

**THESE
DE DOCTORAT D'ETAT ES SCIENCES**

**PRESENTEE POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR ES
SCIENCES
OPTION : GEOLOGIE STRUCTURALE**

Par
Abdellah LAKHLOUFI

**EVOLUTION GEODYNAMIQUE DES BASSINS DE SIDI
BETTACHE ET DE BRACHWA-MAAZIZ ET
REINTERPRETATION DE L'HISTOIRE DE L'OROGENESE
HERCYNIENNE POST-VISEENNE AU MAROC**

Soutenu le 16 Février 2002, devant la commission d'examen:

M. BENZAKOUR, Professeur à la Faculté des Sciences de Rabat

Président

N. HAMMOUMI, Professeur à la Faculté des Sciences de Rabat

A. BOUSHABA, Professeur à la Faculté des Sciences de Rabat

A. EL AMRANI, Professeur à l'Institut Scientifique de Rabat

D. FADLI, Professeur à la Faculté des Sciences de Fès

A. SAQUAQUE, Professeur, Chef de Division à Reminex, Marrakech

E.M. ZOUINE, Professeur à l'ENS de Rabat - Takaddoum

Examineurs

M.R. HAMOUDA Directeur Central, ONEP

Invité

REMARQUE : la numérotation est décalée d'une page

LISTES DES FIGURES

TABLE DES MATIERES

Liste des figures	494
Liste de photos	502
Listes de tableaux	504
<hr/>	
Fig.1. Le NW de la Meseta occidentale (réseau hydrographique)	8
Fig.2. Fond topographique du nord d'Aïn al Aouda	9
Fig.3. «Bassin de Sidi Bettache au Tournaisien (Piqué, 1979)»	11
Fig.4. «Bassin de Sidi Bettache (Tahiri 1991)»	11
Fig.5. Modalités d'ouverture et de fermeture du «BSB» (Piqué, 1979)	12
Fig.6. Modalités d'ouverture du «BSB» (Rolin et al, 1985)	12
Fig.7. Modalités d'ouverture et de fermeture des bassins dévono - dinantiens dans les Rehamna, Jbilet (Gaillet, 1984)	14
Fig.8. Rapport entre la Meseta occidentale et la Meseta orientale au Dévonien supérieur (Hoepffner, 1987)	14
Fig.9. Ouverture des bassins dévono - dinantiens (Aarab et Beauchamp, 1987).	15
Fig.10. Modalités d'ouverture des «Bassin de Sidi Bettache» et d'Azrou - Khenifra au cours du Tournaisien (Bouabdelli, 1989)	15
Fig.11. Modalités d'ouverture des Bassin de Sidi Bettache (Fadli, 1990)	16
Fig.12. La formation d'Aïn Allouf : cartographie et colonne lithostratigraphique (Piqué, 1979).	24
Fig.13. Carte géologique simplifiée de Rabat - Aïn Hallouf et coupe (Izart, 1990)	27
Fig.14. Courbe de subsidence dans le «Bassin de Sidi Bettache» (Izart, 1990)	27
Fig.15. Contact de la formation pélitique de Korifla avec la formation chaotique de la bordure nord du «BSB» (Piqué, 1979)	29
Fig.16. Limites d'affleurement de la formation de l'oued Korifla (Piqué, 1984)	30
Fig.17. Colonne lithostratigraphique du Viséen (Izart, 1990)	32
Fig.18. Coupe type de la formation des grès d'al Mechra (au niveau de la vallée de l'oued Grou, Lakhroufi, 1988).	34
Fig.19. Carte géologique du BSB (Izart et Vieslet, 1988)	35
Fig.20. Coupe et carte du secteur de l'oued al Mechra (Izart, 1990)	37
Fig.21. Schéma cartographique de la marge nord du «BSB» (Padgett et al, 1977)	38
Fig.22. Le présumé appareil des « dépôts chaotiques » du versant droit de la vallée de l'oued Bou Regreg (Padgett, 1977)	39
Fig.23. Les présumés dépôts chaotiques au niveau du versant droit de la vallée de l'oued Grou (Padgett, 1977)	41
Fig.24. La formation chaotique d'Ain el Klab (Piqué, 1979)	42
Fig.25. Schéma cartographique et coupe interprétative de chaâbat al Harcha (Piqué, 1979)	42
Fig.26. Extrait de la carte géologique de Rommani au 100000 ^e (Piqué, 1979)	43
Fig.27. Coupe de Tsili (Piqué, 1979)	45
Fig.28. Coupe lithostratigraphique de la formation de Grou (Chakiri, 1991)	45
Fig.29. Variation latérale de la formation de Grou (Chakiri, 1991)	46
Fig.30. Corrélation de la formation de Grou et des séries Famenco - tournaisiennes de la bordure sud du « BSB » (Chakiri, 1991)	47
Fig.31. Colonne lithostratigraphique de la formation de Souk Jemâ (Chakiri, 1991)	48
Fig.32. Colonne lithostratigraphique de l'oued Grou sud (Izart et Vieslet, 1988)	48
Fig.33. Colonne lithostratigraphique de la formation de Moulay El Hassan (Tahiri, 1991)	50

