4 M. Company en
témoignage de notre
amitié

O. WITAM

LE BARREMIEN-APTIEN DE L'ATLAS ATLANTIQUE (MAROC) : LITHOSTRATIGRAPHIE, BIOSTRATIGRAPHIE, SEDIMENTOLOGIE, STRATIGRAPHIE SEQUENTIELLE, GEODYNAMIQUE ET PALEONTOLOGIE

Omar WITAM

Département des Sciences de la Terre
Université Cadi Ayyad
Faculté des Sciences Semlalia
Marrakech

Thèse de Doctorat d'Etat
soutenue le 12 octobre 1996
à la Faculté des Sciences Semlalia

STRATA Série 2, vol. 30 p. 1-421, 176 fig., 12 pl. **1998**

REMERCIEMENTS

Avant de présenter les résultats de cette étude, il m'est très agréable de remercier tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à sa réalisation.

Je tiens à remercier Messieurs les Professeurs M. KNIDIRI, Recteur de notre Université ; A. MOKHLISSE, Doyen de la Faculté des Sciences et O. BOUAB, Vice-Doyen de la Faculté des Sciences, pour leur aide matérielle et morale. Je les remercie, également, pour leur confiance et leur encouragement à la Recherche dans leur établissement.

Je suis très reconnaissant à Monsieur le Professeur J. REY d'avoir dirigé ce travail avec patience et efficacité. La confiance et la disponibilité qu'il a toujours montré à mon égard ainsi que l'interêt qu'il a manifesté vis-à-vis de mes travaux, ont constitué autant d'étapes necessaires à la réalisation de ce travail. Ses compétences dans les domaines de la stratigraphie séquentielle et de la géologie de la marge atlantique marocaine ainsi que les nombreuses discussions que nous avons eues sur le terrain et au laboratoire m'ont permis de résoudre beaucoup de problèmes épineux.

Aux moments difficiles (expiration de l'action integré), il n'a cessé de trouver les moyens necessaires pour venir au Maroc ou de me faire venir en France. J'espère ne pas trahir sa confiance et d'avoir répondu à son espoir et son attente.

Monsieur K. TAJ-EDDINE, Professeur à l'Université Cadi Ayyad, a accepté de co-diriger ce travail. Je lui très reconnaissant d'avoir été attentif à l'avancement de mes travaux de recherche. Ses compétences dans le domaine de la stratigraphie séquentielle et les nombreuses discussions fructueuses ont été pour moi une source d'avancement et d'encouragements. Je le remercie vivement pour son soutien et sa confiance amicale qu'il m'a témoignés tout au long de la réalisation de ce travail.

Je remercie vivement Monsieur A. EL BOUKHARI, Professeur à l'Université Cadi Ayyad (Marrakech), pour l'honneur qu'il m'a fait en présidant ce jury.

J'exprime mes vifs remerciements à Monsieur le Professeur B. BEAUDOIN, Ecole des Mines de Paris, de m'avoir fait profiter de ses compétences en sédimentologie lors de ses premières investigations dans le Haut Atlas Occidental. Je le remercie d'avoir accepté d'examiner ce travail et de sièger dans mon jury.

Monsieur le Professeur J. CANEROT, Université Paul-Sabatier de Toulouse, a toujours manifesté un grand interêt vis-à-vis de mes travaux. Ses compétences dans le domaine de la géodynamique des bassins sédimentaires ainsi que les longues discussions fructueuses que nous avons eues m'ont été très bénéfiques. Je le remercie vivement d'avoir accepté de juger ce travail.

Monsieur B. FEDAN, Professeur à l'Institut Scientifique de Rabat, a répondu avec gentillesse à mon invitation. Il a accepté d'être rapporteur et j'en suis très honoré. C'est pour moi un grand honneur qu'il me fait en siégeant dans ce jury.

J'exprime mes vifs remerciements à Monsieur D. SADKI, Professeur à l'Université Cadi Ayyad, qui a accepté avec gentillesse et grande sympathie le rôle de rapporteur. C'est pour moi un grand honneur qu'il me fait en acceptant de juger ce travail.

Monsieur G. THOMEL, Professeur à l'Université de Nice-Sofia Antipolis et Conservateur du Museum d'Histoire Naturelles de Nice, a mis à ma disposition la documentation nécessaire pour étudier l'Ammonitofaune. Je le remercie vivement.

Monsieur G. DELANOY, Technicien de l'Enseignement Supérieur et spécialiste des Ammonites du Barrémien, a mis à ma disposition la documentation nécessaire pour mener à bien la partie paléontologique. Je le remercie vivement d'avoir accepté avec gentillesse et coeur ouvert de revoir mes déterminations et de déterminer les Ammonites qui sont délicatement déterminables.

J'exprime ma profonde gratitude à Monsieur B. ANDREU qui a accepté avec gentillesse et grande sympathie de déterminer et étudier la faune d'Ostracodes.

J'adresse mes remerciements à mes collègues du département de Géologie qui m'ont apporté aide et soutien.

Je suis en particulier redevable à mes collègues et amis du Laboratoire. Je les remercie chaleureusement pour leur aide, soutien et pour la confiance qu'ils ont toujours montré à mon égard tout au long de mon travail.

j'exprime ma profonde gratitude à mon ami A. ROSSI pour son aide et pour son soutien morale et technique lors de l'élaboration de ce travail.

M. ETTACHFINI a accepté, avec gentillesse, de photographier et tirer les planches photos des Ammonites. Je lui suis très reconnaissant.

Je remercie vivement mes amis E. H. CHELLAI et A. SOULAIMANI pour leur aide morale et technique lors de l'élaboration de ce travail.

H. OUANAIMI a accepté de lire la partie Géodynamique et de me faire part de ces remarques et critiques. Je le remercie vivement.

J'exprime mes vifs remerciements à M. AOUTEM qui a accepté de me déterminer la faune de Brachiopodes.

Je n'oublierai pas de remercier cordialement tous les membres du département de Géologie qui m'ont apporté leur aide technique lors de la réalisation de ce travail. Les secrétaires, les bibliothécaires, les techniciens (nes) des laboratoires de recherche et de l'atelier des lames minces, les chauffeur et les responsables du parc-vehicules de la Faculté des Sciences de Marrakech.

Lors de mes passages à Nice, J. DEFAY et P. EWALD (bibliothécaires au Museum d'Histoires naturelles de Nice) ont toujours montré à mon égard une grande amitié. Ils m' ont beaucoup aidé à faire la bibliographie nécéssaire. Qu' ils acceptent dans ces lignes mes sincères remerciements.

Mes reconnaissances vont envers les familles REY et DELANOY pour leur gentillesse, leur encouragements et leur accueil chaleureux lors de mes séjours à Toulouse et à Nice.

Je remercie vivement mon frère SI MOHAMED et mon cousin TAOUFIQ pour leur aide morale et technique surtout pendant les moments difficiles de la réalisation de ce travail.

A mes parents et à mes frères je rends un hommage chaleureux pour le réconfort qu' ils m'ont sans cesse apporté. Avec toute mon affection, je leur dédie cette thèse.

Je ne saurai conclure sans exprimer ma profonde gratitude envers ma femme qui sait mieux que tout autre ce que signifie le mot "Thèse". Par ses sacrifices, son soutien et son aide, je suis arrivé à surpasser les moments les plus difficiles de la réalisation de ce travail. Je la remercie vivement pour la compréhension et le dévouement inlassables qu'elle m'a apportés durant ces années d'études. C'est avec grande joie que je lui dédie cette thèse.

A mon fils Ismaïl, qui a souvent supporté mon absence et ma grande préoccupation, je dédie ce travail.

RÉSUMÉ

Le Barrémien - Aptien de l'Atlas atlantique peut être découpé en quatre groupes d'unités lithostratigraphiques :

- Formations de Taboulouart et de Tazought (Hauterivien terminal - Barrémien inférieur)
- Formations du Bouzergoun, d'Imsouane et d'Aït Bellouchène (Barrémien supérieur - Bédoulien inférieur)
- Formations de Tamzergout et de Tankourimt (Bédoulien supérieur - Clansayésien inférieur)
- Formations de Lemgo et d'Assaka (Clansayésien supérieur).

Ce découpage lithostratigraphique constitue la partie fondamentale de cette étude qui s'articule en sept chapitres :

- La première partie est subdivisée en quatre chapitres qui consistent en une analyse lithostratigraphique détaillée de chaque Formation. Chaque chapitre est terminé par des discussions chronostratigraphiques, des corrélations lithostratigraphiques et par une analyse façiologique détaillée.

La deuxième partie correspond à une interprétation, en terme de stratigraphie séquentielle des différentes unités lithostratigraphiques. Ainsi sept séquences de dépôt ont été mises en évidence. Chaque séquence est décrite à partir d'une coupe type. Des schémas de corrélation ont été envisagés Bassin par bassin pour pouvoir mettre en évidence les différentes variations latérales.

Dans la troisième partie (synthèse géodynamique), nous avons essayé de comparer nos séquences avec la succession globales (Haq et al., 1987). Cette comparaison montre un certain décalage entre nos séquences et leurs homologues globaux. Ceci serait principalement lié aux perturbations d'origine tectonique. Les arguments chronostratigraphiques et séquentiels nous ont permis de reconstituer l'histoire géodynamique de l'Atlas atlantique au Barrémien - Aptien. Cette histoire s'est déroulée en trois stades majeurs :

- Stade 1: Structuration, progradation et comblement (Hauterivien terminal - Barrémien supérieur).
- Stade 2 : Restructuration et déplacement vers l'Ouest des zones mobiles (Barrémien terminal - Aptien inférieur).
- Stade 3 : Remobilisation septentrionale et rétrogradation (Aptien moyen et supérieur).

La dernière partie porte sur l'étude paléontologique des Ammonites barrémo - aptienne. Cette étude, menée pour la première fois au Maroc, nous a permis de mettre en évidence dix sept genres et trente espèces. Tous les genres et les espèces ont été rigoureusement décrits et figurés. Du point de vue biostratigraphique, un schéma zonal a été proposé et chaque zone a été caractérisée par un assemblage spécifique d'Ammonites.

Mots clés: Lithostratigraphie, Biostratigraphie, Sédimentologie, Stratigraphie séquentielle, Géodynamique, Paléontologie, Ammonites, Barrémien - Aptien, Atlas atlantique, Maroc.

SOMMAIRE

Pages

INTRODUCTION

I - LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DU SECTEUR ETUDIE 23

II - CADRE GEOLOGIQUE GENERAL 23
A - Cadre structural 23
B - Contexte stratigraphique et paléogéographique 28

III - TRAVAUX ANTERIEURS 28

IV - OBJECTIFS, METHODES ET TECHNIQUES DE TRAVAIL 29

CHAPITRE I - FORMATIONS DE TABOULOUART ET DE TAZOUGHT

I. - GENERALITES 35

A - FORMATION DE TABOULOUART 35
1 - Définition 35
2 - Attributions stratigraphiques 35

B - FORMATION DE TAZOUGHT 35
1 - Définition 35
2 - Attributions stratigraphiques 37

II - BASSIN d'AGADIR (Formation de Taboulouart) 37

A - DESCRIPTION DES COUPES 37

1 - Coupe de référence coupe de Sidi Yahya Ou Saïd 37
a - Localisation 37
b - Description 37

2 - Coupe de Tamzergout 40
a - Localisation 40
b - Description 40

3 - Coupe d'Addar 42
a - Localisation 42
b - Description 42

4 - Coupe d'El Ma 44
a - Localisation 44
b - Description 44

5 - **Attributions chronostratigraphiques** 45
6 - **Corrélations lithostratigraphiques** 46

B - FACIES ET ASSOCIATIONS DE FACIES 46
1- Faciès caractéristiques 46
2 - Séquence de faciès (Séquence virtuelle) 49
3 - Variations latérales 49

III - BASSIN DE HAHA 49

A - DESCRIPTION DES COUPES 49

1 - Coupe d'Imsouane 49
a - Localisation 49
b - Description 49

2 - Coupe d'Assaka 51
a - Localisation 51
b - Description 51

3 - **Attributions chronostratigraphiques** 53
4 - **Corrélations lithostratigraphiques** 55

B - FACIES ET ASSOCIATIONS DE FACIES 55
1 - Faciès caractéristiques 55
2 - Séquences et associations de faciès 56
3 - Variations latérales 57

IV - BASSIN D'ESSAOUIRA 57

A - DESCRIPTION DES COUPES 57

A.1 - **Région occidentale** 57

1 - Coupe de Oued Tlit 57
a - Localisation 57
b - Description 57

2 - Coupe de Takouwit 59
a - Localisation 59
b - Description 59

3 - Coupe d'Ida Ou Belaïd 61
a - Localisation 61
b - Description 61

4 - Coupe de Sidi Mbarek 63
a - Localisation 63
b - Description 63

5 - Coupe d'Akoui Grise 66
a - Localisation 66
b - Description 66

A.2 - **Région orientale (Secteur d'Ida Ou Zemzem)** 66

1 - Coupe de Bgarioun 68
a - Localisation 68
b - Description 68

2 - Coupe de Tamda Ifrane 69
a - Localisation 69
b - Description 69

3 - Coupe de Aïn Taghzout 69
a - Localisation 69
b - Description 69

4 - Coupe d'Ajguejal 72
a - Localisation 72
b - Description 72

5 - Coupe de Sidi Moussa 72
a - Localisation 72
b - Description 72

6 - Coupe de Tnir 72
a - Localisation 72
b - Description 72

7 - Coupe d'Inemiren 75
a - Localisation 75
b - Description 75

8 - Coupe d'Imi N'Tanout 75
a - Localisation 75
b - Description 75

9 - Coupe d'Aït Wag - Na 78
a - Localisation 78
b - Description 78

10 - Coupe d'Amizmiz 78
a - Localisation 78
b - Description 80

A.3 - **Attributions chronostratigraphiques** 80
a - Formation de Taboulouart 80
b - Formation de Tazought 82

