-languedocienne .....	188
6.	La Montagne Noire .....	188
B.	GRANDS ACCIDENTS AYANT CONDITIONNÉ L'ÉVOLUTION STRUCTURALE .....	188
1.	Grands linéaments .....	188
2.	Ouvertures océaniques .....	189
C.	PRINCIPALES ÉTAPES GÉODYNAMIQUES .....	190
1.	Cycle précambrien .....	190
2.	Cycle calédonien .....	190
3.	Cycle hercynien .....	191
4.	Cycle alpin (période Trias-Jurassique) .....	192
5.	Cycle alpin (période crétacée) .....	192
6.	Cycle alpin (Eocène) .....	193
7.	Cycle alpin (Oligocène à Quaternaire) .....	193
<b>II.</b>	<b>Introduction géophysique .....</b>	<b>195</b>
A.	GRAVIMÉTRIE .....	195
B.	MAGNÉTISME .....	196
C.	SISMIQUE RÉFRACTION .....	196
D.	ELECTROMAGNÉTISME .....	197
E.	PALÉOMAGNÉTISME ET ANOMALIES MAGNÉTIQUES OCÉANIQUES .....	197
F.	SISMICITÉ ET ÉTAT DE CONTRAINTE .....	198
G.	FLUX DE CHALEUR .....	198
<b>III.</b>	<b>Le Paléozoïque de la bordure sud-ouest du Massif Central .....</b>	<b>199</b>
A.	L'HISTOIRE ANTÉ-STÉPHANIENNE .....	199
1.	Limousin et Quercy .....	199
	<i>a) Le cycle acadien .....</i>	<i>199</i>
	<i>b) La période carbonifère anté-stéphanienne .....</i>	<i>200</i>
2.	Rouergue et Albigeois .....	201
B.	L'HISTOIRE STÉPHANIENNE ET POST-STÉPHANIENNE .....	202
<b>IV.</b>	<b>Le Paléozoïque au sud du Massif Central : Montagne Noire et massif du Mouthoumet .....</b>	<b>204</b>
A.	GRANDES UNITÉS STRUCTURALES .....	204
1.	Montagne Noire .....	204
	<i>a) Le versant nord .....</i>	<i>204</i>
	<i>b) La zone axiale .....</i>	<i>207</i>
	<i>c) Le versant sud .....</i>	<i>207</i>
2.	Massif du Mouthoumet .....	208
B.	ÉVOLUTION HISTORIQUE ET PALÉOGÉOGRAPHIQUE .....	210
1.	Cambrien .....	210
2.	Ordovicien .....	210



3.	Silurien .....	210
4.	Dévonien .....	211
5.	Carbonifère inférieur .....	211
6.	Carbonifère supérieur .....	211
<b>V.</b>	<b>Les Pyrénées .....</b>	<b>212</b>
A.	PRINCIPALES UNITÉS ET ÉLÉMENTS STRUCTURAUX .....	212
B.	PRINCIPAUX ÉPISODES DE L'HISTOIRE GÉOLOGIQUE .....	219
1.	Cycle précambrien .....	219
2.	Cycle varisque .....	219
3.	Cycle alpin .....	221
<b>VI.</b>	<b>La zone alpine du Bas-Languedoc .....</b>	<b>224</b>
A.	GRANDES UNITÉS STRUCTURALES DU BAS-LANUEDOC .....	224
1.	La nappe des Corbières orientales .....	224
2.	L'arc de Saint-Chinian et les chevauchements du Minervois .....	226
3.	Le pli de Montpellier .....	227
4.	L'auréole languedocienne autochtone .....	227
B.	EVOLUTION HISTORIQUE ET PALÉOGÉOGRAPHIQUE DU BAS-LANUEDOC .....	228
1.	Permien .....	228
2.	Trias .....	228
3.	Lias .....	228
4.	Jurassique moyen et supérieur .....	228
5.	Crétacé inférieur .....	228
6.	Crétacé supérieur .....	229
7.	Eocène .....	229
8.	Oligocène .....	229
9.	Néogène .....	229
10.	Quaternaire .....	230
<b>VII.</b>	<b>Le bassin d'Aquitaine substratum anté-tertiaire et bordures mésozoïques .....</b>	<b>231</b>
A.	LE SOCLE PROFOND .....	231
B.	LES ÉTAPES DE LA SÉDIMENTATION MÉSOZOÏQUE .....	232
1.	Le Trias .....	232
2.	L'Infralias .....	233
3.	Le jurassique-Néocamien .....	233
4.	L'Aptien-Albien et le Crétacé supérieur .....	234
	a) <i>Le sous-bassin de Parentis</i> .....	237
	b) <i>Le domaine de sédimentation pyrénéen</i> .....	237
	c) <i>La plate-forme centrale Aquitaine</i> .....	237
	d) <i>La tectonique salifère crétacée</i> .....	238
5.	Conclusion sur la sédimentation mésozoïque .....	238
C.	CADRE STRUCTURAL DE L'ÉVOLUTION DE L'AQUITAINE AU MÉSOZOÏQUE .....	238
1.	La création du bassin d'Aquitaine au Trias .....	238