Fig.34. La formation de Moulay El Hassan dans la région de Tiliouine (Tahiri, 1991)	50
Fig.35. Colonne lithostratigraphique de la de la formation de Tiliouine (Tahiri, 1991)	50
Fig.36. Coupes de la formation de Toumouroulmès (FDT) (Tahiri, 1991)	54
Fig.37. Coupe de la formation de Fourhal (FDF) (Tahiri, 1991)	54
Fig.38. Carte de Ben Slimane et du Cherrat (Zahraoui, 1991)	55
Fig.39. Coupe du Strunien de Bou Khadouara (Zahraoui, 1991)	55
Fig.40. Formations famenniennes du SW du « BSB » (Fadli, 1990)	56
Fig.41. Coupe du Faménno – Viséen inférieur de l'E de Cherrat (Izart et Vieslet, 1988)	58
Fig.42. Bloc diagramme interprétatif de la répartition des formations faménno – tournaisiennes dans les massifs des Mdakra et du Khatouat (Fadli, 1990)	58
Fig.43. Ouverture et évolution du Bassin du Khatouat au Famennien (Fadli, 1990)	60
Fig.44. Coupe synthétique des formations viséennes du massif des Mdakra (Fadli, 1990)	62
Fig.45. Coupe de l'ensemble d'Al Qotaybat (Fadli, 1990)	62
Fig.46. Coupe du Viséen supérieur de Mechra El Kraret (Zahraoui, 1991)	63
Fig.47. Coupe du Viséen supérieur des Skhirat (Zahraoui, 1991)	63
Fig.48. Coupe du Viséen supérieur de Sidi Radi (Zahraoui, 1991)	63
Fig.49. Coupe du Viséen (Izart et Vieslet, 1988)	66
Fig.50. Les principales variétés lithologiques de la dite Formation d'Aïn Hallouf d'âge famennien supérieur	77
Fig.51. Coupe à main levée montrant la relation des variétés lithologiques des terrains famenniens entre elles.	78
Fig.52. Coupe schématique au NW de Rwadi Sidi Dawdi.	78
Fig.53. Carte simplifiée montrant la relation entre les arkoses (terme de base de la dite Formation d'Aïn Hallouf) et les pélites à nodules ferrugineux de la Formation de Korifla.	79
Fig.54/12. Précisions aidant à suivre les idées développées dans le texte.	82
Fig.55. conglomérats et microconglomérats type Aïn Hallouf au niveau de la vallée de l'oued Grou.	84
Fig.56. Relation du conglomérat calcaire et du poudingue siliceux au SSE de Tiflet.	84
Fig.57. les affleurements du poudingue siliceux aux alentours de Tiflet.	86
Fig.58. Appareil de dépôt du poudingue siliceux dans les environs de Tiflet.	89
Fig.59. Les terrains du socle paléozoïque sur la rive droite de l'oued Bou Regreg (secteur Bled Msellet).	91
Fig.60. Les conglomérats du Viséen moyen - Viséen supérieur scellant le chevauchement du bloc Calédonien des Sehoul vers le sud.	93
Fig.61. Contexte structural de l'assise conglomératique de l'aval de chaâbat al Guenfoudiya.	95
Fig.62. La lentille conglomératique de l'aval de chaâbat al Guenfoudiya.	98
Fig.63. Les principaux affleurements des conglomérats, roches basiques et granites au niveau de la vallée de l'oued Grou.	101
Fig.64. Terminaisons d'une lentille tectonique de matériaux déformés à l'état hydroplastique.	107
Fig.65. Corps lenticulaires d'origine synsédimentaires au sud de Rabat.	107
Fig.66. Barre gréseuse du Viséen inférieur intensément déformé à l'état hydroplastique.	107
Fig.67. Conglomérats type Aïn Hallouf et lieu présumé de dépôt.	109
Fig.68. Les affleurements des roches basiques au niveau du «BSB».	116
Fig.69. Les affleurements des magmatites dans la vallée de l'oued Akrech.	118
Fig.70 / 258. Croquis structural des affleurements des magmatites à l'W d'Aïn Bergach (Vallée de l'oued Akrech).	120
Fig.71. Les magmatites de Sidi Ghenim (versant gauche de la vallée de l'oued Korifla).	122
Fig.72. Les magmatites du versant droit de la vallée de l'oued Korifla à	