A.4 - **Corrélations lithostratigraphiques** 82

B - FACIES ET ASSOCIATIONS DE FACIES 88

B.1 - **Formation de Taboulouart** 88
1 - Faciès caractéristiques 88
2 - Séquence de Faciès 90
3 - Variations latérales 91

B.2 - **Formation de Tazought** 91
1 - Faciès caractéristiques 91
2 - Séquences et associations de faciès 93
3 - Variations latérales 94

CHAPITRE II - FORMATIONS DU BOUZERGOUN, d'IMSOUANE ET d'AIT BELLOUCHENE

I - GENERALITES 97

A - FORMATION DU BOUZERGOUN 97
1 - Définition 97
2 - Attributions stratigraphiques 97

B - FORMATION D'IMSOUANE 97
1 - Définition 97
2 - Attributions stratigraphiques 98

C - FORMATION D'AIT BELLOUCHENE 98
1 - Définition 98
2 - Attribution stratigraphique 98

II - BASSIN d'AGADIR (Formation du Bouzergoun) 98

A - DESCRIPTION DES COUPES 98

1 - Coupe de référence Coupe de Tamzergout 98
a - Localisation 98

b - Description 98

2 - Coupe de Sidi Yahya Ou Saïd 100
a - Localisation 100
b - Description 100

3 - Coupe d'Addar 102
a - Localisation 102
b - Description 102

4 - Coupe d'El Ma 103
a - Localisation 103
b - Description 103

5 - **Attributions chronostratigraphiques** 105
6 - **Corrélations lithostratigraphiques** 106

B - FACIES ET ASSOCIATIONS DE FACIES 107
1- Faciès caractéristiques 107
2 - Séquences et associations de faciès 110
3 - Variations latérales 110

III- BASSIN DE HAHA (Formation d'Imsouane) 111

A - DESCRIPTION DES COUPES 111

1 - Coupe type Coupe d'Imsouane 111
a - Localisation 111
b - Description 111

2 - Coupe d'Assaka 113
a - Localisation 113
b - Description 113

A.3 - **Attributions chronostratigraphiques** 113
A.4 - **Corrélations lithostratigraphiques** 114

B - FACIES ET ASSOCIATIONS DE FACIES 114
1 - Faciès caractéristiques 114
2 - Séquences de faciès 116
3 - Variations latérales 117

IV - BASSIN D'ESSAOUIRA (Formations d'Imsouane, de Bouzergoun et d'Aït Bellouchène) 117

A - DESCRIPTION DES COUPES 117

A. 1 - **Région occidentale** 117

1 - Coupe de référence coupe de l'Oued Tlit (Formation du Bouzergoun) 117
a - Localisation 117
b - Description 117

2 - Coupe de Sidi M'Barek (Formation d'Imsouane) 119
a - localisation 119
b - Description 119

3 - Coupe de Takouwit 120
a - Localisation 120
b - Description 120

4 - Coupe d'Ida Ou Belaïd 120
a - Localisation 120
b - Description 120

5 - Coupe d'Akoui Grise 122
a - Localisation 122
b - Description 122

A.2 - **Région Orientale** 123

1 - Coupe type Coupe de Aïn Taghzout 123
a - Localisation 123
b - Description 123

2 - Coupe de Tamda Ifrane (Flanc Ouest). 125
a - Localisation 125
b - Description 125

3 - Coupe de Bgarioun (Flanc Nord) 125
a - Localisation 125
b - Description 125

4 - Coupe d'Ajguejal 127
a - Localisation 127
b - Description 127

5 - Coupe de Sidi Moussa 127
a - Localisation 127
b - Description 127

6 - Coupe de Tnir 129
a - Localisation 129
b - Description 129

7 - Coupe d'Igui N'Dioune (Formation d'Aït Bellouchène) 131
a - Localisation 131
b - Description 131

8 - Coupe d'Imi N'Tanout (Formation d'Aït Bellouchène) 131
a - Localisation 131
b - Description 131

9 - Coupe d'Aït Wag-Na 133
a - Localisation 133
b - Description 133

10 - Coupe d'Amizmiz 134
a - Localisation 134
b - Description 134

A.3 - **Attributions chronostratigraphiques** 135
a - Formation d'Imsouane 135
b - Formation du Bouzergoun 135
c - Formation d'Aït Bellouchène 135

A.4 - **Corrélations lithostratigraphiques** 135

B - FACIES ET ASSOCIATIONS DE FACIES 143

B.1 - **Formation du Bouzergoun** 143

Secteur de l'Oued Tlit 143
1- Faciès caractéristiques 143
2 - Séquences de faciès 145

Secteur des Ida Ou Zemzem 146

1 - Faciès caractéristiques 146
2 - Séquences de faciès 147
3 - Variations latérales 148

B.2 - **Formation d'Imsouane** 148
1 - Faciès caractéristiques 148
2 - Séquences et associations de faciès 148
3 - Variations latérales 148

B.3 - **Formation d'Aït Bellouchène** 148
1- Faciès caractéristiques 148
2 - Séquences et associations de faciès 149
3 - Variations latérales 150

CHAPITRE III - FORMATIONS DE TAMZERGOUT ET DE TANKOURIMT

I - GENERALITES 153

A - FORMATION DE TAMZERGOUT 153
1- Définition 153
2 - Attributions stratigraphiques 153

B - FORMATION DE TANKOURIMT 154
1 - Définition 154
2 - Attributions stratigraphiques 154

II - BASSIN d'AGADIR (Formation de Tamzergout) 154

A - DESCRIPTION DES COUPES 154

1 - Coupe de référence : Coupe de Tamzergout 154
a - Localisation 154
b - Description 154

2 - Coupe de Sidi Yahya Ou Saïd 156
a - Localisation 156
b - Description 156

3 - Coupe d'Addar 158
a - Localisation 158
b - Description 158

4 - Coupe d'El Ma 161
a - Localisation 161
b - Description 161

A.5 - **Attributions chronostratigraphiques** 162
A.6 - **Corrélations lithostratigraphiques** 162

B - FACIES ET ASSOCIATIONS DE FACIES 164
1 - Faciès caractéristiques 164
2 - Séquences et associations de faciès 165
3 - Variations latérales 165

III - BASSIN DE HAHA (Formation de Tankourimt) 165

A - DESCRIPTION DES COUPES 165

1 - Coupe type coupe d'Assaka 165
a - Localisation 165
b - Description 167

2 - coupe d'Imsouane 167
a - Localisation 167
b - Description 167

A.3 - **Attributions chronostratigraphiques** 169
A.4 - **Corrélations lithostratigraphiques** 169

B - FACIES ET ASSOCIATIONS DE FACIES 171
1- Faciès caractéristiques 171
2 - Séquences et associations de faciès 172
3 - Variations latérales 173

IV- BASSIN d'ESSAOUIRA 173

A.1 - **Région occidentale** 173

1 - Coupe de référence Coupe de l'Oued Tlit 173
a - Localisation 173
b - Description 173

2 - Coupe de Takouwit 175
a - Localisation 175
b - Description 175

3 - Coupe d'Ida Ou Belaid 175
a - Localisation 175
b - Description 175

4 - Coupe de Sidi M'Barek 177
a - Localisation 177
b - Description 177

5 - Coupe d'Akoui Grise 177
a - Localisation 177
b - Description 177

6 - Coupe de Takoucht 179
a - Localisation 179
b - Description 179

A. 2 - **Partie orientale** 179

1 - Coupe de référence Coupe de Aïn Taghzout 179
a -Localisation 179
b - Description 179

2 - Coupe de Tamda Ifrane 181
a - Localisation 181
b - Description 181

3 - Coupe de Bgarioun (Flanc Nord) 184
a - Localisation 184
b - Description 184

4 - Coupe d'Ajguejal (Flanc Est) 184
a - Localisation 184
b - Description 184

5 - Coupe de Sidi Moussa (Flanc Est) 186
a - Localisation 186
b - Description 186

6 - Coupe de Tnir (Flanc Est) 186

a - Localisation 186
b - Description 186

7 - Coupe d'Igui N' Dioune 189
a - Localisation 189
b - Description 189

8 - Coupe d'Imi N' Tanout 191
a - Localisation 191
b - Description 191

9 - Coupe d'Aït Wag-Na 193
a - Localisation 193
b - Description 193

10 - Coupe d'Amizmiz 193
a - Localisation 193
b - Description 193

A.3 - **Attributions chronostratigraphiques** 196
A.4 - **Corrélations lithostratigraphiques** 196

B - FACIES ET SEQUENCES DE FACIES 204
1 - Faciès caractéristiques 204
2 - Séquence et associations de faciès 205
3- Variations latérales 207

CHAPITRE IV - FORMATIONS DE LEMGO, D'ASSAKA ET DE TIDZI

I - GENERALITES 211

A - FORMATION DE LEMGO 211
1- Définition 211
2 - Attributions stratigraphiques 211

B - FORMATION D'ASSAKA 211
1 - Définition 211
2 - Attributions stratigraphiques 212

C - FORMATION DE TIDZI 212
1- Définition 212
2 - Attributions stratigraphiques 212

II- BASSIN D'AGADIR 212

A - DESCRIPTION DES COUPES 212

1 - coupe de référence coupe de Tamzergout 212
a - Localisation 212
b - Description 214

2 - Coupe de Sidi Yahya Ou Saïd 214
a - Localisation 214
b - Description 214

3 - Coupe d'Addar 215
a - Localisation 215
b - Description 215

4 - Coupe d'El Ma 217
a - Localisation 217
b -Description 217

5 - **Attributions chronostratigraphiques** 217
6 - **Corrélations lithostratigraphiques** 218

B - FACIES ET ASSOCIATIONS DE FACIES 218
1 - Faciès caractéristiques 218
2 - Séquences de faciès 220
3 - Variations latérales 220

III- BASSIN DE HAHA (Formation d'Assaka) 220

1 - Coupe type : Coupe d'Assaka 220
a - Localisation 220
b - Description 220

2 - Coupe d'Imsouane 222
a - Localisation 222
b - Description 222

3 - **Attributions chronostratigraphiques** 222

4 - **Corrélations lithostratigraphiques** 222

B - FACIES ET SEQUENCES DE FACIES 225
1 - Faciès caractéristiques 225
2 - Séquence de faciès 226
3 - Variations latérales 228

IV - BASSIN d'ESSAOUIRA 228

A.1 - Région occidentale (base de la Formation de l'Oued Tidzi) 228

1 - Coupe de Takoucht 228
a - Localisation 228
b - Description 228

2 - Coupe de l'Oued Tlit 228
a - Localisation 228
b - Description 228

A.2 - **Région orientale** (Formation de Lemgo) 231

1 - Coupe de référence : coupe d'Imi N'tanout 231
a - localisation 231
b - Description 231

2 - Coupe de Aïn Taghzout 233
a - Localisation 233
b - Description 233

3 - Coupe de Tamda Ifrane 233
a - Localisation 233
b - Description 233

4 - Coupe de B'Garioun 236
a - Localisation 236
b - Description 236

5 - Coupe d'Ajguejal 236
a - Localisation 236
b - Description 236

6 - Coupe de Sidi Moussa 236
a - Localisation 236

b - Description....236

7 - Coupe de Tnir....239
a - Localisation....239
b - Description....239

8 - Coupe d'Aït Wag-Na....239
a - Localisation....239
b - Description....239

9 - Coupe d'Amizmiz....239
a - Localisation....239
b - Description....239

A. 3 - **Attributions chronostratigraphiques**....240

A.4 - **Corrélations lithostratigraphiques**....240

B - FACIES ET SEQUENCES DE FACIES....241

B.1 - **Région occidentale** (Formation de l'Oued Tidzi)....241
1 - Faciès caractéristiques....241
2- Séquences de faciès....241

B.2 - **Région orientale** (secteurs d'Ida Ou Zemzem et d'Imi N'Tanout-Amizmiz)....246
1 - Faciès caractéristiques....246
2 - Séquences de faciès....246
3 - Variations latérales....247

CHAPITRE V - CORTEGES SÉDIMENTAIRES ET SÉQUENCES DE DÉPOT

I - SEQUENCE Ha-Ba. 1....251

A - DESCRIPTION DE LA COUPE TYPE : coupe de Sidi Yahya Ou Saïd....251

B - VARIATIONS LATERALES....254
1 - Bassin d'Agadir....254
2 - Bassin de Haha....254
3 - Bassin d'Essaouira....256

C - DATATIONS....256

II - SEQUENCE Ba. 2....259

A - DESCRIPTION DE LA COUPE TYPE : coupe de Tamzergout....259

B - VARIATIONS LATERALES....262
1 - Bassin d'Agadir....262
2 - Bassin de Haha....262
3 - Bassin d'Essaouira....264

C - DATATIONS....267

III - SEQUENCE Ba. 3....267

A - DESCRIPTION DE LA COUPE TYPE : coupe d'Imsouane....267

B - VARIATIONS LATERALES....269
1 - Bassin d'Agadir....269
2 - Bassin de Haha....269
3 - Bassin d'Essaouira....272

C - DATATIONS....275

IV - SEQUENCE Ba-Ap.1....275

A - DESCRIPTION DE LA COUPE TYPE : Coupe d'Imsouane....275

B - VARIATIONS LATERALES....278
1 - Bassin d'Agadir....278
2 - Bassin de Haha....278
3 - Bassin d'Essaouira....279

C - DATATION....282

V - SEQUENCE Ap-2....282

A - DESCRIPTION DE LA COUPE TYPE : Coupe de Tamzergout....282

B - VARIATIONS LATERALES....282
1 - Bassin d'Agadir....282
2 - Bassin de Haha....285
3 - Bassin d'Essaouira....287