TABLE DES MATIÈRES

2.	L'installation de la plate-forme aquitaine au jurassique .....	239
3.	La dislocation de la plate-forme aquitaine : jurassique, terminal-crétacé inférieur .....	239
	a) Au Kimmeridgien .....	240
	b) Au Portlandien - Néocamien - Barrémien .....	240
	c) A l'Aptien-Albien .....	240
4.	L'évolution pré-pyrénéenne au Crétacé supérieur .....	241
	a) Mise en place du sillon flysch .....	241
	b) Evolution de la compression pyrénéenne .....	242
5.	Conclusions sur l'évolution structurale mésozoïque de l'Aquitaine .....	242
<b>VIII. Tertiaire aquitain, de l'Atlantique à Carcassonne .....</b>		<b>243</b>
A.	CADRE SÉDIMENTOLOGIQUE ET TECTONIQUE .....	243
1.	Epanchage des sédiments molassique calcaires depuis l'Ilerdien (Ypresien inférieur) jusqu'au Miocène supérieur (milieu du « Tortonien ») .....	243
	a) <i>Domaine des poudingues et des cailloutis</i> .....	243
	b) <i>Le domaine intermédiaire des grandes divagations fluviales</i> .....	243
	c) <i>Le domaine lacustre</i> .....	244
	d) <i>Le domaine marin</i> .....	244
2.	Alternance de ravinements et d'apports non calcaires (après le milieu du « Tortonien ») .....	244
B.	RECONSTITUTION HISTORIQUE ET PALÉOGÉOGRAPHIQUE .....	244
1.	L'Eocène « moyen » et supérieur (Ilerdien à « Ludien » compris) .....	244
2.	L'Oligocène (du Sannoisien au « Chattien ») .....	246
3.	Le Miocène molassique (Aquitain à « Tartanien moyen ») .....	247
4.	Le Miocène supérieur .....	247
<b>IX. Le Quaternaire dans le Sud-ouest .....</b>		<b>248</b>
<b>X. Ressources naturelles .....</b>		<b>249</b>
A.	LES MINÉRALISATIONS DE LA MONTAGNE NOIRE ET DES PYRÉNÉES .....	249
B.	HYDROGÉOLOGIE .....	252
	a) <i>Le bassin aquitain</i> .....	252
	b) <i>Les Pyrénées</i> .....	254
	c) <i>La bordure du Massif Central</i> .....	254
	d) <i>Le versant méditerranéen</i> .....	254
	e) <i>Utilisation des eaux souterraines</i> .....	254
C.	LE BASSIN D'AQUITAINE, PROVINCE PÉTROLIÈRE .....	254
	a) <i>Répartition des hydrocarbures</i> .....	254
	b) <i>Caractéristiques des gisements</i> .....	254
	c) <i>Perspectives</i> .....	255
D.	PRINCIPAUX MATÉRIAUX DE CARRIÈRE .....	255
1.	Matériaux de construction .....	256
	a) <i>Ardoises</i> .....	256
	b) <i>Argiles pour tuiles et briques</i> .....	256
	c) <i>Pierres de construction</i> .....	256
	d) <i>Pierres ornementales</i> .....	256
2.	Granulats pour constructions, viabilités et ballasts .....	256
3.	Matériaux pour amendements agricoles .....	256

4.	Matériaux pour l'industrie .....	257
	a) <i>Pierres à plâtre, chaux et ciment</i> .....	257
	b) <i>Matériaux pour céramique et verrerie</i> .....	257
	c) <i>Quartz pour ferro-alliages</i> .....	257
	d) <i>Talc, barytine</i> .....	257
	<b>Bibliographie</b> .....	258