l'W de l'oued Mimoun.	124
Fig.73. Les magmatites du secteur de Twirza.	127
Fig.74. Les gisements des roches éruptives de la zone faillée de Mechra es Sedra (Grou nord).	129
Fig.75. Les magmatites de la base de la formation d'al Mechra(â) d'âge Viséen moyen -Viséen supérieur.	129
Fig.76. Les pillow-lavas du versant gauche de la vallée de l'oued Grou.	130
Fig.77. les magmatites du versant droit de la vallée de l'oued Grou.	132
Fig.78. les migmatites du Permien des Beni Abid (oued Khellata)	133
Fig.79. La répartition des migmatites à l'échelle du «BSB» et de sa marge nord.	136
Fig.80. position des roches du BSB (s.s) dans le diagramme Zr / Ti vs Nb / Y.	140
Fig.81. Position des roches basiques du BSB (s.s) dans le diagramme de Myachiro (1973).	141
Fig.82. Position des roches basiques du BSB (s.s) dans le diagramme Nb-Zr-Y.	141
Fig.83. Position des roches basiques du BSB (s.s) dans le diagrammeTiO2-MnO-P2O5.	143
Fig.84. Les secteurs du BSB (s.s) où les terrains du Viséen moyen – Viséen supérieur ont enregistré une déformation compressive synsédimentaire.	147
Fig.85. Les différentes types de rampes.	151
Fig.86. Chevauchement à rampes (Graham et al. 1987).	151
Fig.87. Rampes affectant en partie seulement un banc gréseux.	153
Fig.88. Rampes sigmoïdales imbriquées et rampes « planes »de même vergence.	154
Fig.89. Rampes imbriquées de même vergence et rampes convergentes.	154
Fig.90. Imbrications de rampes reprises par un contact plat de vergence opposée.	157
Fig.91. Rampes sigmoïdales et rampes avortées.	157
Fig.92. Rampes imbriquées surmontées par des bancs plissés.	157
Fig.93. Rampes polyphasées de vergence opposées.	158
Fig.94. Lentille tectonique isolée par une rampe dédoublée.	158
Fig.95. Lentilles tectoniques matérialisant un contact chevauchant parallèle à S0	158
Fig.96. Genèse de lentilles tectoniques au niveau d'un contact chevauchant à rampes et dans un couloir de cisaillement où dominant les fractures de type « P ».	159
Fig.97. Important niveau de décollement où les chevauchements associent rampes et plis d'entraînement	160
Fig.98. flanc inverse d'un synclinal laminé par des contacts chevauchants et rampes de même vergence	161
Fig.99. Banc gréseux chevauché par lui-même	162
Fig.100. Dispositif tectonique où dominant les rampes sigmoïdales de vergence dominante vers l'WNW	162
Fig.101. Imbrication polyphasée de rampes	163
Fig.102. Duplex formé de rampes sigmoïdales	163
Fig.103. Géométrie d'une rampe sigmoïdale	165
Fig.104. Attitude des plis, rampes et failles normales (projection stéréographique)	166
Fig.105. Barre gréseuse repère de la boutonnière de Rommani	165
Fig.106. Faille inverse synsédimentaire	169
Fig.107. Structure compressive synsédimentaire dans la boutonnière de Rommani	169
Fig.108. Anticlinal synsédimentaire (boutonnière de Rommani)	169
Fig.109. Failles normales synsédimentaires (boutonnière de Rommani)	170
Fig.110. Hypothèse explicative du synchronisme de l'activité des failles inverses et normales	170
Fig.111. Propagation d'une onde orogénique depuis la Meseta ibérique vers la Meseta marocaine (Diot, 1989)	177
Fig.112. Structuration hercynienne de la Meseta occidentale (Diot, 1989)	177

Fig.113. La structuration de la Meseta nord occidentale lors de la phase Namuro - westphalienne (Fadli, 1990)	178
Fig.114. Structuration du Maroc central au Westphalo - Stéphalien (Tahiri, 1991)	178
Fig.115. Le serrage hercynien en Meseta nord occidentale (El Hassani, 1990)	179
Fig.116. Evolution de la déformation dans la Meseta occidentale (Zahraoui, 1991)	180
Fig.117. Schéma structural de la région d'Had Brachwa (Lakhloufi, 1988)	181
Fig.118. Evolution structurale de la région de Brachwa (Lakhloufi, 1988)	183
Fig.119. Carte géologique du Grou nord (Lakhloufi, 1988)	189
Fig.120. Coupe de la Zone faillée de Mechra es Sedra (Lakhloufi, 1988)	190
Fig.121. Lentilles tectoniques déformées par des plis d'entraînement dextres	191
Fig.122. Plis isoclinaux isolés sous forme de lentilles tectoniques	191
Fig.123. Zone d'al Mchat; versant droit de la vallée de l'oued Grou (vue panoramique)	192
Fig.124. Aspect de la déformation des terrains au niveau de la Zone d'al Mchat (en arrière du contact chevauchant majeur)	193
Fig.125. Plis de vergence sud en arrière du contact chevauchant majeur	194
Fig.126. Pli sub E-W repris par un pli NNW-SSE	194
Fig.127. Coupes de la partie nord de la Transversale de l'oued Grou	195
Fig.128. Synclinal pincé d'Er Regba et structures d'Arg al Qantra	195
Fig.129. Evolution longitudinale du Synclinal d'Er Regba et de la structure d'Arg al Qantra	196
Fig.130. Anticlinal en genou de vergence sud	196
Fig.131. Carte géologique simplifiée et coupes géologiques du secteur de Ghabat Bou Rzim	197
Fig.132. Carte géologique simplifiée et coupes géologiques du secteur de sidi Moulay 'Atrous	198
Fig.133. Retrodéversement local du flanc sud de l'Anticlinal de Dhar al Atrous	200
Fig.134. Carte géologique simplifiée et coupes du secteur de Dhar sidi Mbark -Lalla Qçiba	202
Fig.135. Synclinal de chaâbat al 'Ogla	204
Fig.136. Complications au niveau du cœur du Synclinal de chaâbat al 'Ogla	204
Fig.137. Flanc sud du Synclinal d'al 'Ogla	204
Fig.138. Reprise d'un contact anormal de vergence nord par des P2 complexes	204
Fig.139. L'Anticlinal de Dhar sidi Mbark (esquisse cartographique)	205
Fig.140. Anticlinal de Dhar sidi Mbark sur la rive droite de l'oued Grou	205
Fig.141. Anticlinal de Dhar sidi Mbark (coupe)	207
Fig.142. Partie axiale de l'Anticlinal de Dhar sidi Mbark sur la rive gauche de l'oued Grou	207
Fig.143. Failles de vergence sud, au départ de vergence nord	207
Fig.144. Coupe générale, coupe de détail, tectonogrammes; secteur de lalla Qçiba	209
Fig.145. Coupe panorama de l'aval de chaâbat lalla Qçiba	210
Fig.146. Coupe interprétative au sud de lalla Qçiba	210
Fig.147. Coupe du versant gauche de la vallée de l'oued Grou au nord de Moulay Idris	211
Fig.148. Coupe du versant droit de la vallée de l'oued Grou au nord de celle de la Fig.147	211
Fig.149. Coupe interprétative des structures de l'aval de chaâbat sidi Ali Ben Abdellah	212
Fig.150. Vue panoramique du versant droit de la vallée de l'oued Grou au sud du point côté 287	212
Fig.151. Carte géologique simplifiée du sud d'Al Jemâ Moul Bled	214