C - DATATION....290

VI - SEQUENCE Ap.3....290

A - DESCRIPTION DE LA COUPE TYPE : Coupe de Tamzergout....290

B - VARIATIONS LATERALES....290
1 - Bassin d'Agadir....290
2 - Bassin de Haha....293
3 - Bassin d'Essaouira....294

C - DATATION....297

VII - SEQUENCE Ap.4....297

A - DESCRIPTION DE LA COUPE TYPE : Coupe d'Imi N'Tanout....297

B - VARIATIONS LATERALES....299
1 - Bassin d'Agadir....299
2 - Bassin de Haha....299
3 - Bassin d'Essaouira....302

C - DATATION....305

CHAPITRE VI - SYNTHESE GEODYNAMIQUE

I - INTRODUCTION....309

II - CONTROLE EUSTATIQUE....309

1 - LES CYCLES EUSTATIQUES DE TROISIEME ORDRE....309
a - Rappels....309
b - Comparaison avec le diagramme des cycles eustatiques de Haq et al. (1987)....311

2 - CYCLES EUSTATIQUES DE DEUXIEME ORDRE....314

3 - CONCLUSION....314

III - CONTROLE TECTONIQUE....314

1 - RAPPEL DES PRINCIPALES STRUCTURES ACTUELLES OBSERVEES DANS L'ATLAS ATLANTIQUE....314

2 - RELATION ENTRE SEDIMENTATION, EUSTATISME ET TECTONIQUE....318

3 - LE CONTEXTE TECTONIQUE DE LA REGION ETUDIEE AU BARREMO- APTIEN....318

4 - EVOLUTION GEODYNAMIQUE DE L'ATLAS ATLANTIQUE AU BARREMIEN-APTIEN....324

5 - INTEGRATION DANS LA MARGE ATLANTIQUE....332

CHAPITRE VII - PALEONTOLOGIE

I - ETUDE SYSTEMATIQUE....341
Embranchement : MOLLUSCA LINNE, 1758....341
Classe : CEPHALOPODA LEACH, 1817....341
Ordre : AMMONOIDEA Zittel, 1884....341
Sous-ordre : AMMONITINA Hyatt, 1889....341
Super-famille : DESMOCERATACEAE Zittel, 1895....341
Famille : EODESMOCERATIDAE Wright, 1955....341
Sous-famille : EODESMOCERATINAE Wright, 1955....341
Genre Barremites KILIAN, 1913....341
Barremites aff. subdifficile (KARAKACH, 1907)....341
Barremites gr. difficilis (D'ORBIGNY). 1841....342
Genre Melchiorites SPATH, 1923....343
Melchiorites falloti (KILIAN, 1910)....343
Melchiorites. Aff. fallaciosum. (KILIAN 1910)....343
Famille : DESMOCERATIDAE Zittel....344
Sous Famille : PUZOSIINAE Zittel....344
Genre Pseudohaploceras. HYATT, 1900....344
Pseudohaploceras. aff. matheroni (D'ORBIGNY, 1841)....344
Famille : PULCHELLIDAE, Hyatt, 1903....345
Genre Nicklesia, HYATT, 1903....345
Nicklesia gr. pulchella (D'ORBIGNY, 1840)....345
Sous Ordre ANCYLOCERATINA Wiedmann, 1960....346
Super-Famille ANCYLOCERATACEAE Gill, 1871....346
Famille ANCYLOCERATIDAE Gill, 1871....346
Genre Ancyloceras D'ORBIGNY 1841....346
"Ancyloceras" sp. (forme 1)....346
"Ancyloceras". sp. (forme 2)....347
"Ancyloceras sp. "....347
Genre Pseudothurmannia. SPATH, 1923....348
Pseudothurmannia aff. belimelensis Dimitrova 1967....348
Pseudothurmannia aff. mortilletti (Pictet et De Loriol, 1858)....349
Genre Emericiceras SARKAR, 1955....349
Emericiceras gr. emerici (Léveillé, 1837)....349
Genre Toxoceratoïdes SPATH 1924....350
Toxoceratoïdes gr. royerianus. (d'Orbigny, 1842)....350
"Toxoceratoïdes" sp. (forme 1)....351
"Toxoceratoïdes" sp. (forme 2)....351
"Toxoceratoïdes" sp. (forme 3)....352
"Toxoceratoïdes" sp. (forme 4)....353
"Toxoceratoïdes" sp. (forme 5)....353
Famille PTYCHOCERATIDAE Gill, 1871....354
Genre Hamulina D'ORBIGNY, 1843....354
Hamulina astieriana d'Orbigny 1852....354
Super Famille DOUVILLEICERATACEAE Prona & Bonarelli,1897....355
Famille DOUVILLEICERATIDAE Prona & Bonarelli, 1897....355
Sous Famille CHELONICERATINAE Spath, 1923....355
Genre Cheloniceras HYATT,1903....355
Sous genre Cheloniceras s.s.....355
Cheloniceras (Cheloniceras) aff. quadrarium casey, 1962....355

Sous genre Epicheloniceras. CASEY 1954....356
Cheloniceras (Epicheloniceras) gr. martinoïdes. Casey 1962....356
Genre Diadochoceras HYATT, 1900....357
Diadochoceras nodosocostatum (D'Orbigny 1841)....357
Super Famille DESHAYESITACEAE Stoyanow, 1949....357
Famille DESHAYESITIDAE Stoyanow, 1949....357
Sous-Famille DESHAYESITINEAE Stoyanow, 1949....357
Genre Deshayesites KASANSKY, 1914....357
Deshayesites aff. luppovi Bogdanova 1983....357
Genre Dufrenoyia BURKHARD IN KILIAN, 1915....358
Dufrenoyia gr. furcata (Sowerby, 1836)....358
Famille PARAHOPLITIDAE Spath, 1922....359
Sous-Famille ACANTHOHOPLITINAE Stoyanow, 1949....359
Genre Acanthohoplites SINZOW, 1907....359
Acanthohoplites sp....359
Genre Hypacanthoplites SPATH, 1923....359
Hypacanthoplites aff. restrictus Egoian 1965....359
Hypacanthoplites gr. jacobi (Collet, 1907)....360
Genre Nolaniceras CASEY 1961 b....361
Nolaniceras nolani (Seunes, 1887)....361
Nolaniceras nolani. var. planulata Egoian, 1969....361
Genre Colombiceras SPATH, 1923....362
Colombiceras aff. tobleri (Jacob et Tobler, 1906)....362

II - BIOSTRATIGRAPHIE....363

A - INTRODUCTION....363

B - EVOLUTION DU SCHEMA ZONAL DU BARREMIEN-APTIEN ET SCHEMA ADOPTE....363
1 - Barrémien....363
2 - Aptien....363

C - SCHEMA ZONAL ADOPTE....366

CONCLUSIONS GÉNÉRALES ET PERSPECTIVES....371

I - L'ANALYSE STRATIGRAPHIQUE....371
1. Formation de Taboulouart et de Tazought....371
2. Formation de Bouzergoun, Imsouane et Aït Bellouchène....371
3. Formations de Tamzergout et de Tankourimt....372
4. Formations de Lemgo, Assaka et Tidzi....372

II - L'ANALYSE SEQUENTIELLE....372

III - LES ARGUMENTS CHRONOSTRATIGRAPHIQUES ET SÉQUENTIELS....373

IV - L'ETUDE PALEONTOLOGIQUE....374

BIBLIOGRAPHIE....377

LISTE DES FIGURES 389

PLANCHES HORS TEXTE....395

INTRODUCTION

I - LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DU SECTEUR ETUDIE

II - CADRE GEOLOGIQUE GENERAL

A - Cadre structural
B - Contexte stratigraphique et paléogeographique

III - TRAVAUX ANTERIEURS

IV - OBJECTIFS, METHODES ET TECHNIQUES DE TRAVAIL

INTRODUCTION

I - LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DU SECTEUR ETUDIE

Notre étude a porté sur les séries du Barrémien et de l'Aptien du bassin d'Agadir-Essaouira. Ce dernier fait partie du grand bassin secondaire du Sud-Ouest marocain, défini par Duffaut et al. (1966) comme étant le bassin sédimentaire compris entre El jadida au Nord et la plaine de Souss au Sud.

Dans ce travail, nous nous intéressons à la partie méridionale de ce grand bassin. Elle est limitée au Nord par l'oued Tensift, au Sud par la plaine de Souss, à l'Est par le couloir d'Argana et à l'Ouest par l'Océan Atlantique. Plusieurs appellations ont été avancées pour désigner ce secteur :

- Haut Atlas occidental (Roch 1930, 1950 ; Ambroggi 1963).
- Haut Atlas atlantique (Despois et Raynal, 1967).
- Atlas atlantique (Weisrock, 1980).

Ce dernier définit l'Atlas atlantique comme étant la partie la plus occidentale de la chaîne du Haut Atlas (Michard 1976), comprise entre le couloir Permo-triasique d'Argana à l'Est, l'Océan Atlantique à l'Ouest et l'oued Tensift au Nord.

L'Atlas atlantique a été subdivisé ensuite, par Taj-Eddine (1991), en trois bassins : (fig.1).

- Bassin d'Agadir : zone comprise entre le couloir d'Argana à l'Est, l'Océan Atlantique à l'Ouest, la plaine de Souss au Sud et l'anticlinal de Cap Rhir au Nord.
- Bassin de Haha : zone relativement plate, comprise entre les anticlinaux de Cap Rhir au Sud et de l'Amsittène au Nord.
- Bassin d'Essaouira : il est situé entre l'anticlinal de l'Amsittène au Sud et l'oued Tensift au Nord. Ce bassin est caractérisé par de nombreux diapirs (diapirs de Tidzi, Sidi Rhalem, Hadid et Kaurati).

Pour notre travail, nous adoptons ce dernier découpage.

II - CADRE GEOLOGIQUE GENERAL

A - CADRE STRUCTURAL

La structuration et l'orogenèse de l'Atlas atlantique ont été contrôlés par plusieurs événements géodynamiques. Nous nous permettons de reproduire les traits principaux de l'évolution structurale et paléogéographique. Pour d'amples détails, nous renvoyons le lecteur aux travaux de Roch (1930 -1950), Choubert et Faure-Muret (1962), Ambroggi (1963), Duffaut et al.(1966), Michard (1976), Taj-Eddine (1991), Medina (1994) et Amrhar (1995).

Dans l'Atlas atlantique les événements géodynamiques sont marqués par une alternance de phases distensives et compressives.

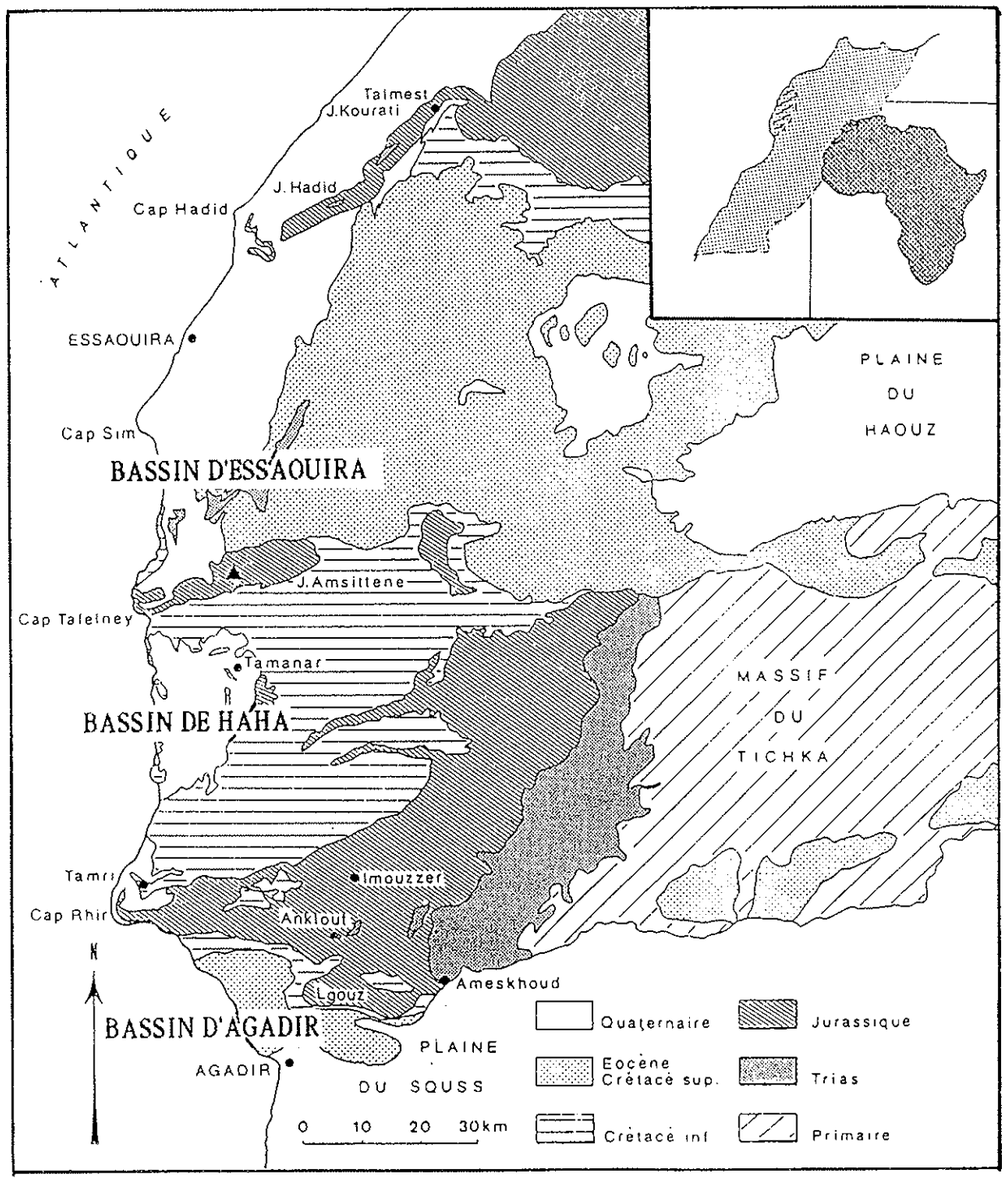


Fig. 1- Localisation du secteur étudié.