## ALPES, BASSIN RHODANIEN PROVENCE ET CORSE

<b>I.</b>	<b>Les connaissances géophysiques sur le Sud-est de la France. Implications géodynamiques</b> .....	269
A.	GRAVIMÉTRIE ET STRUCTURE PROFONDE .....	269
1.	La zone d'Ivrée .....	269
2.	La zone du Briançonnais et les massifs cristallins externes .....	271
3.	Vers l'Ouest et le Sud de l'arc alpin occidental .....	271
B.	STRUCTURE DU SOCLE ANTÉ-TRIASIQUE ET CONSÉQUENCES TECTONIQUES .....	271
<b>II.</b>	<b>Les Alpes franco-italiennes</b> .....	277
A.	INTRODUCTION A LA DESCRIPTION RÉGIONALE : ZONES STRUCTURALES ET DOMAINES PALÉOGÉOGRAPHIQUES .....	277
1.	Zones structurales et domaines paléogéographiques .....	277
2.	Nomenclature .....	277
3.	Socles et couverture .....	279
B.	LA ZONE EXTERNE OU DAUPHINOISE .....	279
1.	Les massifs cristallins externes .....	279
	a) <i>Le matériel constitutif</i> .....	279
	b) <i>Les déformations des massifs cristallins externes</i> .....	281
2.	Les chaînes subalpines .....	282
	a) <i>Paléogéographie et histoire stratigraphique</i> .....	282
	b) <i>Structure et histoire tectonique</i> .....	284
3.	Couverture sédimentaire orientale des massifs cristallins externes et unités paraautochtones superposées .....	286
C.	LES ZONES INTERNES .....	288
1.	Les zones penniques .....	288
	a) <i>Les unités penniques frontales (ou externes)</i> .....	288
	b) <i>La zone Briançonnaise</i> .....	291
	c) <i>La zone piémontaise (ou zone des schistes lustrés)</i> .....	293
2.	Les zones austro-alpines ou sud-alpines .....	296
	a) <i>La zone Sesia et ses klippen</i> .....	296
	b) <i>Le massif de Lanzo</i> .....	297
	c) <i>Zone des écaillés du Canavese</i> .....	297
	d) <i>Le domaine insubrien</i> .....	298
	e) <i>Volcanisme et intrusions tardives aux abords de la faille du Canavese</i> .....	298

TABLE DES MATIÈRES

D.	LES DÉBOURDEMENTS DES ZONES INTERNES VERS L'OUEST .....	298
1.	Les Préalpes .....	298
	a) <i>Préalpes inférieures</i> .....	298
	b) <i>La nappe du Niesen</i> .....	298
	c) <i>Les Préalpes médianes</i> .....	299
	d) <i>La nappe de la Brèche</i> .....	299
	e) <i>Les Préalpes supérieures</i> .....	299
2.	Nappes de l'Embrunais — Ubaye .....	299
	a) <i>Unités subbriançonnaises</i> .....	299
	b) <i>Nappe de l'Autapie</i> .....	299
	c) <i>Nappe du Parpaillon</i> .....	302
3.	Alpes maritimes franco-italiennes .....	302
	a) <i>L'unité de San Remo — Mte Saccarello</i> .....	302
	b) <i>L'unité de Moglio-Testico</i> .....	302
	c) <i>L'unité d'Alassio-Borghetto d'Arroscia</i> .....	302
4.	La question de la partie des flyschs exotiques .....	302
E.	LE MÉTAMORPHISME ALPIN .....	303
1.	Les faciès métamorphiques .....	303
	a) <i>Des faciès de haute-pression</i> .....	303
	b) <i>Un faciès de schistes verts</i> .....	303
	c) <i>Un faciès à zéolithes</i> .....	303
2.	Associations minérales .....	303
3.	Conditions de pression et de température .....	305
4.	Evolution chronologique et origine du métamorphisme alpin .....	306
F.	HISTOIRE TECTONIQUE .....	308
1.	Du Trias au Crétacé .....	308
2.	Du début du Crétacé supérieur à l'époque actuelle .....	309
G.	BASSINS PERI-ALPINS .....	311
1.	Versant français des Alpes .....	311
2.	Versant italien des Alpes .....	313
	a) <i>Le versant nord des Alpes ligures (Langhes)</i> .....	313
	b) <i>Le Montferrat</i> .....	313
H.	LES GLACIATIONS ALPINES .....	314
<b>III.</b>	<b>Le Bassin rhodanien (De Lyon à la Méditerranée)</b> .....	315
1.	L'Eocène supérieur et l'Oligocène .....	315
2.	Le Miocène .....	316
3.	Le Pliocène .....	317
4.	Le Quaternaire .....	318
5.	La structure tectonique .....	318
<b>IV.</b>	<b>Le Bas-Languedoc</b> .....	319
1.	Le Mésozoïque .....	319
	a) <i>Au Lias</i> .....	319
	b) <i>Au Jurassique supérieur</i> .....	319
	c) <i>Au Crétacé</i> .....	319
2.	Le Tertiaire .....	319