Fig.152. Synclinal de sidi Mohammed Chrif	215
Fig.153. Lacis de contacts chevauchants aux environs des chaâbats Zamd et Mesrawi	215
Fig.154. Coupe de l'aval de chaâbat Zamd	215
Fig.155. Anticlinal du versant gauche de la vallée de l'oued Grou à l'E de lalla Sguina	216
Fig.156. Coupe à main levée du versant droit de la vallée de l'oued Grou au sud de Jemâ Moul Bled	216
Fig.157. La structure anticlinale de l'ESE de lalla Sguina	217
Fig.158. Les contacts anormaux du nord de la bande de lalla Sguina	217
Fig.159. Les différentes zones structurales du sud de souk Jemâ et les trois couloirs cisailés	218
Fig.160. Coupe de Tsili	218
Fig.161. Coupes géologiques directement au nord du Bloc de Zaer-Oulmès	220
Fig.162. Coupe géologique sur la rive droite de l'oued Grou sud	220
Fig.163. Carte géologique simplifiée du Bou Regreg nord (région de Tiflet)	224
Fig.164. Schéma structural du Bou Regreg Nord (région de Tiflet)	225
Fig.165. Anticlinal de chaâbat al Harraq	226
Fig.166. Coupes du secteur nord de la vallée de l'oued Bou Regreg	226
Fig.167. Coupe d'un synclinal de vergence nord	226
Fig.168. Contacts chevauchants de vergence NW repris par une ondulation subméridienne	227
Fig.169. Virgation de l'Anticlinal de chaâbat al Harraq	227
Fig.170. Allure et échelle du plissement à l'approche de la Zone de Cisaillement Nord Mesetienne (ZCNM)	230
Fig.171. Allure de la déformation à la limite méridionale de la ZCNM	230
Fig.172. Coupe géologique sur la rive droite de l'oued Bou Regreg « sud » (secteur d'Aïn Kehoul) (Chakiri, 1991)	232
Fig.173. Schéma structural du secteur d'Aïn Kehoul (Chakiri, 1991)	232
Fig.174. Schéma structural de la région d'Had Brachwa	234
Fig.175. Carte géologique du secteur W d'Had Brachwa	234
Fig.176. Coupes méridionales de la région d'Had Brachwa au sud d'Al Maïziya	235
Fig.177. Coupe de la partie méridionale de la région d'Had Brachwa	236
Fig.178. Coupes sériées au niveau du Synclinal d'Al Maïziya -Ouljat al Hajra	236
Fig.179. Coupe d'Ouljat al Hajra	236
Fig.180. Vue panoramique du flanc oriental du Synclinal d'Al Maïziya - Ouljat al Hajra	237
Fig.181. Coupe septentrionale de l'oued al Mechra	238
Fig.182. Coupe du secteur de Bir Ahmed Cherga	238
Fig.183. Vue panoramique du versant droit de la vallée de l'oued al Mechra à l'E de Mdiouar	239
Fig.184. Coupes à travers le contact subméridien au nord de Mdiouar (ou Midwar)	240
Fig.185. Aspects de la déformation au nord de Mdiouar	240
Fig.186. Coupe à l'W de sidi al Mekki (Brachwat Aït Ali)	241
Fig.187. Esquisse structurale de la torsion majeure de sidi al Mekki	241
Fig.188. Carte géologique simplifiée de la boutonnière de Rommani	242
Fig.189. Coupes dans la partie orientale de la boutonnière de Rommani	242
Fig.190. Schéma structural de la partie E de la boutonnière de Rommani	243
Fig.191. Esquisse cartographique du secteur de Mohamed Chrif (le nord de la boutonnière de Rommani)	243