1 - Phases distensives

Permien terminal-Jurassique inferieur

A cette époque, une série de phases distensives se sont succédées. Ainsi nous pouvons citer plusieurs stades :

- Le premier stade correspond à la période du rifting permo-triasique. Elle est caractérisée par une distension continue responsable de l'individualisation des fosses. Les demi grabens sont orientés NNE-SSW à effondrement ouest (Medina 1994, in Amghar 1995).

- Le deuxième stade (Trias superieur-Jurassique inférieur). Ce stade peut être en relation avec la deuxième phase tectonique dite: "Early américain tectonic".

Jurassique inferieur-Jurassique moyen

Au cours de cette époque, la structuration en demi graben à effondrement ouest, continu. La sédimentation est contrôlée par des failles normales de direction NNE-SSW à NE-SW.

Jurassique supérieur

Au début du Jurassique supérieur, le basculement des blocs, contrôlés par les failles NNE-SSW est continu. A cette époque le grand bassin d'Essaouira-Agadir commence à être divisé en trois bassins séparés par les deux structures principales orientées ENE-WSW et EW : anticlinal de l'Amsittène au Nord et celui de Cap Rhir au Sud. A la fin du Jurassique, les trois bassins sont individualisés : bassin d'Essaouira, bassin de Haha et bassin d'Agadir.

Berriasien inférieur

A cette époque se produit une différenciation topographique nette (effondrement du secteur de Tidzi). L'aire de sédimentation s'étend vers l'Est atteignant la bordure orientale du bassin d'Essaouira. Ce dispositif est maintenu pendant tout le Berriasien et le Valanginien inférieur (Taj-Eddine 1991).

Passage Valanginien-Hauterivien

Cette époque est marquée par un basculement des blocs NNE-SSW dans les bassins d'Essaouira et de Haha. Ce basculement est guidé par les deux principales familles de failles orientées NNE-SSW et EW. Ce dispositif s'atténue légèrement pendant l'Hauterivien terminal (Gharib 1989 ; Taj-Eddine et al. 1990).

Au Barremien-Aptien

Le dispositif de blocs basculés, connu dans le Neocomien, continu. Le basculement des blocs est principalement contrôlé par les failles NNE-SSW et EW (voir chapitre synthèse géodynamique). Cette structuration est conservée jusqu'au Vracomien-Turonien (Amrhar 1995).

Crétacé supérieur

Au cours de cette époque, une nouvelle structuration affecte le bassin d'Essaouira -Agadir. Il s'agit de l'individualisation de deux bassins : Essaouira au Nord et Agadir au Sud, séparés par le plateau de Haha. Les structures développées dans les deux bassins sont orientées ENE-WSW à WNW-ESE. (Amrhar 1995).

ETAGES		ROCH 1930-1950	AMBROGGI 1956	AMBROGGI 1963	DUFFAUD & al. 1966	REY & al. 1986 BASSIN D'ESSAOUIRA OUEST	REY & al. 1986 BASSIN D'ESSAOUIRA EST	ANDREU 1991	AADJOUR 1992	ROSSI 1992	WITAM & al 1993
ALBIEN		Marnes vertes à Desmoceras beudanti	Calcaires à Hysteroceras		TIDZI	OUED TIDZI	TIDZI	TIDZI	TIDZI	TIDZI	TIDZI
			Marnes vertes à Oxytropidoceras mirapelianum								
			Marnes vertes à Beudanticeras								
APTIEN	CLANSAYESIEN	Marnes à Douvilleiceras subnodoso-costatum marnes et grès à Parahoplites uhligi et Douvilleiceras bigoureti	Marnes vertes et grès roux à Hypacanthoplites jacobi		Grès marneux de Lemgo		LEMGO	LEMGO	LEMGO	LEMGO	LEMGO
	GARGASIEN		Marnes calcaires gris bleu à Aconeceras gr. nisus et Acanthoplites gr. neunesi	Marno-calcaires gris bleu à Aconeceras nisus	Marnes et Calcaires de Tamzergout		TADHART	TAMZERGOUT	TAMZERGOUT	TADHART	TAMZERGOUT
	BEDOULIEN	Calcaires à Douvilleiceras albrechti austriae et Parahoplites weissi	Calcaires grès jaunes et marnes lie-de-vin à Procheloniceras cf. albrechti austriae	SUP. Calcaires à Ancyloceras	Grès et marnes rouges de Bouzergoun	TAMZERGOUT	TAMZERGOUT	BOUZERGOUN			
				INF. Calcaires grès et marnes lie-de- vin à Procheloniceras Albrechti austriae			AIT BELLOUCHENE				
BARREMIEN	SUPERIEUR	Calcaires rognoneux blanc à Heteroceras astieri	SUP. Marnes vertes et grès roux à Heteroceras montonianum	SUP. Marnes vertes marno-calcaires tendres et grès jaunes à Heteroceras mountanianum	Calcaires lumachelliques de Taboulouart	BOUZERGOUN	BOUZERGOUN	TABOULOUART	BOUZER-GOUN	BOUZERGOUN	BOUZERGOUN
	INFERIEUR	Calcaires ou mames vertes et calcaires marneux jaunâtres à Desmoceras difficile, Pulchellia et Lamellibranches	MOY. Marnes vertes et grès roux à Heinzia provincialis	INF. Marnes vertes et grès jaunes à Nicklesia		TABOULOUART	BOUZERGOUN		TABOULOUART		TABOULOUART
			INF. Marnes vertes et grès roux à Nicklesia				TABOULOUART	TABOULOUART		BOUZERGOUN	

Fig. 2-Tableau récapitulatif des différents découpages stratigraphiques utilisés

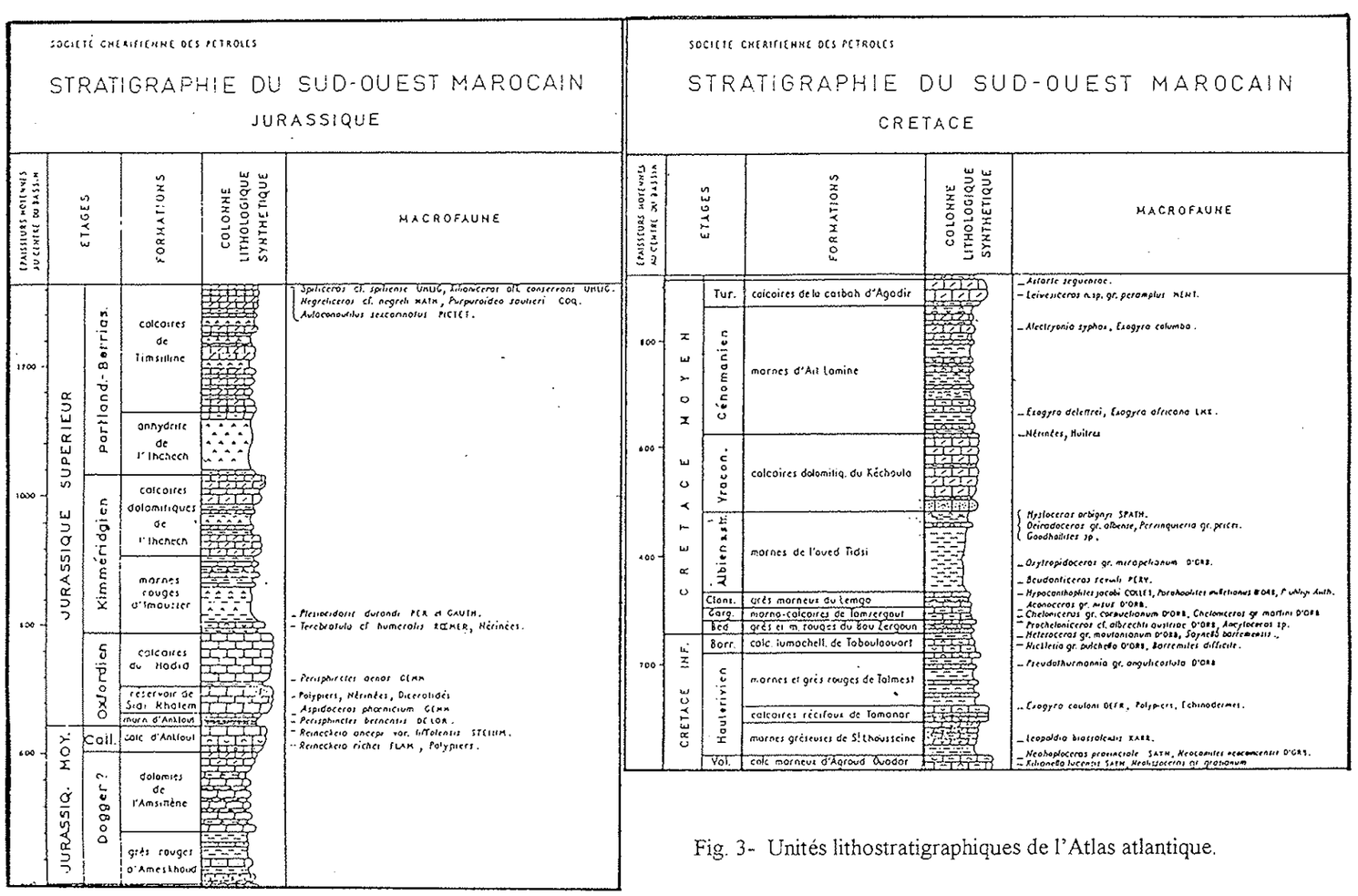


Fig. 3- Unités lithostratigraphiques de l'Atlas atlantique.

2 - Phases de compression

La phase de raccourcissement la plus importante est intervenue au Miocène. Orientée N-S, elle est à l'origine du soulèvement généralisé du bassin Mésozoïque d'Essaouira-Agadir. Les premiers reliefs apparaissent dans le secteur d'étude.

Une deuxième phase a été mise en évidence dans le massif ancien du Haut Atlas (Ouanaimi, 1989 ; Ouanaimi et Petit, 1992 et Amrhar, 1989, 1995). Elle correspond à une inversion de la direction de raccourcissement qui devient NW-SE.

B - CONTEXTE STRATIGRAPHIQUE ET PALEOGEOGRAPHIQUE

Au cours du Trias, la sédimentation est caractérisée par des dépôts essentiellement détritiques rouges. Des intercalations de laves basaltiques dans ces séries témoignent le début d'ouverture de l'Atlantique.

Après cette période, une transgression s'amorce au Jurassique. Ce sont d'abord les sédiments évaporitiques qui se déposent au Jurassique inférieur et moyen. Au fur et à mesure que l'Océan Atlantique s'ouvre, le caractère marin s'affirme. Ainsi au Jurassique supérieur les séries deviennent plus franchement marines et moins terrigènes que les précédentes. Le bassin d'Essaouira-Agadir est relayé par d'importantes lagunes qui recouvraient la terminaison occidentale des Jbilets.

Le Crétacé inférieur est caractérisé par un régime de plus en plus marin ouvert caractérisé par des dépôts carbonatés néritiques ou pélagiques. Ces dépôts sont intercalés de deux épisodes à dépôts détritiques rouges margino-littoraux : un à l'Hauterivien terminal et l'autre au Barrémien supérieur. Nous notons toutefois que ces dépôts détritiques sont très localisés.

III - TRAVAUX ANTERIEURS

Dès le début du XX^{e} siécle paraissent les premières monographies intéressant, totalement ou partiellement, le domaine présentement considéré. [Brive (1905), Gentil (1905), Lemoine (1905), Lemoine et Gentil (1905) et Kilian et Gentil (1906)].

Les premiers travaux de synthèse régionale ont été faits grâce à Roch (1930-1950). Cette monographie correspond à une synthèse stratigraphique depuis le Précambrien jusqu'à l'Actuel.

En 1963, Ambroggi publia ses travaux de synthèse sur la partie méridionale de l'Atlas Atlantique. Pour chaque étage, il donne une liste raisonnée des fossiles recueillis. Pour l'intervalle Barremien-Aptien, l'Ammonitofaune a permis à cet auteur d'établir un découpage biostratigraphique plus au moins fin (fig 2).

En 1966, Duffaut et al. proposèrent le premier découpage en formations de la série Mésozoïque du "Bassin Sud Ouest marocain". Leur proposition est basée sur des données lithologiques et biostratigraphiques (macro et microfaune). (Fig. 3).

Pour le Barremien et l'Aptien, ces auteurs distinguent quatre formations :

* Calcaire lumachellique de Taboulouart (Barremien).
* Grès et marnes rouges de Bouzergoune (Bédoulien).
* Marnes calcaires de Tamzergout (Gargasien).
* Grès marneux de Lemgo (Clausayésien).

Grâce à cette équipe, les premières cartes géologiques, au 100.000^{e}, ont été réalisées dans le secteur étudié.