3.	La tectonique .....	320
	a) <i>La zone des chevauchements languedociens</i> .....	320
	b) <i>La bordure cévenole</i> .....	320
<b>V.</b>	<b>La Provence</b> .....	321
A.	LE SOCLE ANCIEN .....	321
	a) <i>Le socle cristallophyllien</i> .....	321
	b) <i>Le Carbonifère</i> .....	321
	c) <i>Le bassin permien de Basse-Provence</i> .....	321
B.	L'ÉVOLUTION MÉSOZOÏQUE .....	323
1.	Au Trias .....	323
2.	Au Jurassique .....	324
3.	Le Crétacé .....	325
4.	La phase maestrichtienne .....	327
C.	L'HISTOIRE TERTIAIRE ET QUATERNAIRE : LES STRUCTURES ACTUELLES DE LA PROVENCE .....	327
1.	Le Basse Provence occidentale .....	327
	a) <i>La phase fini-éocène</i> .....	327
	b) <i>L'histoire oligocène</i> .....	329
	c) <i>Le Miocène</i> .....	332
	d) <i>Le cycle ponto-plio-quadernaire et la morphogenèse moderne</i> .....	332
2.	La Provence orientale (région de Draguignan) .....	334
	a) <i>Le socle</i> .....	334
	b) <i>Le Trias calcaire</i> .....	334
	c) <i>Le Jurassique</i> .....	335
<b>VI.</b>	<b>La Corse</b> .....	336
A.	STRUCTURE DE LA CROÛTE SOUS LA CORSE .....	336
B.	CORSE OCCIDENTALE .....	337
1.	Séries métamorphiques antégranitiques .....	337
2.	Séries paléozoïques datées .....	338
3.	Le batholite .....	338
	a) <i>L'association plutonique calco-alkaline</i> .....	338
	b) <i>L'association sub-alkaline</i> .....	338
4.	Le volcanisme calco-alkalin .....	338
5.	Les complexes volcano-plutoniques alcalins .....	338
6.	Les termes volcano-détritiques de la bordure est .....	341
7.	Résumé et comparaisons avec les régions voisines .....	341
C.	CORSE ORIENTALE .....	341
1.	Les séries autochtones .....	342
2.	Les unités paraautochtones .....	342
	a) <i>L'unité de Caporalino-San Angelo</i> .....	343
	b) <i>L'unité de Corte</i> .....	343
	c) <i>L'unité de Santa Lucia di Mercurio</i> .....	343
3.	Les schistes lustrés .....	343
	a) <i>La série de l'Inzecca</i> .....	343
	b) <i>La série de Bagliacone-Riventosa</i> .....	343
	c) <i>La série de Santo-Pietro-di-Tenda</i> .....	343
	d) <i>La série de la Castagniccia</i> .....	344

TABLE DES MATIÈRES

4.	Les unités allochtones superficielles .....	344
5.	Evolution alpine de la Corse .....	344
D.	NÉOGÈNE ET QUATERNAIRE .....	345
<b>VIII.</b>	<b>Ressources naturelles</b> .....	347
A.	L'EAU .....	347
B.	LES MATÉRIAUX ÉNERGÉTIQUES .....	347
1.	Les hydrocarbures .....	347
2.	Le charbon .....	347
3.	Les lignites .....	347
4.	La houille blanche .....	347
5.	L'uranium .....	347
C.	BAUXITES ET BAUXITISATION .....	347
D.	AUTRES MINÉRAIS À USAGE MÉTALLURGIQUE .....	348
E.	LES MATÉRIAUX UTILES .....	348
	<b>Bibliographie</b> .....	349

VOSGES - FOSSÉ RHÉNAN - BRESSE - JURA

	INTRODUCTION .....	357
<b>I.</b>	<b>Données de géophysique et de géologie profonde dans l'Est de la France</b> .....	359
1.	Magnétisme, gravimétrie et socle hercynien .....	359
	<i>a) Zone rhéno-hercynienne</i> .....	360
	<i>b) Zone saxo-thuringienne</i> .....	360
	<i>c) Môle morvano-vosgien</i> .....	364
	<i>d) Zone moldanubienne</i> .....	364
2.	Sismique réfraction, sismique réflexion et socle .....	364
3.	Sismique réflexion profonde et croûte terrestre .....	365
4.	La sismicité naturelle .....	366
<b>II.</b>	<b>Structure d'ensemble</b> .....	367
A.	LES MASSIFS ANCIENS .....	367
	<i>a) Les Vosges</i> .....	367
	<i>b) Le Morvan</i> .....	367
	<i>c) La Serre</i> .....	367
	<i>d) L'affleurement de Chamagnieu</i> .....	367
B.	LE JURA .....	367