Fig.192. Les plis sub E-W de second ordre de la boutonnière de Rommani	244
Fig.193. Filons de roches basiques doublement plissés (Twirza)	248
Fig.194. Esquisse structurale du secteur au nord de Qamqoum Twirza	249
Fig.195. Les traits structuraux du secteur d'Ach Chlihiyine	250
Fig.196. La déformation dans le secteur de chaâbat al Hamra	251
Fig.197. La reprise subméridienne des plis P1 sub E-W	251
Fig.198. La déformation des terrains le long de la S.126 (E de sidi Bettache)	253
Fig.199. Esquisse structurale de la partie nord du versant E de la vallée de l'oued Korifla	254
Fig.200. Cas de figure illustrant l'enchaînement de trois phases de plissement	256
Fig.201. Témoins de plis P1 sur la rive droite de l'oued Korifla au nord de la P.22	256
Fig.202. Reliquat de plissement P1 au sein d'une reprise NNW-SSE	257
Fig.203. La déformation sur la rive gauche de l'oued Grou à sa jonction avec l'oued Korifla	258
Fig.204. Vue panoramique de la déformation sur la rive gauche de l'oued Korifla; sur la P.22	259
Fig.205. Les témoins des plis P1 dans le secteur d'Al Abadla	260
Fig.206. Schéma structural du secteur d'Oulad Mbark -Aïn al Awda	262
Fig.207. Schéma structural du nord de la vallée de l'oued Khellata	263
Fig.208. Les traits structuraux sub E-W au niveau de la vallée de l'oued ar Rwi'i	265
Fig.209. Modalités de la structuration du « BSB » lors de la première phase de déformation	267
Fig.210. Plis P2 affectant le flanc E du Synclinal d'al Maïziya - Ouljat al Hajra (tectonogramme)	273
Fig.211. Bloc diagramme représentant des plis P2 reprenant un pli P1 (Synclinal d'al Maïziya - Ouljat al Hajra à l'E d'Al Briwiga)	273
Fig.212. Plis P2 à Aïcha Houssein à l'W d'Had Brachwa	274
Fig.213. Plis P2 au sein du Couloir du nord Brachwa	274
Fig.214. Plis P2 dans le secteur de Bir Ahmed Cherga	276
Fig.215. Pli P2 en hélice au sud d'Ouljat al Hajra	276
Fig.216. Esquisse structurale de la vallée de l'oued Grou au nord de la S.106	277
Fig.217. Coupe-panorama visualisant des plis P2 dans le secteur de lalla Qçiba	279
Fig.218. Plis P2 reprenant des plis P1 (tectonogramme)	279
Fig.219. Plis P2 dans le secteur de La'dadna	280
Fig.220. Direction du serrage (épisode) lors de la 2 ^{ème} phase de déformation	280
Fig.221. La Faille de l'oued Zimeri (croquis de terrain)	281
Fig.222. Pli P2 axé sur la S.203 au sud de Rabat	282
Fig.223. Pli P2 plissant une lentille tectonique au niveau de la ZCNM	282
Fig.224. Plis P2 dans le Bou Regreg, au nord du bloc de Zaer (Chakiri, 1991)	284
Fig.225. Coupe géologique de chaâbat As Sfergila	286
Fig.226. Esquisse structurale du nord de la P.22 (versant E de la vallée de l'oued Korifla)	288
Fig.227. Coupe du nord de chaâbat al Hamidiya	289
Fig.228. Coupe sur le versant gauche de chaâbat ach Chbak	289
Fig.229. la structuration dans le secteur d'Oulad Mess'oud al Oued	290
Fig.230. Plis P1 repris par des plis P2 sur la P.22 (versant gauche de l'oued Korifla)	291
Fig.231. Plis P2 au nord d'Oulad Mbark (oued Akrech)	292
Fig.232. Plis P2 à Aïn Temara (rive gauche de l'oued Akrech)	294
Fig.233. Plis P2 à Bled Bou Qtaïfa (Khellata nord)	295
Fig.234. Plis P2 à chaâbat ar Rwida (Khellata nord)	295

