

# Table des matières

INTRODUCTION .....	XI	2.3 <i>Le cas des dorsales lentes : un magmatisme épisodique, une croûte discontinue</i> .....	31
<b>PARTIE 1 LA DYNAMIQUE DE LA TERRE ET SES MARQUEURS</b>		3. L'hydrothermalisme océanique : une interaction entre l'eau de mer et la croûte.....	32
<b>CHAPITRE 1 TECTONIQUE DES PLAQUES ET GÉODYNAMIQUE INTERNE</b> .....	3	4. La sédimentation : une lithologie déterminée par la profondeur de dépôt .....	35
<b>I. UNE PLAQUE EST UNE PORTION DE LITHOSPHERE</b> ....	4	5. Synthèse des caractéristiques d'une zone d'extension océanique .....	35
<b>II. LE MOUVEMENT DES PLAQUES PEUT ÊTRE MESURÉ PAR DES OUTILS VARIÉS</b> .....	5	<b>II. LES MOTEURS DE L'EXTENSION OCÉANIQUE</b> .....	36
1. L'étude des anomalies magnétiques : un accès indirect à l'âge des océans .....	5	1. Le glissement gravitaire.....	36
2. Les mécanismes au foyer : la détermination, à distance, du jeu d'une faille.....	10	2. La traction d'une plaque en subduction.....	37
3. Le GPS : la preuve directe du déplacement des plaques.....	11	<b>CHAPITRE 3 LE PLONGEMENT DE LA LITHOSPHERE OCÉANIQUE : LES ZONES DE SUBDUCTION</b> .....	41
<b>III. LES MODÈLES CINÉMATIQUES : UNE DESCRIPTION DES MOUVEMENTS DES PLAQUES</b> .....	12	<b>I. LES MARQUEURS DE LA SUBDUCTION</b> .....	43
<b>IV. LES GRANDS CONTEXTES GÉODYNAMIQUES : DES MOYENS D'ACCOMMODER LES MOUVEMENTS DES PLAQUES</b> .....	16	1. La fosse océanique.....	43
<b>V. LA MOBILITÉ DES PLAQUES : UNE MANIFESTATION DE LA DISSIPATION DE LA CHALEUR INTERNE DE LA TERRE</b> .....	17	2. Le prisme d'accrétion .....	44
1. La convection : des mouvements engendrés par des contrastes de densité.....	17	2.1 <i>Comment se forme un prisme d'accrétion ?</i> .....	44
2. Les origines de la convection mantellique .....	17	2.2 <i>Comment expliquer les variations d'épaisseur des prismes d'accrétion ?</i> .....	46
2.1 <i>Chauffer le manteau par le bas et le refroidir par le haut</i> .....	18	3. L'arc et le bassin arrière-arc.....	48
2.2 <i>Chauffer le manteau dans sa masse et le refroidir par le haut</i> ...	18	4. Le magmatisme calco-alcalin .....	50
3. Le mouvement des plaques : un mouvement de convection particulier.....	20	4.1 <i>Les roches magmatiques de subduction : des indices d'un magma hydraté</i> .....	50
<b>CHAPITRE 2 LA DIVERGENCE LITHOSPHÉRIQUE EN DOMAINE OCÉANIQUE : LES DORSALES</b> .....	23	4.2 <i>Le manteau à l'aplomb de l'arc : une roche source également hydratée</i> .....	51
<b>I. LES MARQUEURS DE L'EXTENSION OCÉANIQUE</b> .....	25	5. L'hydratation du manteau.....	51
1. La dorsale : une morphologie liée à un bombement thermique.....	25	<b>II. LES MOTEURS DE LA SUBDUCTION</b> .....	56
2. Le magmatisme : une conséquence de la remontée du manteau.....	27	1. Le refroidissement et la rupture de la lithosphère océanique.....	56
2.1 <i>La croûte océanique : une enveloppe d'origine magmatique</i> ....	27	2. L'éclogitisation de la plaque plongeante .....	57
2.2 <i>Un magmatisme tholéïtique lié à la décompression du manteau</i> ...	28	3. Le pendage du panneau plongeant.....	57
		<b>CHAPITRE 4 LA CONVERGENCE LITHOSPHÉRIQUE EN DOMAINE CONTINENTAL : LES ZONES DE COLLISION</b> .....	61
		<b>I. LA CHAÎNE DE COLLISION : LA PARTIE VISIBLE EN SURFACE D'UNE CROÛTE ÉPAISSIE</b> .....	62
		1. La forte épaisseur de la croûte : une conséquence du raccourcissement horizontal .....	63
		2. La relation entre le relief et l'épaisseur crustale : une question d'équilibre .....	66
		<b>II. LA CONVERGENCE CONTINENTALE : UN SEUL CONTEXTE, UNE GRANDE DIVERSITÉ DE DÉFORMATIONS</b> .....	69