C.	LES FOSSÉS D'EFFONDREMENT .....	367
	a) <i>Le fossé rhénan</i> .....	368
	b) <i>La Bresse</i> .....	368
<b>III.</b>	<b>Historique géologique</b> .....	369
A.	HISTOIRE HERCYNIENNE ET PLUS ANCIENNE .....	369
1.	Le domaine saxo-thuringien dans les Vosges du Nord .....	369
	a) <i>Les dépôts. Lithostratigraphie</i> .....	369
	b) <i>Le volcanisme</i> .....	369
	c) <i>Le plutonisme</i> .....	369
	d) <i>Le plutonisme en Alsace du Nord</i> .....	369
2.	Le domaine moldanubien dans les Vosges moyennes et méridionales .....	371
	a) <i>Les dépôts. Leur lithostratigraphie et leur histoire métamorphiques</i> .....	371
	b) <i>Le plutonisme dans les Vosges moyennes</i> .....	373
	c) <i>Le plutonisme dans les Vosges méridionales</i> .....	374
3.	Les séries tardi-orogéniques .....	374
	a) <i>Le Houiller</i> .....	374
	b) <i>Le Permien</i> .....	374
B.	LA TRANSGRESSION SECONDAIRE ET LE DOMAINE ÉPICONTINENTAL PÉRI-ALPIN DANS LES VOSGES ET LE JURA .....	375
1.	La première avancée marine : La transgression triasique .....	375
	a) <i>Trias vosgien</i> .....	375
	b) <i>Extension vers le Sud et le Sud-Est</i> .....	377
2.	L'expansion marine jurassique .....	377
	a) <i>Le Lias</i> .....	377
	b) <i>Le Jurassique moyen</i> .....	378
	c) <i>Le Jurassique supérieur</i> .....	379
3.	LE CRÉTACÉ : LE RETOUR DE LA MER ET LES ÉTAPES DE L'ÉMERSION .....	381
	a) <i>Le Crétacé inférieur</i> .....	381
	b) <i>L'Albien et le Crétacé supérieur</i> .....	381
4.	Aperçu sur l'évolution paléogéographique mésozoïque .....	383
C.	ÉVOLUTION TERTIAIRE .....	384
1.	Les bassins d'effondrement au Tertiaire .....	384
	a) <i>La dénudation climatique et les dépôts éocènes</i> .....	384
	b) <i>Les premières subsidences paléogènes : transgression dans le fossé rhénan</i> .....	384
	c) <i>La seconde transgression paléogène dans les fossés bressan et rhénan à l'Oligocène</i> .....	385
	d) <i>L'Oligocène moyen ou le Stampien-Rupénien : les étendues marines et leur dessalure progressive</i> .....	388
	e) <i>L'Oligocène supérieur ou le Chattien : le retour aux faciès d'eau douce</i> .....	390
2.	Le Jura au Tertiaire .....	392
<b>IV.</b>	<b>Caractères structuraux des différents domaines</b> .....	394
A.	STRUCTURE DES VOSGES ET RACCORDS AVEC LES PORTIONS VOISINES DE LA CHAÎNE VARISQUE .....	394
B.	STRUCTURE DES FOSSÉS D'EFFONDREMENT .....	395
1.	Le fossé rhénan .....	395
	a) <i>Disposition actuelle</i> .....	395
	b) <i>Les mouvements d'effondrement : failles et phénomènes tectoniques</i> .....	396