Fig.235. Anticlinal de chaâbat al Harcha (Khellata, au nord de sidi Bettache)	295
Fig.236. Anticlinal du SW de sidi ar Rwi'i	295
Fig.237. Esquisse structurale simplifiée de la région axée sur les oueds al Mechra, Korifla et Khellata	297
Fig.238. Plis P3 reprenant des P2 au SW d'Had Brachwa	300
Fig.239. Pli P3 à l'E de moulay Mohammed (SW d'Had Brachwa)	300
Fig.240/200. P3 reprenant des P2 qui reprennent des traits structuraux sub E-W	302
Fig.241. P3 qui reprend des P2 à sidi Mohammed Chrif	302
Fig.242. P3 reprenant des traits structuraux majeurs NNW-SSE	303
Fig.243. P3 reprenant un couloir de cisaillement NNW-SSE	303
Fig.244. Esquisse structurale des vallées des oueds Khellata - ar Rwi'i (plis P3)	305
Fig.245. P3 sur le versant W de la vallée de l'oued Khellata	306
Fig.246. Le Couloir de Cisaillement de sidi Ben Allal - Aïn Mohammed Chrif	312
Fig.247. Vue panoramique schématique de la rive E de l'oued Grou	313
Fig.248. Le champs de raccourcissement lors de la 2 ^{ème} phase de déformation	314
Fig.249. Le Couloir de cisaillement N160 de chaâbat ach Chbak	326
Fig.250. Contexte structural de la Faille de Bled Hamria	318
Fig.251. Esquisse structurale de l'aval de la vallée de l'oued Akrech	321
Fig.252. Chronologie relative de trois familles de failles	322
Fig.253. Système de Riedel dans une bande de cisaillement N130	322
Fig.254. Lentille tectonique sub E-W replissée NNW-SSE	322
Fig.255. Corps lenticulaires sub E-W décalés en dextre par des N130	322
Fig.256. Couloir tectonique d'Aïn aj Jbili	324
Fig.257. Esquisse structurale de la partie avale de l'oued Akrech	325
Fig.258/70. Croquis structural du secteur à l'W d'Aïn Bergach	327
Fig.259. Esquisse structurale de la partie médiane de l'oued Akrech	329
Fig.260. Couloir tectonique de Rwadi sidi Dawdi (coupe)	331
Fig.261. Jeux sénestre puis dextre du Couloir de Rwadi sidi Dawdi	331
Fig.262. Chronologie relative du jeu sénestre des N160 par rapport à celui sénestre des N110-120	331
Fig.263. Esquisse structurale de la partie amont de l'oued Akrech (le nord d'Aïn al Awda)	333
Fig.264. Corps lenticulaires découpés dans des gréso quartzites au nord de Rwadi sidi Dawdi	334
Fig.265. Traits structuraux majeurs dans le secteur de la confluence de l'oued Akrech- chaâbat al Achichiya	336
Fig.266. Jonction de deux lentilles tectoniques	334
Fig.267. Imbrication de deux lentilles tectoniques	334
Fig.268. Lentille tectonique composite	334
Fig.269. Quelques aspects de la déformation au nord de J. al Qel'a	339
Fig.270. Découpage amygdalaire de niveaux repères dans le secteur de J. al Qel'a	339
Fig.271. Limite occidentale du Couloir de Rwadi sidi Dawdi	339
Fig.272. Couloir tectonique de sidi Bou Zekri- Mwi al Kihal (Esquisse structurale)	342
Fig.273. Coupes géologiques au nord de sidi Bou Zekri	343
Fig.274. Esquisse structurale du secteur de l'W de J. al Qel'a	348
Fig.275. Esquisse structurale de l'extrême NW de la vallée de l'oued Korifla	351
Fig.276. Carte géologique du secteur de l'oued Khellata	353
Fig.277. Schéma structural du secteur de l'oued Khellata	355
Fig.278. Mylonite à texture "C/S" au niveau du Couloir d'Argoub ach Chatba-Oulad Dlim	356

Fig.279. Couloir de cisaillement de Bled Nwams - sidi ar Radi
Fig.280. Le Contact anormal des oueds Khellata - ar Rwi'i

357
359

Fig.281. La Bande de décrochement d'Oulad Melouk; dispositif structural de mise en place du magmatisme basique du Permien	362
Fig.282. Esquisse structurale du secteur de Feddane al Fqih	364
Fig.283. Esquisse structurale de la confluence des oueds Korifla et al Mechra	367
Fig.284. Aspect de la déformation des terrains à l'E du croisement de la P.22 et de la S.218	369
Fig.285. Chronologie relative de plusieurs événements tectoniques dans le secteur de Twirza	370
Fig.286. Carte géologique simplifiée du secteur de chaâbat al Hamra	371
Fig.287. Colonne lithostratigraphique des terrains triasiques de chaâbat al Hamra	372
Fig.288. Le domaine orogénique hercynien et ses avant-pays; place de "BSB"	378
Fig.289. Place de la Zone de Cisaillement Nord Mesetienne (ZCNM) dans le « BSB »	379
Fig.290. La Zone de Rabat-Tiflet (carte au 200.000° de Piqué, 1979)	381
Fig.291. Le Couloir de cisaillement méridional de la ZCNM au niveau de l'oued Grou	382
Fig.292. La ZCNM au niveau de la vallée de l'oued Bou Regreg	383
Fig.293. Conglomérats et roches basiques dans la vallée de l'oued Grou	385
Fig.294. Le Chevauchement du Bloc calédonien des Sehoul vers le sud	389
Fig.295. Exemple d'organisation structurale du Couloir méridional de la ZCNM	394
Fig.296. Modalités de structuration du domaine hercynien marocain (Lakhloufi, 2001)	402
Fig.297 et 298. Vues panoramiques, versant droit de la vallée de l'oued Akrech à Qassem ar Rahhal	408
Fig.299. «Coupe-panorama » du versant ouest de Qassem ar Rahhal	410
Fig.300. Conditions physiques (P et T) de formation de graphite	412
Fig.301. Coupes géologiques dans la vallée de l'oued Tiflet au niveau de la ZCNM	416
Fig.302. Esquisse cartographique de la vallée de l'oued Tiflet	418
Fig.303. Le Couloir de cisaillement méridional de la ZCNM dans la vallée de l'oued Tiflet	419
Fig.304. Le Couloir de cisaillement méridional de la ZCNM au niveau de l'oued Grou avant sa confluence avec l'oued Korifla	425
Fig.305. Le Couloir de cisaillement méridional de la ZCNM à l'E d'Al Chiagh Ou lad Dawd (rive droite de l'oued Grou)	426
Fig.306. Le Couloir de cisaillement méridional de la ZCNM à l'W de chaâbat al Harcha	427
Fig.307. Détail d'un segment de la ZCNM sur le versant droit de la vallée de l'oued Grou	428
Fig.308. Le contact entre le granite de Taïcha et les calcaires dévoniens (versant droit de la vallée de l'oued Bou Regreg)	431
Fig.309. L'aire e sédimentation au Faménno - Viséen inférieur : Le Bassin de sidi Bettache (s.s) (BSB s.s)	435
Fig.310. L'aire de sédimentation au Viséen moyen – Viséen supérieur : Bassin de Brachwa – Maâziz (BBM)	435
Fig.311. La Meseta marocaine et l'Anti-Atlas oriental au Famennien supérieur	437
Fig.312. Les bassins famenniens que délimitent des failles normales NNW-SSE à N-S au niveau de la Meseta et de l'Anti-Atlas	441
Fig.313. Schéma structural de la région de Mdakra - Khatouat (Fadli, 1990)	446
Fig.314. Les méga virgations méridiennes à NNW-SSE à l'échelle du BSB (s.s) et du BBM	447