<b>III. LES CHÂÎNES DE COLLISION : DES ZONES DE RECYCLAGE DE LA CROÛTE CONTINENTALE</b> .....	73	2. Le principe du microscope polarisant.....	117
1. La racine crustale, lieu d'un recyclage profond.....	73	3. Les critères de reconnaissance utilisés au microscope polarisant.....	119
1.1 <i>Le métamorphisme moyenne pression/moyenne température : une conséquence thermique de l'épaississement crustal</i> .....	73	3.1 <i>En LPNA</i> .....	119
1.2 <i>Le magmatisme alumineux : résultat de la fusion crustale</i> .....	76	3.2 <i>En LPA</i> .....	121
2. Le relief d'une chaîne de montagnes, résultat de la compétition entre érosion et surrection.....	78	<b>CHAPITRE 7</b>	
3. La collision : une « machine » à rajeunir la croûte.....	82	<b>ROCHES MAGMATIQUES ET MAGMATISME</b> .....	<b>127</b>
<b>CHAPITRE 5</b>		<b>I. DESCRIPTION ET IDENTIFICATION DES ROCHES MAGMATIQUES</b> .....	<b>128</b>
<b>LA DIVERGENCE LITHOSPHÉRIQUE EN DOMAINE CONTINENTAL : LES RIFTS</b> .....	<b>85</b>	1. Les différentes textures des roches magmatiques : un indice sur les conditions de refroidissement du magma...	128
<b>I. LES MARQUEURS DE L'EXTENSION CONTINENTALE</b> ..	87	2. La composition minéralogique des roches magmatiques : le reflet d'une grande diversité chimique.....	131
1. La topographie : résultat d'un affaissement local et d'un soulèvement régional.....	87	2.1 <i>L'analyse modale pour les roches plutoniques</i> .....	131
2. Le magmatisme : une conséquence de l'amincissement de la lithosphère.....	90	2.2 <i>L'analyse normative pour les roches volcaniques</i> .....	132
3. La sédimentation : un apport contrôlé par la tectonique....	90	2.3 <i>La classification chimique des roches volcaniques</i> .....	134
<b>II. LES MODALITÉS DE L'EXTENSION CONTINENTALE</b> ..	94	<b>II. L'ORIGINE DE LA DIVERSITÉ CHIMIQUE DES ROCHES MAGMATIQUES</b> .....	<b>135</b>
1. L'initiation du rifting est-africain : « précécoupage » et panache profond.....	94	1. La fusion partielle : un processus exceptionnel sur Terre....	135
2. Deux modalités d'extension dépendantes de l'épaisseur initiale de la croûte.....	96	1.1 <i>La fusion partielle du manteau : le résultat d'une modification de pression, de température ou de chimie</i> .....	135
3. Des origines variées, toutes cohérentes avec la tectonique des plaques.....	97	1.2 <i>La fusion partielle : un processus qui fractionne les éléments chimiques</i> .....	137
4. Le cas de l'extension post-orogénique : une croûte épaissie favorise l'extension.....	99	2. La différenciation magmatique : une nouvelle source de diversité chimique.....	139