TABLE DES MATIÈRES

	<i>c) Le volcanisme</i> .....	397
	<i>d) Séismes et structure profonde</i> .....	394
2.	La Bresse .....	395
	<i>a) Bassins et axes varisques</i> .....	395
	<i>b) Évolution tectonique</i> .....	404
3.	Extension et relation tectonique entre les fossés du Rhin et de la Saône .....	404
C.	STRUCTURE DU JURA .....	405
1.	Caractères structuraux du Jura .....	407
2.	Le style tectonique du Jura .....	408
3.	Interprétation tectonique du Jura .....	408
4.	Chronologie des déformations .....	409
5.	Les grands ensembles jurassiens .....	410
	<i>a) Les zones jurassiennes</i> .....	410
	<i>b) Le Jura externe</i> .....	410
	<i>c) La haute chaîne</i> .....	412
<b>V.</b>	<b>Aperçu morphologique</b> .....	415
A.	MORPHOLOGIE JURASSIENNE .....	415
	<i>a) Les surfaces d'érosion</i> .....	415
	<i>b) Les glaciations</i> .....	415
	<i>c) Morphologie lithologique et structurale</i> .....	416
	<i>d) Le karst jurassien</i> .....	417
B.	PRINCIPAUX TRAITS MORPHOLOGIQUES ET GRANDES UNITÉS NATURELLES DU MASSIF VOSGIEN .....	418
	<i>a) Généralités</i> .....	418
	<i>b) Les Vosges gréseuses</i> .....	418
	<i>c) Les Vosges cristallines</i> .....	418
	<i>d) La retombée orientale des Vosges</i> .....	418
	<i>e) Le modèle glaciaire des Vosges</i> .....	419
<b>VI.</b>	<b>Ressources naturelles</b> .....	422
A.	MÉTAUX .....	422
1.	Gîtes métalliques dans les Vosges .....	422
	<i>a) Gîtes liés au magmatisme varisque</i> .....	422
	<i>b) Gîtes hydrothermaux sans liaison apparent avec le magmatisme varisque</i> .....	422
	<i>c) Gîtes stratiformes dans le Permo-Houiller</i> .....	422
	<i>d) Minéralisation dans les terrains secondaires et tertiaires</i> .....	422
2.	Minerais de fer du Jura .....	422
	<i>a) Minerais du Jurassique</i> .....	422
	<i>b) Gîtes résiduels de fer pisolithique</i> .....	422
	<i>c) L'or du Rhin</i> .....	423
B.	COMBUSTIBLES MINÉRAUX .....	423
1.	Houilles et lignites .....	423
2.	Pétroles et roches bitumineuses — Hydrocarbures .....	423
	<i>a) Champ pétrolifère et concession de Pechelbronn</i> .....	423
	<i>b) Calcaire asphaltique de Lobsann (arrondissement de Wissenbourg)</i> .....	423
	<i>c) Autres champs pétrolifères en Alsace</i> .....	423
	<i>d) Gaz combustibles</i> .....	424



GÉOLOGIE DES PAYS EUROPÉENS

3.	Schistes bitumineux .....	424
C.	AUTRES SUBSTANCES .....	424
1.	Sel de potasse .....	424
2.	Sel gemme .....	424
3.	Gypse .....	424
4.	Pierre d'enrochement concassés, granulats .....	425
5.	Pierres de taille .....	425
6.	Calcaires et marnes à chaux et ciment .....	425
7.	Sables siliceux pour verreries, produits réfractaires, enduits .....	425
8.	Sables et graviers .....	426
9.	Argiles pour briques, tuiles et poteries .....	426
D.	SOURCES THERMALES - GÉOTHERMIE .....	426
	<b>Bibliographie</b> .....	427

BASSIN DE PARIS

	INTRODUCTION .....	435
<b>I.</b>	<b>Le socle et les grands traits structuraux du bassin de Paris</b> .....	437
<b>II.</b>	<b>Évolution paléogéographique post-paléozoïque du bassin de Paris</b> .....	447
A.	AU TRIAS, MARGE OCCIDENTALE DU BASSIN GERMANIQUE .....	447
1.	Trias inférieur : Buntsandstein ou grès bigarré .....	447
	<i>a) Le grès vosgien</i> .....	447
	<i>b) Le grès bigarré</i> .....	447
2.	Trias moyen : Muschelkalk ou calcaire coquillier .....	447
	<i>a) Le grès à Voltzia supérieur</i> .....	447
	<i>b) Wellenkalk</i> .....	447
	<i>c) Anhydritgruppe</i> .....	448
	<i>d) Haupt-Muschelkalk ou Muschelkalk sensu stricto</i> .....	448
	<i>e) Lettenkohle</i> .....	449
3.	Trias supérieur : Keuper et Rhétien .....	449
	<i>a) Keuper</i> .....	449
	<i>b) Rhétien</i> .....	449
B.	LE CYCLE MARIN JURASSIQUE .....	449
1.	L'amorce de la transgression (Rhétien-Hettangien) .....	449
	<i>a) Rhétien</i> .....	449
	<i>b) Hettangien</i> .....	450
2.	Les marnes liasiques .....	451
	<i>a) Style de sédimentation</i> .....	451
	<i>b) Composition de la série</i> .....	451