A Partir de 1975, plusieurs géologues ont visité le secteur étudié. Leurs travaux sont axés sur différents thèmes :

Évolution géodynamique et relation tectono-sédimentaire

Plusieurs travaux ont mis l'accent sur la relation entre l'évolution géodynamique de l'Atlas Atlantique et l'ouverture de l'Océan Atlantique (Jansa et Wade 1975 ; Manspeizer et al.1978 ; Lancelot et Winterer 1980 ; Stets et Wurster 1982). Dans le même objectif et grâce aux données sédimentologiques et paléontologiques, Seibold 1982, Jansa et Wiedmann 1982, proposèrent une comparaison entre les bassins du Nord-Ouest Africains et leurs homologues Nord-Est Américains.

Dans le but de détecter la relation entre la tectonique du socle et la structuration de l'Atlas atlantique au Mésozoïque, plusieurs travaux ont été élaborés : Souid 1983 ; Medina 1985, 1994 ; El Maamar 1988 ; Amrhar 1989, 1995.

Stratigraphie, Paléontologie et Sédimentologie:

Les recherches de l'équipe allemande (Behrens et Siehl, 1882 ; Weidmann, Butt et Einsele, 1982 ; Wurster et Stets, 1982) ont apporté de nouvelles données stratigraphiques, paléontologiques et sédimentologiques sur le Crétacé inférieur. Mais aucun lien n'a été établi entre ces données et le découpage lithostratigraphique régionalement reconnu.

D'autres travaux ont permis d'apporter des précisions sur le découpage lithostratigraphique, biostratigraphique et paléogéographique de la série mésozoïque. Nous citons entre autre les travaux de Rey et al.(1986 a,b et 1988 a) ; de Bettar (1988), Andreu (1991), Bourgeoini (1994) et Içam (1994).

Stratigraphie séquentielle

A la lumière de la nouvelle démarche d'analyse des bassins sédimentaires et dans le but de détecter les parts respectives de l'eustatisme et de la tectonique, plusieurs travaux ont été faits sur le Crétacé inférieur et moyen [Ibnoussina 1988 ; Rey et al. 1988 b ; Ben Abbes 1989 ; Gharib 1989 ; Aoutem 1989 ; Rey et Taj-Eddine 1989 ; Taj-Eddine et al.1989 ; El Kamali 1990 ; Taj-Eddine 1991 ; M. Ettachfini 1991 ; Rossi 1992 ; Aadjour 1992 ; E.M Ettachfini 1992 ; Witam et al.1993 ; Andreu et al. 1993 ; Andreu et Witam 1994].

Plusieurs travaux ont montré la relation étroite entre la minéralogie des argiles et la géochimie des éléments traces et l'organisation des séquences de dépôts (Daoudi 1991 ; Marrakchi 1993 et Daoudi et al. 1995).

IV - OBJECTIFS, METHODES ET TECHNIQUES DE TRAVAIL

A - OBJECTIFS

Comme nous l'avons signalé auparavant, plusieurs travaux, d'ordre stratigraphique ont été faits dans le secteur étudié.

En 1905, la première découverte des affleurements barrémio-aptiens a été faite grâce à Lemoine. Les études qui ont suivi sont généralement, soit de reconnaissances éparses (Roch 1930,1950), soit mal ou peu caractérisées par une faune sans illustrations (Ambroggi, 1963 ; Duffaut et al. 1966) ou alors ne montrent aucune relation avec le découpage lithostratigraphique régional (Wiedmann, Butt et Einsele, 1982).

De ce fait et, pour une meilleur connaissance de la série du Barrémien et de l'Aptien, plusieurs objectifs ont été tracés :

* La quatrième partie sera consacrée à l'étude de l'Ammonitofaune. Dans cette partie, je décrirai uniquement les marqueurs biostratigraphiques.

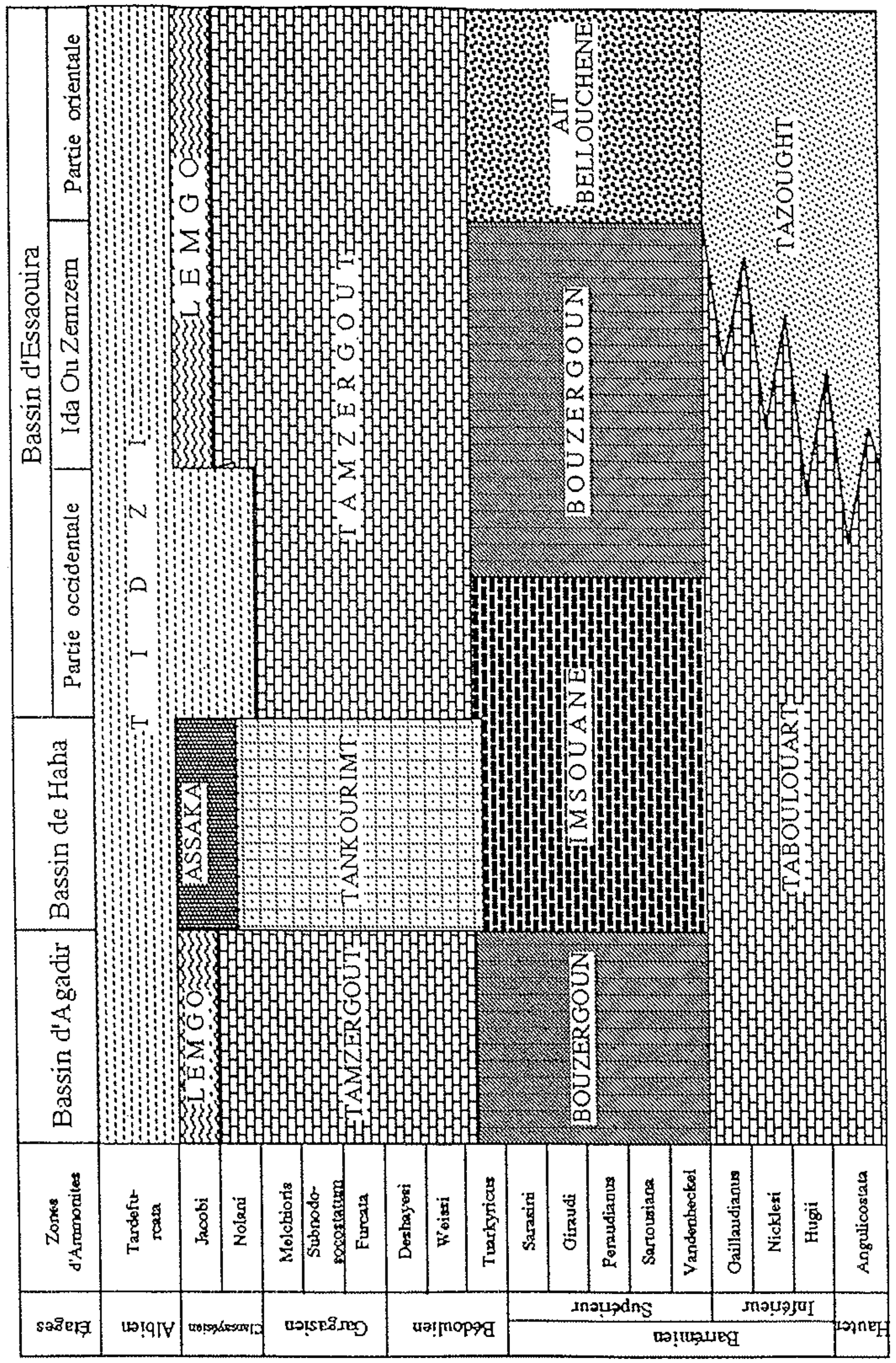


Fig. 4- Découpage lithostratigraphique adopté dans ce travail.

* Décrire, figurer et montrer la répartition spatio-temporelle des associations d'Ammonites récoltées.

* Décrire les unités lithostratigraphiques et interpréter les différents faciès qui les constituent. Ceci permettra d'aboutir à une meilleur connaissance paléogéographique des séries étudiées.

* Dater ces séries à l'aide d'une analyse biostratigraphique fine.

* Effectuer une analyse séquentielle de ces séries afin de permettre une corrélation fiable à l'échelle régionale. Les corrélations à l'échelle globales, permettront de détecter les parts respectives de l'eustatisme et de la tectonique dans le contrôle de la sédimentation.

* Utiliser les résultats de cette analyse pour aboutir à une interprétation géodynamique dans le cadre de l'évolution de la marge atlantique marocaine et des marges péri-atlantiques euro-américaines.

B - METHODES ET TECHNIQUES DE TRAVAIL

Des objectifs ainsi tracés découlent les méthodes et techniques d'étude qui furent employées :

- Le lever de coupes détaillées afin de définir la succession verticale et de saisir les variations latérales.

- La détemination des fossiles collectés afin de permettre un calage biostratigraphique qui facilitera les corrélations régionales, voire globales. J'ai personnellement étudié les ammonites (pour lesquelles j'ai bénéficié de l'aide précieuse de G. Delanoy). L'étude des Foraminifères dans les coupes que nous avons levées, a été confiée à M. Aadjour afin de permettre à notre équipe de disposer sur place de moyens de déterminations rapides et efficaces. L'analyse des Ostracodes a été effectuée par B. Andreu et celle des Brachiopodes par M. Aoutem.

- L'interprétation des milieux de dépôt a été basée sur des analyses de terrains et de laboratoire (lames minces).

- L'analyse séquentielle a été faite en se basant sur les nouveaux concepts de la stratigraphie séquentielle (Equipe d'EXXON).

C - PRESENTATION DES RESULTATS

L'ouvrage s'ordonnera en quatre parties :

* La première partie renferme une analyse stratigraphique détaillée. Cette partie est subdivisée en quatre chapitres traitant chacun les formations appartenant à un ensemble d'étages, à un étage ou à une fraction d'étage.

Dans ces chapitres, la description des coupes, suivie d'une analyse détaillée des faciès, sera traitée bassin par bassin.

* La deuxième partie sera consacrée à l'interprétation en terme de stratigraphie séquentielle des différentes unités décrites auparavant.

* Les relations existantes entre l'eustatisme et la tectonique, l'évolution géodynamique de l'Atlas Atlantique au Barrémien et à l'Aptien et l'intégration de ce secteur dans la marge atlantique par comparaison avec d'autres marges péri-atlantiques (Euro-Americaines) font l'objet d'une troisième partie intitulée : Synthèse géodynamique.

CHAPITRE I

FORMATIONS DE TABOULOUART ET DE TAZOUGHT

I - GÉNÉRALITÉS

A - Formation de Taboulouart
B - Formation de Tazought

II - BASSIN d'AGADIR (Formation de Taboulouart)

A - Description des coupes
B - Faciès et associations de faciès

III - BASSIN de HAHA

A - Description des coupes
B - Faciès et associations de faciès

IV - BASSIN d'ESSAOUIRA

A - Description des coupe
B - Faciès et associations de faciès

CHAPITRE I

FORMATIONS DE TABOULOUART ET DE TAZOUGHT

I- GENERALITES

La formation de Taboulouart est caractéristique des bassins d'Agadir, de Haha et d'Essaouira (secteur ouest). La Formation de Tazought est localisée, surtout, dans la partie orientale du bassin d'Essaouira (secteurs d'Ida Ou Zemzem et d'Imi N'Tanout-Amizmiz) - (Fig. 1 et 4).

A - FORMATION DE TABOULOUART

1 - Définition

Cette unité lithostratigraphique a été nommée pour la première fois par Duffaut et al. 1966. Elle est limitée à la base par une surface durcie ferrugineuse (au dessus de la formation de Talmest) et au sommet par une surface nette qui matérialise un changement radical de faciès. En effet aux dépôts carbonatés de la formation de Taboulouart font suite les sédiments gréseux et argileux de la Formation sus-jacente (formation de Bouzergoun).

Sur le plan lithologique, la formation de Taboulouart est composée d'une alternance de marnes grises verdâtres (0,2 à 2m) et de calcaires gris ou jaunes ocres (0,1 à 0,6m) agencés en séquences élémentaires de comblement.

La biophase est essentiellement composée de Lamellibranches, Gastéropodes, Brachiopodes, Serpules, Echinides, Bélemnites et Ammonites, associés à une abondante microfaune de Foraminifères (Ataxophragmiidés, Fischerinidés, Nodosariidés, Textularidés, Lituolidés), Bryozoaires et Algues.

2 - Attributions stratigraphiques

Cette formation a été rapportée par Duffaut et al. 1966 au Barrémien sur la base d'une microfaune caractérisée par Globigerina infracretacea, Hastigerinella sp. (nouv.), Planularia tricarinella, Patellina subcretacea.

Dans le secteur étudié, nous avons pu récolter une abondante faune d'Ammonites (avec en particulier : *Pseudothurmannia* aff. *belimelensis, Nicklesia* gr. *Pulchella, Torcapella* aff. *barremense*, *Nicklesia* gr. *dumasiana* et *Abrytusites* aff.*sulcatus*). Les marqueurs micropaléontologiques sont caractérisés par les Foraminifères suivants: *Marginulina reticulosa, Citharina seitzi* et *Valvulineria* sp.) (Aadjour, 1992).

Age : la faune rencontrée dans cette unité (Ammonites et Foraminifères) indiquent un âge Hauterivien terminal-Barrémien inférieur.

B - FORMATION DE TAZOUGHT

1 - Définition

Cette formation a été décrite pour la première fois, par Rey et al, 1986 et doit sa dénomination au Douar Tazought (Région d'Imi N'Tanout). Elle a été rapportée (Rey et al., 1986) au Barrémien sur la base d'une microfaune caractérisée essentiellement par la présence de *Chofatella decipiens* au Nord d'Inemiren (40 Km à l'Ouest d'Imi N'Tanout).