5. Quelques caractéristiques communes aux zones d'extension continentale.....	100	2.1 <i>La contamination ou l'assimilation crustale</i> .....	139
<b>III. L'EXTENSION CONTINENTALE : LA NAISSANCE (POTENTIELLE) D'UN OCÉAN</b> .....	101	2.2 <i>Le mélange magmatique</i> .....	139
1. Du rift continental à la marge passive : d'une subsidence à l'autre.....	101	2.3 <i>La cristallisation fractionnée</i> .....	139
2. Du rift continental à la dorsale océanique : d'un magmatisme à l'autre.....	103	3. Les séries magmatiques : une conséquence de la différenciation.....	141
3. Le cas des rifts avortés : du rift au bassin intracratonique....	104	<b>III. LE MAGMATISME DANS SON CONTEXTE GÉODYNAMIQUE</b> .....	<b>143</b>
		1. Les analyses chimiques permettent de tracer la source.....	143
		1.1 <i>Une fusion de la croûte oulet du manteau</i> .....	143
		1.2 <i>Une fusion du manteau supérieur oulet du manteau inférieur</i> .....	144
		2. Le type de série magmatique permet de connaître les conditions de fusion.....	145
		3. Les grands contextes géodynamiques : des zones de perturbation thermique et chimique entraînant la fusion des roches.....	146
		<b>CHAPITRE 8</b>	
		<b>ROCHES SÉDIMENTAIRES, SÉDIMENTOLOGIE ET STRATIGRAPHIE</b> .....	<b>149</b>
		<b>I. LES ROCHES SÉDIMENTAIRES ENREGISTRENT UNE HISTOIRE RICHE</b> .....	<b>150</b>
<b>CHAPITRE 6</b>		1. L'origine des particules : un critère de classification des roches sédimentaires.....	150
<b>MINÉRALOGIE ET MICROSCOPIE</b> .....	<b>109</b>	2. Le transport des particules : des modalités variées, dépendantes des conditions environnementales.....	155
<b>I. L'ORGANISATION INTIME DES MINÉRAUX : SOURCE D'UNE GRANDE DIVERSITÉ MORPHOLOGIQUE</b> .....	110	2.1 <i>Le transport par l'eau</i> .....	155
1. Une structure ordonnée ou pas.....	110	2.2 <i>Le transport par la glace</i> .....	157
2. Une structure tronquée ou pas.....	112	2.3 <i>Le transport par le vent</i> .....	159
3. Un habitus parfois absent.....	112	2.4 <i>Le transport gravitaire</i> .....	159
4. Une couleur variable en fonction de la chimie.....	112	3. La diagenèse : un ensemble de transformations affectant le sédiment.....	159
5. Les critères de reconnaissance utilisables à l'œil nu.....	115	3.1 <i>La dégradation de la matière organique</i> .....	160
<b>II. MICROSCOPIE OPTIQUE ET CRITÈRES DE RECONNAISSANCE</b> .....	116	3.2 <i>Les transformations minéralogiques</i> .....	160
1. Les propriétés optiques des minéraux : isotropie ou anisotropie.....	116	3.3 <i>La formation de nouveaux minéraux (authigénèse)</i> .....	160
		3.4 <i>La compaction</i> .....	160
		3.5 <i>La cimentation</i> .....	160