Fig.315. Structuration des Mdakra - Khatouat : interprétation (Fadli, 1990)	448
Fig.316. P2 reprenant un pli P1 et la Faille de Jennabia - El Krama (Fadli, 1990)	450
Fig.317. Genèse des plis retournés de la bande d'Al Mechroukat – Jbel Salaâ	450
Fig.318. Principaux traits structuraux du NW du « Maroc central »	452
Fig.319. Les structures du Mole côtier (Gigout, 1951)	454
Fig.320. La schistosité (« S1 ») dans la région de Bouznika – Ben Slimane et failles régionales (Laamrani Elidrissi, 1993)	455
Fig.321. Modalités de structuration du BSB (s.s), du BBM et du Mole côtier lors de la 2 ^{ème} de déformation	456
Fig.322. Carte en isopaques du Paléozoïque de la Meseta marocaine occidentale (Bernardin, 1987)	457
Fig.323. Le graben du Cambrien moyen dans la Meseta occidentale Bernadin et al., 1988)	457
Fig.324. Carte structurale simplifiée du secteur des Rehamna occidentaux (El Attari, 2001)	458
Fig.325. Schéma structural simplifié des Jbilet occidentales (El Attari, 2001)	459
Fig.326. Traits structuraux majeurs du Maroc hercynien (Meseta et Anti-Atlas) lors de la première phase de déformation post-viséenne	465
Fig.327. Schéma structural de l'unité d'Oulmès (Tahiri, 1991)	466
Fig.328. Schéma structural du secteur de Tiddas (Tahiri, 1991)	467
Fig.329. Schéma structural de l'unité de Tiliouine (Tahiri, 1991)	467
Fig.330. Schéma structural du Maroc central septentrional (Tahiri, 1991)	468
Fig.331. Modalités de la structuration des domaines mesetien et anti-atlasique lors de la première phase de déformation post-viséenne (469
Fig.332. Schéma structural de l'Anti-Atlas occidental et central (Hassenforder, 1987)	471
Fig.333. Carte structurale schématique du Maroc lors de la déformation Namuro - westphalienne (El Attari, 2001)	473
Fig.334. Les domaines éburnéen et panafricain de l'Anti-Atlas	474
Fig.335. Le NW africain : cratons et boucliers précambriens et modalités de structuration des domaines mesetien et anti-atlasique	474
Fig.336. Répartition spatiale des deux phases de déformation post-viséennes sur les pourtours nord et ouest du Craton W africain	478

LISTE DES PHOTOS

Photo 1. Conglomérat du Viséen supérieur au nord d'Had Akrech scellant le contact chevauchant vers le sud du Bloc des Sehoul	92
Photo 2. Conglomérat à éléments calcaires (chaâbat Aïn Bendar)	96
Photo 3. Conglomérat à éléments calcaires de chaâbat al Harcha	97
Photo 4. Conglomérat à éléments calcaires à l'E de chaâbat al Harcha	97
Photo 5. Conglomérat à nodules ferrugineux (rive droite de l'oued Grou)	99
Photo 6. Conglomérat à nodules ferrugineux et à éléments calcaires (chaâbat Aïn Bendar)	99
Photo 8. Microconglomérat à éléments calcaires du Viséen supérieur (au nord d'Had Brachwa)	100
Photo 9. Conglomérat à galets et blocs calcaires du nord de Khalwa (rive gauche de Bou Regreg)	104
Photo 10. Agrandissement d'une portion de la photo9	104
Photo 11a. Rampes synsédimentaires à l'échelle d'un banc gréseux	