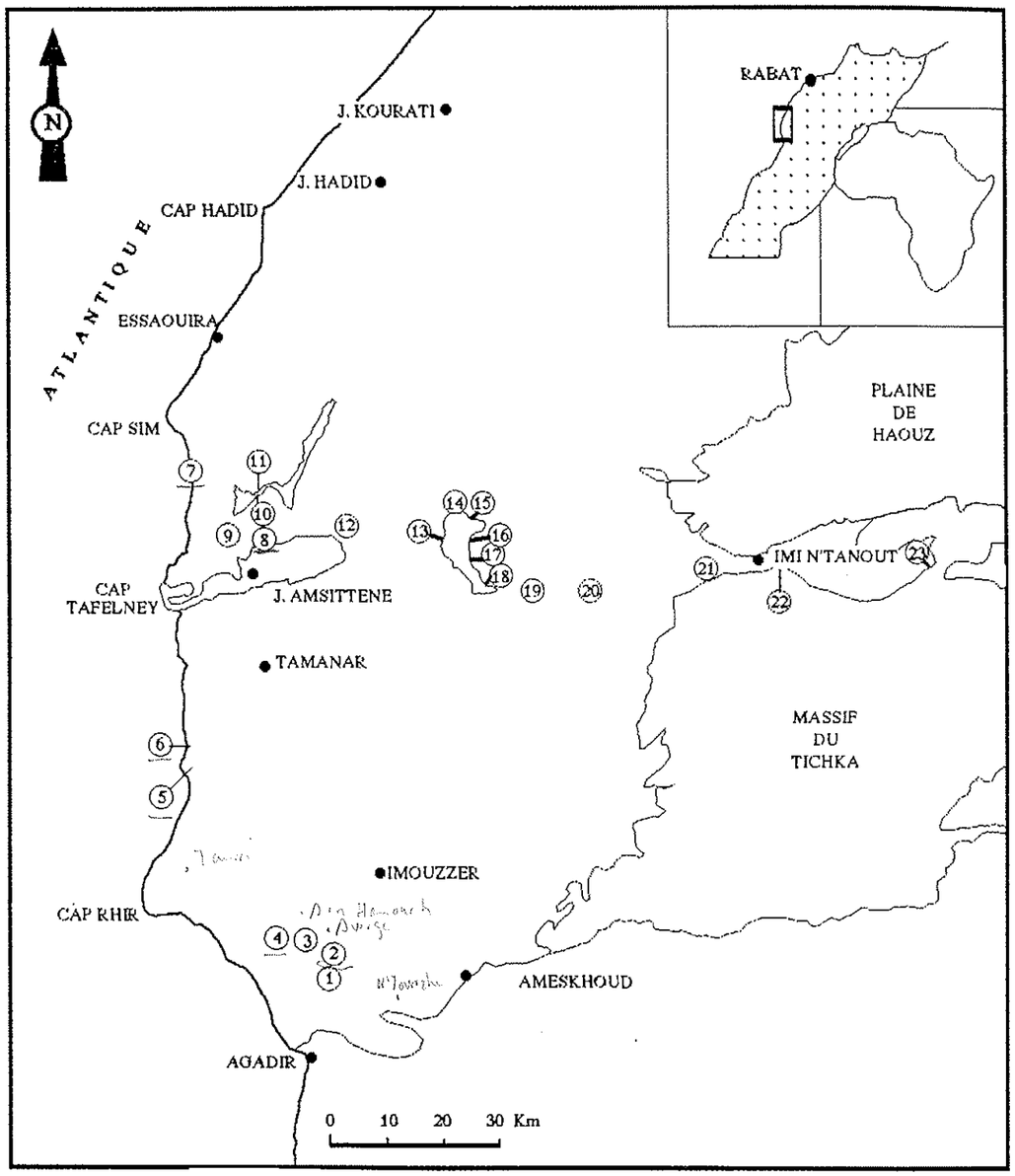


Fig. 5- Localisation des coupes étudiées.

1- El Ma; 2- Tamzergout; 3- Sidi Yahya Ou Saïd; 4- Addar; 5- Assaka; 6- Imsouane; 7 Sidi M'Barek; 8- Oued Tlit; 9- Akoui Grise; 10- Takouwit; 11- Ida Ou Belaïd; 12- Takoucht; 13- Tamda Ifrane; 14- Bgarioune; 15- Ain Taghzout; 16- Ajguejal; 17- Sidi Moussa; 18- Tnir; 19- Inemiren; 20- Igui N'Dioune; 21- Imi N'Tanout; 22- Ait Wag-Na; 23- Amizmiz.

La formation de Tazought est composée d'une alternance d'argiles rouges violacées et de grès rouges à roses, à litages entrecroisés, obliques, horizontales et à Rhizocorallium.

Les limites de cette unité correspondent à deux discontinuités de valeur régionale. La limite inférieure est représentée par une surface durcie terminant les barres de grès rouges de la Formation sous-jacente (formation de Talmest). Sa limite supérieure correspond à une surface durcie séparant la formation de Tazought de la formation sus-jacente d'Aït Bellouchène, essentiellement dolomitico-gréseuse.

2 - Attributions stratigraphiques

Dans la région d'Imi N'Tanout, cette unité a livré (Bourgeoini,1994) une importante microfaune à Foraminifères (planctoniques et benthiques) et Ostracodes. Cette microfaune permet d'avancer un âge Barrémien inférieur, "sans exclure l'hypothèse d'un éventuel âge Hauterivien- Barrémien inférieur".

Dans ce travail et sur la base d'arguments régionaux, nous optons pour un âge Hauterivien terminal - Barrémien inférieur et nous considerons la Formation de Tazought comme étant l'équivalent latéral de la Formation de Taboulouart, décrite dans la partie occidentale du secteur étudié.

II - BASSIN d'AGADIR (Formation de Taboulouart)

Dans le Bassin d'Agadir nous avons dirigé une thèse de 3ème Cycle, soutenue en 1992 par M. Aadjour et qui portait sur l'étude stratigraphique et micropaléontologique du Barrémien-Aptien de la région d'Agadir (Atlas atlantique). Les données micropaléontologiques de cette thèse seront utilisées au cours de ce travail.

A - DESCRIPTION DES COUPES

1. Coupe de référence : coupe de Sidi Yahya Ou Saïd

a) - Localisation (Fig. 5)

Cette coupe a été levée à 20 Km au NNW d'Agadir à côté du Marabout Sidi Yahya Ou Saïd.
Carte du Maroc au 1/100 000, feuille de Taghazoute
X = 90,8
Y = 406,8

b) - Description (Fig. 6)

Dans cette localité, la formation de Taboulouart est composée par la succession lithostratigraphique suivante :

- Terme 1[(1)] : (4,2 m)

Il est constitué d'une alternance de :

* **marnes grises** verdâtres (en bancs de 0,2 m) à Foraminifères (*Lenticulina rotulata* D0, D1 et D2 LAMA., *L.* aff. *sternalis* (BERT.), *L.* aff. *sulcifera* (REU), *Marginulina reticulosa* TEN., *Nodosaria obscura* REU., *Planularia crepidularis* ROE., *Saracenaria frankei* TEN. et *Vaginulina arguta* (REU)) et Ostracodes (*Dordoniella n.sp.* 1, *Rehacythereis ? boulkhiamensis* AND., *R. sp.*, *Schuleridea n.sp.* 4, *S. adversacomplanata*, AND et WIT., *Protocythere* cf. *triplicata*, *Hutsonia tabouaouarensis* AND & WIT. et *Spinoleber*.

* **calcaires** bioclastiques (en bancs de 0,2 à 0,3 m) gris à Brachiopodes (*Paraboubeithyris plicae* MID., *Lamellaerhynchia rostriformis* (ROEMER), *Loriolithyris russillensis* (DE LORIOL) MID., Echinides (*Toxaster ricordeani* (COT) et Lamellibranches.

Microfaciès : les bancs calcaires correspondent à une biomicrosparite (wackestone à packstone) à Brachiopodes, Bryozoaires, Echinides, Lamellibranches, Algues (Dasycladales), Gastéropodes, Foraminifères

(1) Le découpage en termes n'a pas une valeur esentiellement lithologique. Le terme, tel que nous l'entendons dans ce travail correspond plutôt à une unité cheonologique, utilisée afin de faciliter la description des coupes et pour établir une liaison entre l'analyse stratigraphique et le découpage séquentiel.

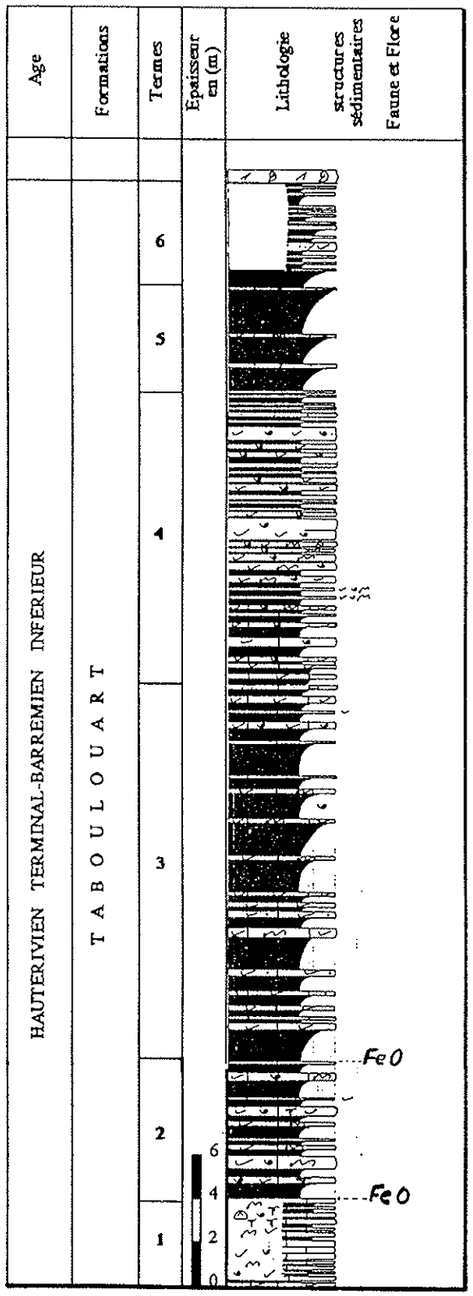


Fig. 6- Coupe de Sidi Yahya Ou Said.

(Nodosariidés et Textularidés) et qu elques bioturbations, Les éléments figurés non carbonatés sont caractérisés par une fraction détritique (1 à 10 % de quartz) et oxydes de fer.

- Terme 2 : (6,4 m)

Alternance de :

* **marnes** grisâtres (en bancs de 0,2 m à 0,7 m) à Foraminifères (*Lenticulina rotulata* D0, D1 et D2 LAMA., *L.* aff. *sternalis* (BERT.), *L.* aff. *sulcifera* (REU.), *Marginulina reticulosa* TEN., *Nodosaria obscura* REU., *Planularia crepidularis* ROE., *Saracenaria frankei* TEN.) et de Ostracodes (*Amphicytherura n. sp.*, *Cytherella* cf. *sp* 7., *Cytherella* indet., *Dordoniella n.sp.* 1, *Dordoniella* indet., *Rehacythereis* ? *boulkhiamensis* AND., *R. sp.*, *Schuleridea* n. sp. 4, *S. adversacomplanata* AND & WIT., *Spinoleberis sp. Protocythere* cf. *triplicata* et *Hutsonia taboulaouarensis* AND & WIT.).

* bancs décimétriques (0,2 m à 0,6 m) de **calcaires** bioclastiques gris à Lamellibranches, Brachiopodes (*Lamellaerhynchia rostriformis* var. *major* KIL., *Paraboubeithyris plicae* MID., *Loriolithyris russillensis* (DE LORIOL) MID., *L. marocensis* MID.) et Serpules.

Microfaciès : les bancs calcaires correspondent à une microsparite (wackestone à packstone) à serpulidés, Brachiopodes, Bryozoaires, Echinides et Lamellibranches. Les éléments figurés non carbonatés sont caractérisés par des grains de quartz (2 à 3 %), par des oxydes de fer et par quelques grains de glauconie.

- Terme 3 : (17,4 m)

Il est composé d'une alternance de :

* **marnes** à marno-calcaires gris (en bancs de 0,2 m à 1,5 m) à Foraminifères (*Dorothia praeoxycona* MOU., *D. sp.1,* moules internes d'*Epistomina, Gaudryina sp. Lenticulina rotulata* D0, D1 et D2 LAMA. *L.* aff. *sternalis* (BERT.), *L.* aff. *sulcifera* (REU.), *Marginulina reticulosa* TEN., *Nodosaria obscura* REU., *Planularia crepidularis* ROE., *Pseudonosaria humilis* (ROE.), *S. frankei* TEN., *S. sp.* 2, *Tritaxia pyramidata* REU.) et Ostracodes (*Amphicytherura n. sp.*, *Cytherella* cf. *sp* 7, *Cytherella* indet., *Dordoniella n.sp.* 1, *Dordoniella n.sp* .2, *Dordoniella n.sp.* 3, *Dordoniella* indet., *Paracypris sp.* 104, *Rehacythereis* ? *boulkhiamensis* AND., *Schuleridea n. sp.* 4, *S. adversacomplanata* AND & WIT., *Protocythere* cf. *triplicata* et *Hutsonia taboulaouarensis* AND & WIT).

* **calcaires** gris bioclastiques (en bancs de 0,2 m à 0,5m) riches en Ostreïdés et Brachiopodes (*Paraboubeithyris plicae* MID., *Lamellaerhynchia rostriformis* (ROEMER), *Loriolithyris russillensis* (DE LORIOL) MID.

Microfaciès : Biomicrosparite (wackestone à packstone) à Echinides, Gastéropodes, Lamellibranches, Brachiopodes et Foraminifères (*Textularia sp.* et *Lenticulina sp.*). Les éléments non carbonatés sont représentés par des grains de quartz (20 à 40%) et des oxydes de fer.