**PARTIE 2**  
**LES ROCHES : LES RECONNAÎTRE**  
**ET COMPRENDRE LEUR FORMATION**

**CHAPITRE 6**  
**MINÉRALOGIE ET MICROSCOPIE**..... 109

**I. L'ORGANISATION INTIME DES MINÉRAUX : SOURCE D'UNE GRANDE DIVERSITÉ MORPHOLOGIQUE**..... 110

1. Une structure ordonnée ou pas..... 110
2. Une structure tronquée ou pas..... 112
3. Un habitus parfois absent..... 112
4. Une couleur variable en fonction de la chimie..... 112
5. Les critères de reconnaissance utilisables à l'œil nu..... 115

**II. MICROSCOPIE OPTIQUE ET CRITÈRES DE RECONNAISSANCE**..... 116

1. Les propriétés optiques des minéraux : isotropie ou anisotropie..... 116

**CHAPITRE 8**  
**ROCHES SÉDIMENTAIRES, SÉDIMENTOLOGIE ET STRATIGRAPHIE**..... 149

**I. LES ROCHES SÉDIMENTAIRES ENREGISTRENT UNE HISTOIRE RICHE**..... 150

1. L'origine des particules : un critère de classification des roches sédimentaires..... 150
2. Le transport des particules : des modalités variées, dépendantes des conditions environnementales..... 155
  - 2.1 *Le transport par l'eau*..... 155
  - 2.2 *Le transport par la glace*..... 157
  - 2.3 *Le transport par le vent*..... 159
  - 2.4 *Le transport gravitaire*..... 159
3. La diagenèse : un ensemble de transformations affectant le sédiment..... 159
  - 3.1 *La dégradation de la matière organique*..... 160
  - 3.2 *Les transformations minéralogiques*..... 160
  - 3.3 *La formation de nouveaux minéraux (authigénèse)*..... 160
  - 3.4 *La compaction*..... 160
  - 3.5 *La cimentation*..... 160

<b>II. LA SÉDIMENTOLOGIE DE FACIÈS : DE LA DESCRIPTION DES ROCHES À LA SIGNIFICATION ENVIRONNEMENTALE</b> .....	161	2. La zone briançonnaise .....	190
1. Les roches terrigènes : une nomenclature basée sur la granulométrie .....	161	3. La zone liguro-piémontaise .....	190
2. Les roches biogènes carbonatées : une nomenclature basée sur la nature de la phase de liaison .....	162	4. Les zones auto-alpine et sud-alpine .....	190
3. Le faciès sédimentaire : une description complète de la roche .....	162	<b>II. LES INDICES DE RACCOURCISSEMENT SONT OMNIPRÉSENTS DANS LES ALPES OCCIDENTALES</b> .....	192
<b>III. LA STRATIGRAPHIE : DE LA SÉRIE SÉDIMENTAIRE À LA DYNAMIQUE DU BASSIN</b> .....	162	1. Des indices essentiellement structuraux .....	192
1. Les variations du niveau marin : échelle locale ou globale ? .....	162	2. Le col du Lautaret : un empilement tectonique majeur .....	193
2. Les bassins sédimentaires : des marqueurs géodynamiques	167	3. Le col d'Izoard : une couche de décollement à la semelle d'un chevauchement .....	193
<b>CHAPITRE 9</b>		4. Synthèse des observations .....	195
<b>ROCHES MÉTAMORPHIQUES ET MÉTAMORPHISME</b> .....	169	<b>III. LA RÉGION DE BOURG D'OISANS : LES INDICES D'UNE EXTENSION CONTINENTALE</b> .....	195
<b>I. DESCRIPTION DES ROCHES MÉTAMORPHIQUES ET RECONSTITUTION DES TRANSFORMATIONS</b> .....	170	1. La Paute : sédimentation marine et plissement .....	196
1. Les transformations structurales : une accommodation des contraintes .....	170	2. Le col d'Ornon : le rejeu inverse d'une faille normale .....	198
1.1 <i>La déformation de la roche : une orientation préférentielle de la matière</i> .....	170	3. Synthèse des observations .....	200
1.2 <i>L'interprétation de la déformation : une entreprise délicate</i> .....	173	3.1 <i>Du Trias au Lias inférieur</i> .....	200