TABLE DES MATIÈRES

3.	Les plates-formes carbonatées du Jurassique moyen .....	452
	a) <i>Les changements par rapport au Lias</i> .....	452
	b) <i>Le dispositif paléologique et son contrôle tectonique</i> .....	452
	c) <i>Les trois séquences successives du Dogger</i> .....	453
4.	Les récifs et les séquences du Malm .....	454
	a) <i>Les récifs oxfordiens</i> .....	454
	b) <i>Les deux grandes séquences du Malm</i> .....	455
C.	LE CRÉTACÉ INFÉRIEUR .....	455
1.	Le nouveau dispositif géographique .....	455
	a) <i>Le bassin wealdien</i> .....	455
	b) <i>Le golfe bourguignon</i> .....	455
2.	L'évolution du golfe marin .....	456
D.	LE CYCLE TRANSGRESSIF CRÉTACÉ INFÉRIEUR (ALBIEN-SÉNONIEN) .....	457
1.	Caractères d'ensemble .....	457
2.	Avant la transgression : phase de déformation et régression .....	457
3.	La transgression à l'Albien .....	458
4.	Large extension de la transgression au Cénomaniens inférieur .....	458
5.	La progression et l'ouverture vers le Sud-Ouest au Cénomaniens supérieur .....	459
6.	Extension des faciès crayeux au Turonien .....	460
7.	La craie du Sénonien .....	460
8.	La régression fin-Crétacé .....	460
E.	AU PALÉOGÈNE, DÉPENDANCE DE LA MER DU NORD, PUIS DE L'ATLANTIQUE .....	461
F.	NÉOGÈNE ET QUATERNAIRE ANCIEN .....	465
<b>III.</b>	<b>Evolution morpho-tectonique du bassin</b> .....	471
A.	LES DIVERS TYPES DE STRUCTURES .....	471
1.	Voûtes anticlinales .....	471
2.	Plis de la couverture sédimentaire .....	471
3.	Les structures cassantes .....	471
4.	Héritage et néoformation .....	472
B.	DÉFORMATIONS A L'ÉCHELLE DU BASSIN .....	472
C.	UN SCHEMA DE L'ÉVOLUTION .....	472
1.	Distension post-hercynienne .....	472
2.	Mouvements au cours du Jurassique .....	472
3.	Mouvements anté-albien .....	472
4.	Mouvements éocènes .....	473
5.	Distension ludienne et oligocène .....	473
6.	Planation mio-pliocène et origine du réseau hydrographique .....	473
7.	Surélévation et déformations récentes .....	473
<b>IV.</b>	<b>Ressources naturelles</b> .....	475
A.	MINÉRAIS MÉTALLIQUES ET NON MÉTALLIQUES .....	475
1.	Fer .....	475
2.	Autres minerais métallifères .....	475

GÉOLOGIE DES PAYS EUROPÉENS

3.	Fluorine .....	475
4.	Barytine .....	475
5.	Phosphates de chaux .....	476
6.	Sel gemme .....	477
B.	EAUX SOUTERRAINES .....	477
1.	Caractères généraux de l'hydrogéologie du Bassin de Paris .....	477
2.	Grands aquifères multicouches du Bassin de Paris .....	477
	a) <i>Aquifères du Trias</i> .....	477
	b) <i>Aquifères du Lias</i> .....	478
	c) <i>Aquifère calcaire fissuré karstique du Jurassique moyen et supérieur</i> .....	478
	d) <i>Aquifères multicouches à nappe captive du Crétacé inférieur</i> .....	478
	e) <i>Aquifère de la craie</i> .....	478
	f) <i>Aquifère multicouches des formations du Tertiaire</i> .....	479
	g) <i>Aquifère des alluvions</i> .....	479
C.	MINÉRAIS ET SUBSTANCES ÉNERGÉTIQUES .....	479
1.	Charbon .....	479
2.	Tourbe .....	480
3.	Lignites .....	480
4.	Hydrocarbures .....	480
5.	Schistes bitumineux .....	481
6.	Géothermie .....	481
D.	SUBSTANCES UTILES ET MATÉRIAUX .....	481
1.	Sables siliceux et galets de silex .....	481
2.	Argiles céramiques et réfractaires .....	481
3.	Craies pour charges .....	481
4.	Dolomie .....	481
5.	Gypse .....	481
6.	Argiles pour tuiles et briques .....	482
7.	Argiles, marnes et calcaires pour ciments .....	482
8.	Pierres de construction et pierres marbrières .....	482
9.	Sables et graviers et roches dures concassées .....	482
	<b>Bibliographie</b> .....	483