- Terme 4 : (13,8 m)

Il s'agit d'une alternance de :

* **marnes ou marno-calcaires** jaunes verdâtres (en bancs de 0,2 m à 0,5 m) renfermant une abondante microfaune de Foraminifères (*Dorothia praeoxycona* MOU., *D. sp.*1, *Epistomina* aff *ornata* (ROE), *Gaudryina sp.*, *Lenticulina rotulata* D0, D1 et D2 LAMA., *L. ouachensis* (SIG.), *L.* aff. *sternalis* (BERT.), *L.* aff. *sulcifera* (REU.), *Marginulina reticulosa* TEN., *Marg.* aff. *schlönbachi* REU., *Nodosaria obscura* REU., *Planularia crepidularis* ROE., *Pseudonosaria humilis* (ROE.), *Saracenaria frankei* TEN., *S. sp.*2, *Tritaxia pyramidata* REU.) et Ostracodes (*Amphicytherura n. sp.*, *Cytherella* cf. *sp* 7., *Cytherella* indet., *Dordoniella n.sp.* 1, *Dordoniella n.sp.* 3, *Dordoniella n.sp.* 5, *Dordoniella* indet., Individus indet., Indet Gen. *sp.*120,. AND., *Rehacythereis* ? *boulkhiamensis* AND., R. *sp.*, *Schuleridea* n. *sp.* 4, *S. adversacomplanata* AND & WIT. et *Hutsonia taboulaouarensis* AND & WIT).

* **calcaires** gréseux (0,1 m à 0,6 m) à Lamellibranches (Ostréidés), Brachiopodes (*Lamellaerhynchia rostriformis* (ROEMER), *Loriolithyris melaitensis* MID., *L. valdensis* (DE LOR.), *L russillensis* (DE LOR.) MID., *Juralina ecruensis* MID., *Boubeithyris pleta* MID., *B. tibourrensis* MID.), Ammonites (*Abrytusites* cf. *sulcatus*, *Raspailiceras sp.*), Echinides (*Toxaster maurus* LAMBERT) et Serpules.

Microfaciès : les calcaires sont représentés par une micrite à microsparite (mudstone à packstone) à Annélides, Bryozoaires, Echinides, Lamellibranches, Brachiopodes et à Foraminifères (Textularidés). Les éléments figurés non carbonatés sont essentiellement représentés par des grains de quartz (25 à 40%) associés à des oxydes de fer.

- Terme 5 : (4,7 m)

Alternance de :

* **marnes ou marno-calcaires** jaunes verdâtres en bancs métriques (1 m à 2 m) à Foraminifères (*Dorothia praeoxycona* MOU., *D. sp.*1, *Epistomina* aff. *ornata* (ROE), *Gaudryina sp.*, *Lenticulina rotulata* D0, D1 et D2 LAMA., *L. ouachensis* (SIG.), *L.* aff. *römeri* (REU), *L.* aff. *subalata* (REU), *L.* aff. *sulcifera* (REU.), *Marginulina* aff. *schlönbachi* REU., *M.* aff. *planiscula* (REU), *Nodosaria obscura* REU., *Planularia crepidularis* ROE., *Pseudonosaria humilis* (ROE.), *Saracenaria frankei* TEN., *S. sp.* 2, *Tritaxia pyramidata* REU.) et Ostracodes (*Amphicytherura n. sp.*, *Cytherella* cf. *sp* 7., *Cytherella* indet., *Dordoniella n.sp.*1,

Dordoniella indet., Individus indet., Indet Gen *sp.* AND., *Rehacythereis* ? *boulkhiamensis* AND., *R. sp., Schuleridea n. sp.* 4, *S. adversacomplanata* AND & WIT. et *Hutsonia taboulaouarensis* AND & WIT).

* **calcaires** gréseux bioclastiques jaunâtres (en bancs de 0,1 m à 0,2 m) à Lamellibranches, Gastéropodes et quelques rares Brachiopodes.

Microfaciès : Micrites (wackestone à packstone) à Brachiopodes, Gastéropodes, Lamellibranches, Foraminifères (Textularidés) et à pellets et bioturbations. La fraction détritique est représentée par des grains de quartz (30%) et des oxydes de fer.

- Terme 6 : (5,5 m)

Alternance de :

* **marnes** jaunes (en bancs de 0,2 m à 0,5 m) riches en Foraminifères (*Dorothia praeoxycona* MOU., *D. sp.*1, *Epistomina* aff. *ornata* (ROE), *Gaudryina sp.*, *Lenticulina rotulata* D0, D1 et D2 LAMA., *L. ouachensis* (SIG.), *L.* aff. *römeri* (REU), *L.* aff. *sternalis* (BERT.), *L.* aff. *subalata* (REU), *L.* aff. *sulcifera* (REU.), *L. turgidula* (REU.), *Marginulina* aff. *schlönbachi* REU., *M.* aff. *planiscula* (REU), *Nodosaria obscura* REU., *Planularia crepidularis* ROE., *Pseudonosaria humilis* (ROE.), *Saracenaria frankei* TEN., *S. sp.* 2, *Tritaxia pyramidata* REU.) et Ostracodes (*Cytherella* cf. *sp* 7., *Cytherella* indet., *Dordoniella* indet., *Rehacythereis* ? *boulkhiamensis* AND., *R. sp.*, *Schuleridea n. sp.* 4, S. *adversacomplanata* AND & WIT. et Individus indet., Indet Gen *sp.* AND.)

* **calcaires** bioclastiques gréseux jaunes (en bancs de 0,1 m à 0,6 m). La biophase est composée de Lamellibanches, d'Echinides (*Toxaster peroni* LAMBERT), de Belémnites et d'Ammonites indéterminables.

Microfaciès : les calcaires sont représentés par une microsparite (mudstone) à faible fraction détritique (1 à 2% de grains de quartz) et à oxydes de fer.

2 - Coupe de Tamzergout

a) - Localisation (Fig. 7)

Cette coupe a été levée, à 15 Km au NNE d'Agadir, successivement sur la rive gauche de l'Assif Tamghart et sur le bord de la route menant d'Agadir à Imouzzer Ida Ou Tanane.

Carte du Maroc au 1/100 000, feuille de Taghazoute
X = 100,2
Y = 401

b) - Description

Dans cette localité, affleure la moitié supérieure de la Formation de Taboulouart (terme 4 à 6) Ainsi nous avons de la base au sommet :

- Terme 4 : (2,8 m)

Il s'agit d'une succession de bancs de calcaires gris (en bancs de 0,4 à 0,6 m à Lamellibranches (Exogyres), Serpules, Brachiopodes et Ammonites (indét.).

Microfaciès : Il s'agit d'une biomicrite à biomicrosparite (wackestone à packstone) à Bryozoaires, Lamellibranches, Echinides, Gastéropodes, Madréporaires et à Foraminifères (*Textularia sp.* et *Lenticulina sp.* La fraction, détritique est représentée par des grains de quartz (1 à 5%).

- Terme 5 : (18,4 m)

Il s'agit d'une alternance de :

* **Marnes à marnes calcareuses** grises noirâtres, en bancs de 0,5 m à 4,7 m, à Foraminifères (*Dorothia praeoxycona* MOU., *Eogultulina* ? *sp.*, *Epistomina sp.*, *E.* aff. *ornata* ROE), *Hedbergella sigali* MOU., *Lenticulina rotulata* D0, D1 et D2 LAM., *L.* aff. *sulcifera* REV., *Marginulina sp.* 1, *Planularia crepidularis* ROE, *Saracenaria frankei* TEN , *Sar. sp.* 1, *Tritaxia pyramidata* REV, *Valvulineria* ? *sp.*) et Ostracodes (*Amphicytherura n. sp.*, *Cytherella* aff. *parallela* (REV), *Cytherella* cf. *sp.* 7, *C.* indet., *Dordoniella n. sp.* 1, *Eocyheropteron. sp.* 1, *E. grosdidieri* (DAM & al.), *Paracypris mdaouerensis* BASS & DAM, *Rehacythereis* ? *boulkhiamensis* AND., *Schuleridea* aff. *attabensis* AND. et *Hutsonia taboulaouarensis.*

* **Calcaires** gris (en bancs de 0,2 m à 1 m) bioclastiques et noduleux à Exogyres, Serpules, Brachiopodes (*Loriolithyris russillensis* (DE LOR) MD., *L. valdensis* (DE LOR) DIENI et MID, *Boubeithyris tibourrensis* MID.), Gastéropodes, Nautiles, Ammonites (*Nicklesia sp.*, *Torcapella* ? cf. *barremense*) et Echinides.

Microfaciès : Biomicrite à biomicrosparite (mudstone à wackestone) à Serpules, Brachiopodes, Echinides, Lamellibranches, Gastéropodes, Madréporaires (*Hexacoralliaires*) et à Foraminifères (Textularidés (*Textularia sp.*) et Nodosariidés (*Lenticulina sp.*) et à bioturbations. Les éléments figurés non carbonatés sont représentés par des grains de quartz (1 à 5 %), des oxydes de fer et des grains de glauconie.

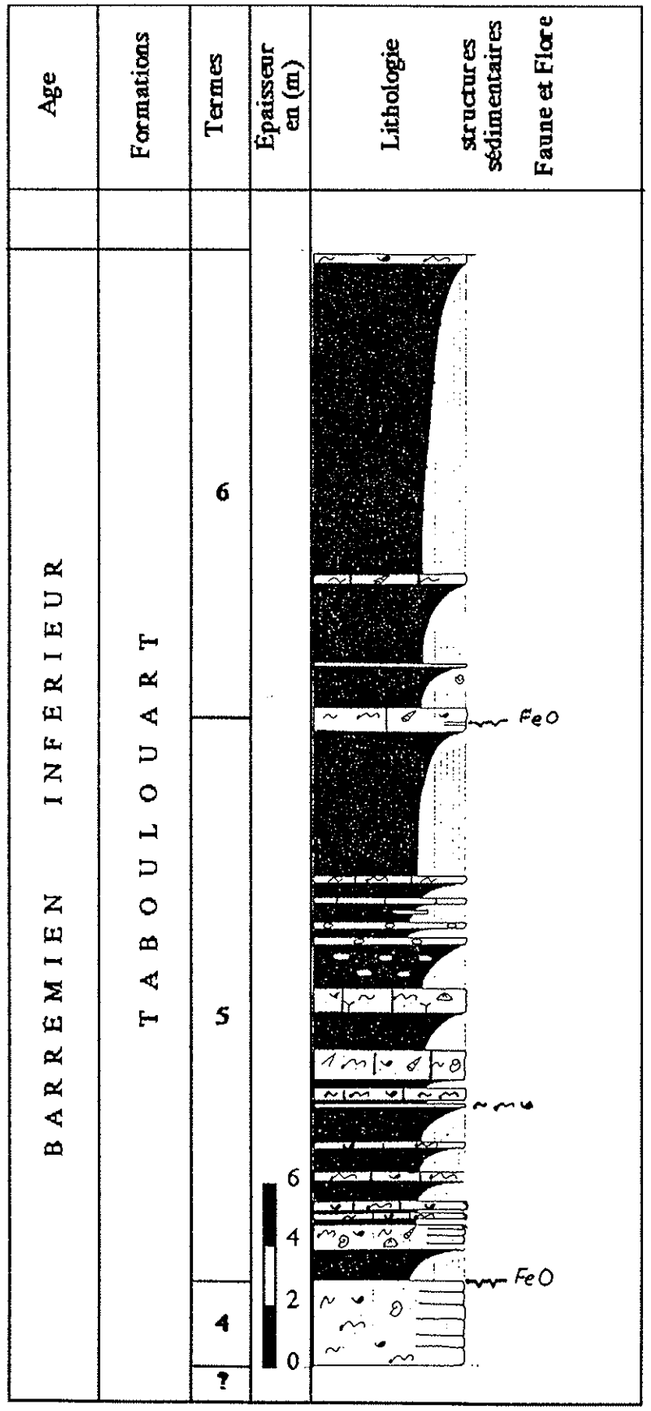


Fig. 7- Coupe de Tamzergout

- Terme 6 : (15,6 m)

Ce terme est composé d'une alternance de :

* **Marnes à marno-calcaires** gris noirâtres (en bancs de 1,5 m à 10,2m) à Foraminifères (*Dorothia praeoxycona* MOU., *Epistomina* aff. *ornata, Gavelinella barremiana* BET., *Gav.* sp., *Hedbergella sigali* MOU., *Lenticulina rotulata* D0 & D1 LAM., *L.* aff. *sulcifera* REV., *L. ouachensis* (SIG.), *Marginulina sp.* 1, *Marginulina* aff. *planiscula* (REV), *Planularia crepidularis* ROE, *Spirillina neocomiana* MOU., *Tritaxia pyramidata* REV, *Vaginulina arguta* (REV.), *Valvulineria* ? sp.) et Ostracodes (*Antepaijenborchella amzataensis* AND. , *Cytherella* cf. *sp.* 7, C. Indet., *Protocythere* indet., *Rehacythereis* ? *boulkhiamensis* AND., *R. punctatafoveolata* (MAJ)., et *Hutsonia taboulaouarensis* AND. & WIT.

* **Calcaires** gréseux jaunes bioclastiques (en bancs de 0,1 m 0,4 m). La biophase est constituée de Lamellibranches (Exogyres), de Gastéropodes, de Brachiopodes et de Serpules.