2. Les transformations minéralogiques : des réactions chimiques permettant une minimisation de l'enthalpie libre de la roche .....	176	3.2 <i>À partir du Lias supérieur</i> .....	200
2.1 <i>Comment reconstituer les transformations minéralogiques ?</i> .....	176	3.3 <i>À la fin de l'Oligocène lors de la convergence alpine</i> .....	202
2.2 <i>Pourquoi les transformations minéralogiques ont lieu ?</i> .....	176	<b>IV. LE MASSIF OPHIOLITIQUE DU CHENAILLET : LES INDICES D'UNE OCÉANISATION</b> .....	202
3. Les transformations minéralogiques sont guidées par la chimie du protolithe et les conditions P-T .....	177	1. Les radiolarites et les calcschistes du replat du Gondran : une sédimentation profonde .....	203
<b>II. DES TRANSFORMATIONS MINÉRALOGIQUES AUX CONDITIONS P-T</b> .....	181	2. L'albite de la cabane des douaniers : un magmatisme acide tholéiitique .....	204
1. L'analyse d'un échantillon permet de reconstituer son trajet P-T .....	181	3. Les serpentinites : l'hydratation d'un manteau lherzolitique .....	204
2. La notion de faciès métamorphique permet de s'affranchir des variations chimiques du protolithe .....	182	4. Les gabbros et les dolérites : déformation syn-magmatique et hydrothermalisme .....	205
3. L'analyse de plusieurs échantillons co-génétiques permet de reconstituer un gradient métamorphique .....	184	5. Les basaltes en coussins : un volcanisme sous-aquatique .....	207
<b>III. DES CONDITIONS P-T AUX CONTEXTES GÉODYNAMIQUES</b> .....	184	6. Les ophicalcites : un détritisme sous-marin .....	207
1. Les gradients métamorphiques : l'enregistrement d'une perturbation du géotherme .....	184	7. Synthèse des observations .....	207
2. Chaque contexte géodynamique est le lieu d'une perturbation thermique spécifique .....	184	<b>V. LE QUEYRAS ET LE MONT VISO : LES INDICES D'UNE SUBDUCTION OCÉANIQUE</b> .....	210
<b>PARTIE 3</b>		1. Le Queyras : un ancien prisme d'accrétion océanique .....	210
<b>ÉTUDES DE TERRAIN ET RECONSTITUTIONS D'HISTOIRES GÉOLOGIQUES</b>		1.1 <i>Ville-Vieille : des sédiments océaniques métamorphisés</i> .....	211
<b>CHAPITRE 10</b>		1.2 <i>Le col de Saint-Véran : des lambeaux de lithosphère océanique métamorphisés</i> .....	214
<b>EXCURSION DANS UNE CHAÎNE DE MONTAGNES RÉCENTE : LES ALPES OCCIDENTALES</b> .....	189	2. Le Mont Viso : l'accès aux profondeurs de la subduction alpine .....	215
<b>I. LES ALPES OCCIDENTALES SONT DÉCOUPÉES EN CINQ GRANDES ZONES</b> .....	190	3. Synthèse des observations .....	216
1. La zone dauphinoise .....	190	<b>VI. LA ZONE BRIANÇONNAISE : LES INDICES D'UNE SÉDIMENTATION DE HAUT-FOND ET D'UNE SUBDUCTION CONTINENTALE</b> .....	219
		1. Saint-Crépin : une sédimentation lacunaire .....	219
		2. La zone briançonnaise : un haut-fond au sein de la marge européenne .....	221
		3. La zone briançonnaise : un métamorphisme de haute pression .....	222
		3.1 <i>La zone houillère</i> .....	222
		3.2 <i>Le massif de la Vanoise</i> .....	222
		3.3 <i>Le massif de Dora-Maira</i> .....	222
		4. Synthèse des observations .....	222
		<b>VII. HISTOIRE GÉOLOGIQUE ET PARTICULARITÉS DES ALPES OCCIDENTALES</b> .....	224
		1. L'histoire des Alpes occidentales : de la naissance à la mort de l'océan alpin .....	224