déterminant un duplex simple.	152
Photo 11b. Rampes synsédimentaires à l'échelle d'un banc déterminant un duplex (recouvrement important et plissement)	152
Photo 11c. Deux rampes sigmoïdales avec épaissement du banc vers l'aval du mouvement chevauchant	152
Photo 12. Double rampes déterminant un duplex qui engendre de voussure anticlinale que moulent les lamines supérieures	
Photo 13. Rampes engendrant un épaissement du banc par un empilement de lames tectoniques avec déformation des lamines (microplis)	155
Photo 14. Vue d'une rampe synsédimentaire à la base du banc	156
Photo 15. Faille inverse synsédimentaire (boutonnière de Rommani)	167
Photo 16. Anticlinal synsédimentaire NNW-SSE de vergence E	168
Photo 17. Lentille tectonique dans le Couloir de cisaillement NNW-SSE de Sadrat ad Dchira	323
Photo 18. Lentille tectonique isolant une charnière de pli dans le Couloir nord de Rwadi sidi Dawdi	330
Photo 19. Mégalenteille tectonique (vue panoramique) au niveau du Couloir nord de Rwadi sidi Dawdi	336
Photo 20. Phénomènes de dissolution - recristallisation masquant la schistosité Dans les niveaux calcaires	384
Photo 21. Charnière d'un pli décamétrique isoclinal isolée au niveau de L'amont de chaâbat Ain al Guenfoudiya	386
Photo 22. Plis isoclinaux métriques cisailés, dilacérés (chaâbat Ain Guenfoudiya)	386
Photo 23. Plis hectométriques de vergence nord (flanc long/flanc court) dans le Khalwa	387
Photo 24. Bande de cisaillement bordant l'imposante assise calcaire du Dévonien des gorges de Khalwa (lentilles obliques, plis plongeants,)	387
Photo 25. Pli plongeant au niveau de la bande de cisaillement de la photo 24	388
Photo 26. Granites calédoniens entièrement écrasés, schistosés et cisailés avec des vestiges sous forme d'amendes (rive droite de l'oued Grou)	390
Photo 27. Granites d'âge calédonien écrasés, schistosés cisailés et laminés (rive droite de l'oued Grou)	393
Photo 28. Granites calédoniens et calcaires dévoniens écrasés et laminés (rive droite de l'oued Grou)	390
Photo 29. Mégalenteilles de granites calédoniens et de calcaires dévoniens contiguës (oued as Satour)	391
Photo 30 et 30a. Blocs et amas de blocs de calcaires dévoniens jalonnant le Couloir tectonique septentrional de la NMSZ au nord d'Anq Jmal	392
Photo 30 b Conglomérat d'Anq Jmal au nord duquel affleurent les blocs calcaires dévoniens	392
Photo 31. Plissement et cisaillement de vergence nord (rive droite de l'oued as Satour)	395
Photo 32. Déformation ductile de vergence nord reprise par des cisaillements de vergence SSW (rive droite de l'oued Bou Regreg	396
Photo 33. Déformation ductile de vergence nord reprise par des cisaillements de vergence SSW (rive droite de l'oued as Satour)	397
Photo 34 ; Détail des conglomérats de chaâbat Ain al Guenfoudiya	407
Photo 35. Lentille conglomératique de nature tectonique (aval de chaâbat Ain al Guenfoudiya)	406
Photo 36 . Juxtaposition de lentilles tectoniques de calcaires gréseux	

du Viséen supérieur (rive droite de l'oued Akrech)	409
Photo 37. Lentille tectonique isolant la charnière d'un pli déversé vers le nord (rive droite de l'oued Akrech)	409
Photo 38. Lentille de calcaires dévoniens (carrière nord du versant droit de la vallée de l'oued Akrech)	410
Photo 40, 41 et 42. Carrière centrale du versant droit de la vallée de l'oued Akrech et détail d'une écaille de pélites noirâtres coincée au sein des calcaires dévoniens	411
Photo 43 et 44. Ecaille de pélites sombres au sein des calcaires dévoniens et son détail (carrière nord du versant gauche de la vallée de l'oued Bou Regreg)	412
Photo 45 et 46. Détail du contact entre l'écaille pélitique sombre et calcaires dévoniens des photos 43 et 44	413
Photo 47. Stries géantes sur la face (miroir) d'une lentille tectonique de quartzites ordoviciens au niveau d'Had Akrech	413
Photo 48. Lentille de calcaires emsiens coincée entre des calcaires lités et des pélites noirâtres (rive droite de Bou Regreg)	414
Photo 49. Continuité vers l'E de la lentille de la photo 48 avec une autre en saillie	414
Photo 50. Vue de la lentille de la photo 49	414
Photo 51. Lentille de calcaires dévoniens prise dans des pélites sombres (rive droite de l'oued Bou Regreg ; banlieue sud de Rabat)	415
Photo 52. Lentille tectonique de calcaires dévoniens (paysage) à l'WNW de chaâbat al Harcha (rive droite de l'oued Grou)	429
Photo 53 et 54. Lentille tectonique de calcaires dévoniens à chaâbat al Harcha (vues panoramique et de près)	429
Photo 55. Lentille tectonique de calcaire dévonien à l'échelle de l'affleurement (rive droite de l'oued Grou)	429
Photo 56. Formation de lentilles tectoniques de différents ordres (rive droite de l'oued Grou)	429
Photo 58 et 59. Lenticulation tectonique des calcaires dévoniens à l'échelle du versant droit de la vallée de l'oued Bou Regreg (au sud des gorges de Khalwa)	430
Photo 60. Lentille tectonique à l'échelle du versant gauche de la vallée de l'oued Bou Regreg, en face de celles des photos 58 et 59.	430

LISTE DES TABLEAUX

Tabl.1. Corrélation biostratigraphique et chronologiques (Dévonien terminal-Carbonifère inférieur) ; Vachard, in Fadli, 1990	61
Tabl.2. Les âges comparés des « formations » et « termes » sédimentaires de la marge nord du dit BSB	2 et 73
Tabl.3. Analyse géochimique des roches basiques du "BSB" (réalisée à Saint Etienne)	137
Tabl.4. Analyse géochimique des roches basiques du « BSB » (réalisée à Reminex)	138
Tabl.5. Les principaux événements tectoniques (chronologie relative)	373
Tabl.6. Chronologie des événements tectoniques au niveau de la ZCNM (ou NMSZ)	462
Tabl.7. Les phases plicatives dans le BSB (ss), le BBM et dans les Rehamna	464