**BELGIQUE**

I.	<b>Vue d'ensemble sur la constitution crustale sous la Belgique</b> .....	489
II.	<b>Le socle paléozoïque</b> .....	491
III.	<b>Les grands traits structuraux du domaine varisque de la Belgique</b> .....	492
A)	LA TRANSVERSALE MÉDIANE .....	492
B)	LA TRANSVERSALE ORIENTALE .....	494
C)	LA TRANSVERSALE OCCIDENTALE .....	497

TABLE DES MATIÈRES

<b>IV. Le Segment calédonien belge</b> .....	500
1. INTRODUCTION .....	500
2. LE DOMAINE SÉDIMENTAIRE ET SON AMPLEUR STRATIGRAPHIQUE .....	501
3. LE GÉOSYNCLINAL CALÉDONIEN ET SON DÉVELOPPEMENT .....	504
3.1. Généralités .....	504
3.2. Le Cambrien inférieur .....	505
3.3. Le Mésocambrien et le Cambrien supérieur .....	505
3.4. L'Ordovicien .....	508
3.5. Le Silurien .....	510
4. L'OROGENÈSE CALÉDONIENNE ET SES PHASES .....	513
4.1. Généralités .....	513
4.2. La Phase ardennaise et le Rameau ardennais .....	513
4.3. La Phase condruso-brabançonne et le Rameau condruso-brabançon .....	515
4.4. La Phase hyporogénique bollandienne et le Rameau condruso-brabançon .....	516
4.5. Le Silurien de Liévin (Pas-de-Calais) et ses rapports avec le Calédonien belge .....	517
4.6. La terminaison occidentale du Segment calédonien .....	519
<b>V. Le Domaine varisque en Belgique</b> .....	521
1. INTRODUCTION .....	521
2. LE BASSIN SÉDIMENTAIRE BELGO-RHÉNAN .....	522
2.1. Les aires sédimentaires .....	522
2.2. Le compartiment crustal germano-belge .....	522
3. LE GÉOSYNCLINAL ARDENNO-RHÉNAN EN BELGIQUE ET SON DÉVELOPPEMENT .....	524
3.1. Les stades du développement de la sédimentation varisque .....	524
3.2. Les plans structuraux de la sédimentation varisque .....	526
3.3. La Phase éodévonienne .....	529
3.3.1. <i>Généralités</i> .....	529
3.3.2. <i>La transgression ardennaise</i> .....	529
3.3.3. <i>La régression emsienne</i> .....	532
3.4. La Phase méso-néodévonienne .....	534
3.4.1. <i>Généralités</i> .....	534
3.4.2. <i>Le Bassin campinois</i> .....	536
3.4.3. <i>Le Bassin ardennais</i> .....	537
a) La transgression campinoise sur le Seuil paléobrançon .....	537
b) La sédimentation dans la partie interne du géosynclinal pendant le Mésodévonien frasien .....	543
c) La régression famennienne .....	547
3.5. La Phase dinantienne .....	553
3.5.1. <i>Généralités</i> .....	553
3.5.2. <i>Le Bassin ardennais</i> .....	553
a) Les sous-phases de la sédimentation dinantienne .....	553
b) Le Sillon borain .....	556
c) Le Seuil paléobrançon .....	557
3.6. La Phase silésienne .....	559

GÉOLOGIE DES PAYS EUROPÉENS

3.6.1. Généralités .....	559
3.6.2. La série namurienne .....	561
3.6.3. La série westphalienne .....	561
4. LE DIASTROPHISME VARISQUE .....	562
4.1. Généralités .....	562
4.2. Le Synclinorium frontal de Herve-Namur .....	569
4.3. Les Synclinorium méridionaux .....	575
a) Le Synclinorium de Dinant .....	575
b) Le Synclinorium de Neufchâteau-Eifel-Oesling .....	576

**LUXEMBOURG**

INTRODUCTION .....	580
<b>I. L'histoire des régions naturelles</b> .....	581
<b>II. Le socle varisque</b> .....	586
1. Le milieu sédimentaire .....	586
2. Stratigraphie .....	586
3. Le cycle inférieur .....	587
4. Le cycle supérieur .....	587
5. Géologie structurale .....	587
<b>III. Les couches méso et cénozoïques</b> .....	588
1. Le Trias .....	588
2. Le jurassique .....	588
3. Les formations post-jurassiques .....	592
<b>IV. Situation hydrogéologique. Industries extractives</b> .....	593
1. Hydrogéologie .....	593
2. Industries extractives .....	593
<b>Bibliographie</b> .....	594
<b>Index</b>	
Géographique .....	595
Stratigraphique, pétrographique .....	600
Tectonique .....	604