2. Une histoire liée à la fracturation de la Pangée... en deux temps.....	224	3. Synthèse des observations.....	261
2.1 <i>Du Jurassique supérieur au Crétacé inférieur</i> .....	224	<b>VII. L'OROGÉNÈSE VARISQUE DANS LE MASSIF ARMORICAIN ET AILLEURS EN EUROPE</b> ..... 263	
2.2 <i>À partir du Crétacé supérieur</i> .....	227	1. Les grandes étapes de l'orogénèse varisque dans le Massif armoricain.....	263
3. Les Alpes occidentales : une exception dans l'arc alpin ?.....	227	2. L'orogénèse varisque en Europe : une orogénèse majeure impliquant trois blocs continentaux.....	265
4. La tectonique alpine des 20 derniers millions d'années : de la collision à l'effondrement gravitaire ?.....	229	3. L'orogénèse varisque : une histoire liée à la formation de la Pangée.....	267
4.1 <i>La dynamique actuelle : les zones internes en extension</i> .....	229	4. Les orogénèses varisque et alpine : une comparaison.....	268
4.2 <i>L'évolution tectonique récente : une modification du champ de contraintes</i> .....	230	<b>CHAPITRE 12</b>	
<b>CHAPITRE 11</b>		<b>EXCURSION DANS UN GRAND BASSIN SÉDIMENTAIRE : LE BASSIN DE PARIS</b> ..... 271	
<b>EXCURSION DANS UN MASSIF ANCIEN : LE MASSIF ARMORICAIN</b> ..... 231		<b>I. L'ALSACE-LORRAINE : LA NAISSANCE DU BASSIN DE PARIS AU TRIAS</b> ..... 272	
<b>I. LE MASSIF ARMORICAIN EST DIVISÉ EN TROIS GRANDS DOMAINES</b> ..... 232		1. Le Haut-Barr : des dépôts fluviatiles dans un système en tresse.....	272
<b>II. LES INDICES D'UN RACCOURCISSEMENT VARISQUE SONT VISIBLES DANS L'ENSEMBLE DU MASSIF</b> ..... 234		1.1 <i>Les grès vosgiens</i> .....	275
1. Les sables d'Olonne : un métamorphisme moyenne pression-moyenne température.....	234	1.2 <i>Le poudingue de Saint-Odile</i> .....	275
1.1 <i>Les séricito-schistes de Sauveterre</i> .....	234	2. La carrière de Lhor : des dépôts fluviatiles dans un système anastomosé.....	277
1.2 <i>Les micaschistes de Sauveterre</i> .....	234	3. Héming et Mangonville : une influence marine puis lagunaire.....	278
1.3 <i>Les micaschistes des Grands Chevaux</i> .....	234	3.1 <i>La carrière de Héming</i> .....	278
1.4 <i>Les micaschistes de l'anse de Chaillé</i> .....	234	3.2 <i>La carrière de Mangonville</i> .....	280
2. Le complexe de Champtoceaux : un empilement de nappes.....	237	4. Synthèse des observations : de l'affleurement au bassin.....	282
3. La vallée de la Laize : un plissement à grande échelle.....	237	4.1 <i>Le Trias en Alsace-Lorraine</i> .....	282
3.1 <i>Jacob-Mesnil : l'enregistrement de deux basculements</i> .....	237	4.2 <i>Le Trias dans le bassin de Paris</i> .....	282
3.2 <i>La carrière de la Roche-Blain : des flyschs briovériens plissés</i> .....	239	<b>II. LA VALLÉE DE L'YONNE : L'ENREGISTREMENT D'UN CLIMAT CHAUD AU JURASSIQUE</b> ..... 283	
3.3 <i>Laize-la-Ville : le flanc nord d'un grand anticlinal</i> .....	241	1. La carrière de Vermenton : les traces d'un milieu marin calme.....	284
3.4 <i>La vallée de la Laize : les traces des orogénèses cadomienne et varisque</i> .....	242	2. Mailly-le-Château : les traces d'un milieu marin agité.....	284
4. Synthèse : des déformations varisques de plus en plus intenses vers le sud du massif.....	242	3. Le rocher du Bois-du-Parc : les traces d'une barrière récifale.....	286
<b>III. LE PAYS DE REDON : LES INDICES D'UNE EXTRUSION CONTINENTALE</b> ..... 244		4. La roche aux Poulets : les traces d'un environnement lagunaire.....	286
1. Tréal : un conglomérat étiré.....	244	5. Synthèse des observations : de l'affleurement au bassin.....	287
2. La carrière de Lescastel : un leucogranite à structures C-S.....	245	5.1 <i>L'Oxfordien dans la Vallée de l'Yonne</i> .....	287
3. Synthèse des observations.....	247	5.2 <i>L'Oxfordien et le Jurassique dans le bassin de Paris</i> .....	287
<b>IV. L'ÎLE DE GROIX : LES INDICES D'UNE SUBDUCTION</b> ..... 247		<b>III. LA CÔTE D'ALBÂTRE : L'ENREGISTREMENT D'UNE GRANDE TRANSGRESSION MARINE AU CRÉTACÉ SUPÉRIEUR</b> ..... 288	
1. La côte sud-est : un métamorphisme de haute pression.....	249	1. Le cap de la Hève : les traces d'un faciès marin puis côtier.....	290
1.1 <i>Les micaschistes : des sédiments métamorphisés</i> .....	249	2. Saint-Jouin-Bruneval : les traces d'un approfondissement croissant.....	294
1.2 <i>Les metabasites : des basaltes métamorphisés</i> .....	249	3. Synthèse des observations : de l'affleurement au bassin.....	295
2. L'île de Groix : un ancien prisme d'accrétion.....	253	3.1 <i>Le Crétacé de la Côte d'Albâtre</i> .....	295
3. L'île de Groix : deux unités superposées.....	253	3.2 <i>Le Crétacé supérieur dans le bassin de Paris</i> .....	295
4. Locmaria : les indices d'une extension tardive.....	256	<b>IV. PARIS : VARIATIONS DU NIVEAU MARIN ET DÉFORMATIONS À GRANDE ÉCHELLE ET TERTIAIRE</b> ..... 297	
5. Synthèse des observations.....	256	1. La carrière des Capucins : les traces d'une mer chaude.....	297
<b>V. LE PAYS RENNAIS : LES INDICES D'UN RIFTING INITIAL</b> ..... 256		2. Le parc des Buttes-Chaumont : les traces d'un lac salé.....	297
1. La carrière de la Marette.....	257	3. Synthèse des observations : de l'affleurement au bassin.....	299
2. Le rocher d'Uzel.....	257	3.1 <i>L'Éocène de Paris</i> .....	299
3. Synthèse des observations.....	258	3.2 <i>L'Éocène et le Tertiaire dans le bassin de Paris</i> .....	299
<b>VI. LE GOLFE DU MORBIHAN : LES INDICES D'UN EFFONDREMENT GRAVITAIRE</b> ..... 259			
1. Port-Navalo : un massif migmatitique.....	259		
2. Quiberon : un détachement ductile.....	261		

<b>V. LE BASSIN PARISIEN : L'ENREGISTREMENT DE 230 MILLIONS D'ANNÉES DE L'HISTOIRE DE FRANCE</b> .....	300	<b>CHAPITRE 14</b>	
1. De l'histoire sédimentaire à l'histoire de la subsidence du bassin.....	300	<b>EXCURSION SUR UNE ÎLE FRANÇAISE :</b>	
2. La subsidence : une conséquence du contexte tectonique régional.....	300	<b>LA CORSE</b> .....	329
<b>CHAPITRE 13</b>		<b>I. LA CORSE : TROIS GRANDES UNITÉS GÉOLOGIQUES</b> ...	330
<b>EXCURSION DANS UNE RÉGION VOLCANIQUE : LA CHAÎNE DES PUYs</b> .....	303	<b>II. L'HISTOIRE PALÉOZOÏQUE DE LA CORSE : OROGENÈSE VARISQUE ET EXTENSION CONTINENTALE</b> .....	330
<b>I. LA RÉGION DE CLERMONT-FERRAND : TROIS GRANDES UNITÉS GÉOLOGIQUES</b> .....	304	1. Cargèse : les indices d'une fusion de la croûte continentale.....	330
<b>II. LES VOLCANS DE LA CHAÎNE DES PUYs : DES DYNAMISMES ÉRUPTIFS VARIÉS</b> .....	304	2. La Restonica : les indices de l'effondrement de la chaîne varisque.....	334
1. Le puy de la Vache : un volcan strombolien.....	304	3. La région de Porto : les indices d'une extension continentale.....	336
1.1 La carrière du puy de la Vache.....	304	3.1 Les gorges de la Spelunca : un magmatisme alcalin.....	336
1.2 Le sommet du puy de la Vache.....	307	3.2 Le golfe de Porto : un complexe annulaire.....	336
1.3 Synthèse des observations.....	308	3.3 Synthèse des observations.....	337
2. Le puy de Dôme : un volcan péleén.....	308	4. Synthèse de l'histoire paléozoïque.....	337
2.1 La forme de l'édifice : un dôme.....	308	<b>III. L'HISTOIRE ALPINE EN CORSE : UN CYCLE OROGÉNIQUE COMPLET</b> .....	339
2.2 Le puy de Dôme : un édifice constitué de trachyte massif.....	309	1. Corte : les indices de la collision alpine.....	339
2.3 La carrière du bois de Charmes : des dépôts de nuée ardente....	309	1.1 Les écaillés de Corte.....	341
2.4 Synthèse des observations.....	310	1.2 Le Tavignano : les indices tectoniques et métamorphiques de la collision.....	341
3. Le gour de Tazenat : un maar phréatomagmatique.....	312	1.3 Synthèse des observations.....	343
4. Origine de la diversité des dynamismes éruptifs dans la chaîne des Puy.....	313	2. Le défilé de l'Inzecca : les indices d'une océanisation.....	344
4.1 La viscosité de la lave.....	313	2.1 Les calcschistes et les radiolarites : une sédimentation marine profonde.....	344
4.2 La quantité de gaz libérés.....	315	2.2 Les basaltes en coussin, les dolérites et les gabbros : un magmatisme sous-aquatique.....	344
5. La diversité des laves de la chaîne des Puy : résultat de la différenciation magmatique.....	315	2.3 Les serpentinites : le manteau au contact de l'eau.....	345
<b>III. LE SUBSTRATUM PRÉ-VOLCANIQUE : OROGENÈSE PUIS EXTENSION CONTINENTALE</b> .....	316	2.4 Synthèse des observations.....	349
1. Le socle paléozoïque : les vestiges de l'orogenèse varisque..	316	3. Erbalunga : les indices d'une subduction océanique.....	349
1.1 Saulzet-le-Chaud : un socle granitique altéré.....	316	4. Le massif du Tenda : les indices de l'effondrement de la chaîne alpine.....	350
1.2 La carrière de Roure : socle gneissique et coulée basaltique.....	316	5. Synthèse de l'histoire alpine en Corse.....	353
2. Le bassin de la Limagne : un fossé d'effondrement.....	320	<b>IV. LA FORMATION DES BASSINS ET L'EFFONDREMENT DES ALPES EN CORSE : UNE EXTENSION ARRIÈRE-ARC</b> .....	353
2.1 Jussat : sédimentation en bordure d'un grand lac.....	320	1. La plaine d'Aléria : la bordure ouest d'un rift.....	353
2.2 La carrière de Gandaillat : sédimentation de particules fines et tectonique extensive.....	321	2. La région de Bonifacio : les indices de l'ouverture d'un détroit entre la Corse et la Sardaigne.....	355
<b>IV. L'HISTOIRE GÉOLOGIQUE DE LA RÉGION DE CLERMONT-FERRAND</b> .....	321	2.1 Une zone côtière.....	355
1. Histoire géologique de la région de Clermont-Ferrand et géomorphologie.....	321	2.2 Un chenal de marée.....	356
1.1 Une histoire géologique en trois temps.....	321	2.3 Synthèse des observations.....	358
1.2 Le paysage de la région de Clermont-Ferrand : quand l'érosion souligne les contrastes lithologiques.....	322	3. Quand la corse est devenue une île : ouverture d'un bassin arrière-arc.....	358
2. Le cadre géodynamique de la France à l'Oligocène : collision alpine et rifting en même temps.....	324	<b>V. GÉOLOGIE DE LA CORSE DANS LE CONTEXTE MÉDITERRANÉEN</b> .....	364
<b>V. QUELLE ORIGINE POUR LE VOLCANISME DE LA CHAÎNE DES PUYs ?</b> .....	324	1. Les grandes étapes de l'histoire méso-cénozoïque de la Corse.....	364
1. Le volcanisme tertiaire et quaternaire dans le Massif central.....	324	2. La Corse : une exception dans l'arc alpin.....	364
2. Les deux modèles classiques : rifting passif et rifting actif.....	325	3. Le bassin méditerranéen : une disparition programmée.....	364
3. Les modèles à l'épreuve des faits.....	326	<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	367
4. Bilan : une remontée mantellique dont l'origine est encore discutée.....	327	<b>ANNEXE – ÉCHELLE DES TEMPS</b> .....	369
		<b>INDEX</b> .....	371