3 - Coupe d'Addar

a) - Localisation (Fig. 8)

Cette coupe a été levée, à 22 Km au NNW d'Agadir, aux environs de Douar Addar
Carte du Maroc au 1/100 000, feuille de Taghazoute
X = 85,5
Y = 407,4

b) - Description

- Terme 1 : (6,4 m)

Ce terme correspond à une alternance de :

* **marnes** vertes (en bancs de 0,2 à 2,5 m) riches en Foraminifères (*Cytharina seitzi, Dentalina cylindroïdes, Dorothia praeoxycona, Gaudryina sp.* 1, *Lenticulina rotulata* D0, D1 et D2, *L* aff. *sternalis, L.* aff. *subalata, L.* aff. *sulcifera, L.* aff. *turgidula, Marginulina reticulosa, Nodosaria obscura, Planularia crepidularis, Saracenaria frankei, S. sp.*1, *Spirillina neocomiana, Tritaxia pyramidata*) et en Ostracodes (*Amphicytherura (Sondagella) n. sp., Cytherella* cf. *sp.* 10, *Dordoniella n. sp* . 3, *D.* Indet., *Herrigocythere* ? *sp.*1, *Hechticythere sp., Protocythere* cf. *triplicata, Rehacythereis sp., Rehacythereis* ? *boulkhiamensis, Hechticythere* cf. *hechti, Herrigocythere* ? *sp., Hutsonia taboulaouarensis* et *Paracypris sp.*).

* **calcaires** gréseux bioclastiques gris en bancs, décimétriques (0,2 à 0,6 m), stratocroissants à Ostréidés, Brachiopodes et Serpules.

Microfaciès : les niveaux calcaires sont des micrites à microsparites (wackestone à packstone) à pellets, Bryozoaires, Serpulidés et à débris de Lamellibranches, Brachiopodes et Echinides. La fraction détritique est représentée par des grains de quartz (20 à 40 %) et des oxydes de fer.

- Terme 2 : (8,2 m)

Il est composé d'une alternance de :

* **marnes** vertes (0,2 m à 2 m) riches en Foraminifères (*Cytharina seitzi, Dentalina* cylindroïdes, *Dorothia praeoxycona, Gaudryina sp.*1, *Lenticulina rotulata* D0, D1 et D2, *L* aff. *sternalis, L.* aff. *subalata, L.* aff. *sulcifera, L.* aff. *turgidula, Marginulina reticulosa, Nodosaria obscura, Planularia crepidularis, Saracenaria frankei, Spirillina neocomiana, Tritaxia pyramidata*) et Ostracodes (*Amphicytherura (Sondagella) n. sp., Cytherella* cf. *sp* 10, *Dordoniella n. sp.* 3, *D.* Indet., *Hertigocythere* ? *sp.*1, *Paracypris sp.* 2, *Hechticythere* cf. *hechti, H. sp., Rehacythereis sp., Rehacythereis* ? *boulkhiamensis* et *Hutsonia taboulaouarensis*).

* **Calcaires** gréseux bioclastiques gris légèrement stratodecroissants (0,5 à 0,2m) à Lamellibranches (Trigonies), Brachiopodes (*Lamellaerhynchia rostriformis* (ROEMER), *Loriolithyris russillensis* (DE LOR), *MIDDLELIS, L. valdensis* DE LOR, Dieni et MID, *Kutchithyris kennedyi* MID.), Bélemnites et Serpules.

Microfaciès : Les bancs calcaires correspondent à une microsparite (wackestone à packstone) à Foraminifères agglutinés (Textularidés), Bryozoaires, Serpulidés et à débris de Lamellibranches, Brachiopodes et Echinides. Le détritisme (grains de quartz) varie entre 20 et 40 %.

- Terme 3 : (22,8 m)

Ce terme correspond à une alternance de :

* **marnes** vertes décimétriques à métriques (0,2 m à 12,6m), à Foraminifères (*Dentalina cylindroïdes, Dorothia praeoxycona, Gaudryina sp.*1, *Lenticulina rotulata, L.* aff. *sternalis, L. ouachensis, L.* aff. *subalata, L.* aff. *sulcifera, L.* aff. *turgidula, Marginulina reticulosa, M. sp.* 1, *Nodosaria obscura, Planularia crepidularis, Pseudonodosaria humilis, Saracenaria frankei, Spirillina neocomiana, Tritaxia pyramidata, Trochamina sp., Vaginulina arguta* et *V. sp.*1) et à Ostracodes (*Amphicytherura (Sondagella) n. sp., Cytherella* cf. *sp.* 10, *Cytherella* indet, *Dordoniella n. sp.* 3, *D. sp.* 6, *D.* indet., *Hechticythere* cf. *hechti, Paracypris sp.* 2, *Protocythere* cf. *triplicata, Rehacythereis* ? *boulkhiamensis, R. sp.* 3 et *Hutsonia taboulaouarensis.*

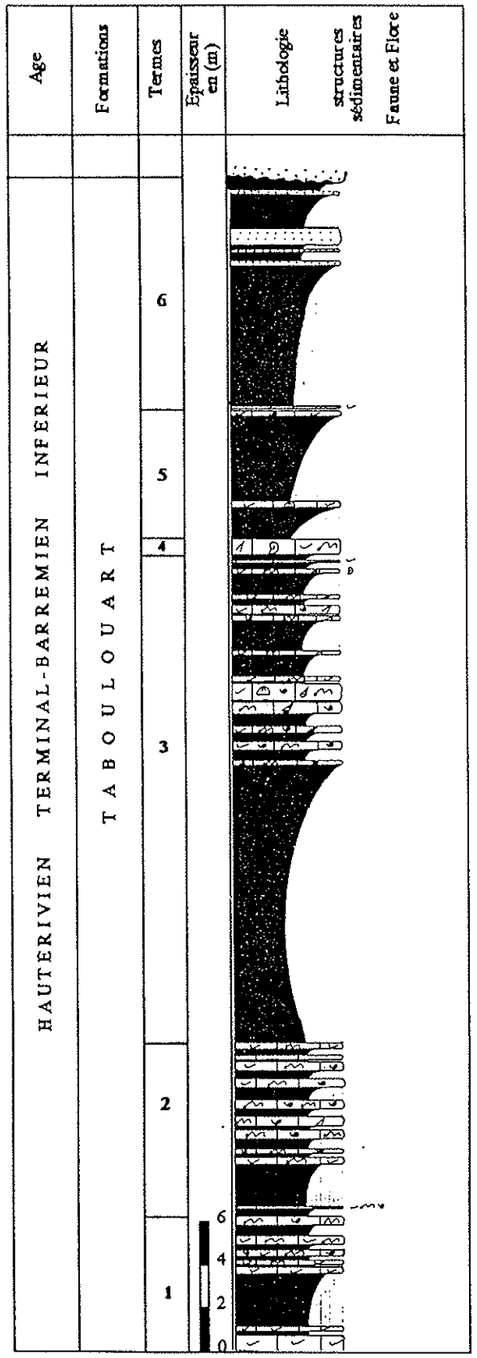


Fig. 8- Coupe d'Addar.

*** calcaires** gris bioclastiques (en bancs de 0,2 m à 0,8 m) à Serpulidés, Lamellibranches, Gastéropodes, Echinides (*Toxaster peroni* LAMBERT, *Holectypus almeidae* REY), Brachiopodes (*Lamellaerhynchia rostriformis* (ROEMER), *Paraboubeithyris plicae* MID, *Loriolithyris russillensis* (DE LOR), *L. melaitensis* MID, *Juralina ecruensis* MID, *Boubeithyris pleta* MID, *Moutonithyris moutoniana* (D'ORBIGNY) MID et Ammonites (*Nicklesia* gr. *dumasiana*).

Microfaciès : Microsparite (mudstone à wackestone) à rares Foraminifères (Textularidés, Ataxophragmiidés, Nodosariidés), Serpules et à débris de Lamellibranches et Echinides. La fraction détritique est représentée par des petits grains de quartz (20 à 40%) bien classés et des oxydes de fer.

- Terme 4 : (0,7 m)

Il s'agit d' un banc calcaire gris à Lamellibranches, Serpules, Ammonites (*Barremites sp.*) et Bélemnites.

Microfaciès : Microsparite gréseuse (wackestone à packstone) à fragments de Lamellibranches. Les éléments figurés non carbonatés sont représentés par 30% de quartz en grains anguleux et mal classés et par quelques grains de glauconie.

- Terme 5 : (6 m)

Il s'agit d'une alternance de :

*** marnes** vertes métriques (en bancs de 1,5 m à 4 m) à Foraminifères (*Dentalina cylindroïdes*, *Dorothia praeoxycona*, *Gaudryina sp.*1, *Lenticulina rotulata* D0, D1 et D2 LAM., *L. ouachensis* (SIG), *L.* aff. *sternalis*, *L.* aff. *subalata* (REV), *L.* aff. *sulcifera*, *L.* aff. *turgidula* (REV), *Marginulina* aff. *planiscula*, *M. reticulosa*, *M. sp.* 1, *Nodosaria obscura* REV, *Planularia crepidularis* ROE, *Pseudonodosaria humilis* (ROE), *Saracenaria frankei* TEN, *Tritaxia pyramidata* REV, *Trochamina sp.*, *Vaginulina arguta* REV et V. *sp.*1) et Ostracodes (*Bythocypris sp.* 1, *Cytherella n. sp* 1, *Cytherella* indet, *Dordoniella n. sp.* 3, *Hechticythere* cf. *hechti* TRI, Individus indet., *Rehacythereis* ? *boulkhiamensis*, AND., et *Hutsonia taboulaouarensis* AND. et WIT.).

*** calcaires** gris bioclastiques (en bancs de 0,1 à 0,2 m) stratodecroissants et granodecroissants à Lamellibranches (Ostréidés), Brachiopodes, Gastéropodes, Serpules et quelques Echinides (*Toxaster peroni* LAMBERT).

Microfaciès : les calcaires sont représentés par une biomicrite à biomicrosparite (mudstone) à Foraminifères (Nodosariidés (lenticulines)), Serpules et débris de Lamellibranches, Gastéropodes, Brachiopodes et Echinides. La fraction détritique est représentée par des grains de quartz à pourcentage diminuant de la base au sommet de ce terme (20 à 2%).

- Terme 6 : (10,9 m)

Ce terme correspond à une alternance de :

*** Marnes** vertes, (en bancs de 0,2 à 6,5 m) à Foraminifères (*Dentalina cylindroïdes* (REUSS), *Dorothia praeoxycona* MOU., *Gaudryina sp.*1, *Gaudryinella sherlocki* (BET.), *Lenticulina rotulata* D0, D1 et D2 LAM., *L.* aff. *sternalis* BER, *L.* aff. *subalata* (REV), *L.* aff. *sulcifera* REV., *L.* aff. *turgidula* REV, *Marginulina* aff. *grata* (REV), *Marg.* aff. *planiscula* (REUSS), *Nodosaria obscura* REV, *Planularia crepidularis* ROE, *Pseudonodosaria humilis* (ROE), *Saracenaria frankei* TEN DAM, *Tritaxia pyramidata* REV, *Trochamina sp.*, *Vaginulina arguta* REUSS et *V. sp.* 1) et à Ostracodes (*Cytherella n. sp* 1, *Cytherella* indet, *Dordoniella n. sp.* 3, *Hechticythere* cf. *hechti* TRI et *Hutsonia taboulaouarensis* AND. & WIT.).

*** Grès calcaires** fins (en bancs de 0,2 à 0,7 m) à débris de bioclastes .

Microfaciès : Grès fins bien classés avec une taille moyenne de grains de l'ordre de 50 m. Les grains sont généralement émoussés et jointifs. Les éléments figurés sont principalement composés de grains de quartz (70 à 80 %) , de feldspaths (5 %) et de lithites (Biotites 3 à 5%). A ces éléments s'ajoutent des opaques (1%). La phase de liaison (10 à 20%) correspond à une microsparite.

4 - Coupe d'El Ma

a) - Localisation (Fig. 9)

Cette coupe a été levée à 2,5 Km au N du village d'El Ma.

Carte du Maroc au 1/100 000, feuille de Taghazoute
X = 99,1
Y = 400,3

b) - Description

Comme dans la coupe de Tamzergout, seuls affleurent dans cette localité les termes 4, 5 et 6 de la coupe de référence. Ainsi nous avons de la base au sommet:

- Terme 4 : (0,7 m)

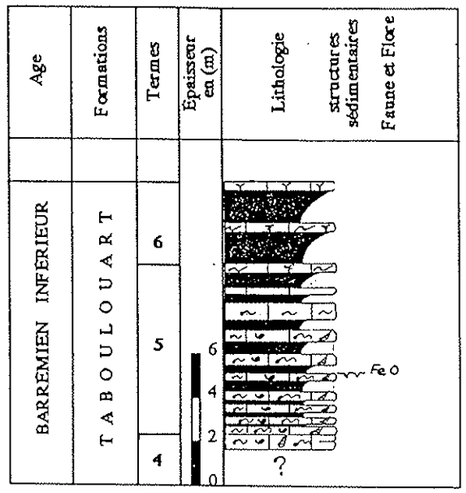


Fig. 9- Coupe d'El Ma.

Il s'agit 'de calcaires gris à Lamellibranches (Ostréidés et Exogyres), Brachiopodes, Gastéropodes et Serpules.

- Terme 5 : (7,9 m)

Alternance de:

*** Marnes ou marno-calcaires** (en bancs de 0,2 m à 0,7 m) verdâtres à Foraminifères (*Dorothia praeoxycona* MOU., *Gaudryina sp.*, *Gavelinella barremiana* BET., *Lenticulina rotulata* D0, D1 et D2 LAMA., *L.* aff. *sternalis* (BERT.), *L.* aff. *sulcifera* (REU.), *Marginulina reticulosa* TEN., *Nodosaria obscura* REU., *Planularia crepidularis* ROE., *Saracenaria. frankei* TEN., *S. sp.* 2) et Ostracodes (*Amphicytherura n. sp.*, *Cytherella sp.*, *Dordoniella n.sp.* 4, *Dordoniella sp.*, *Rehacythereis* ? *boulkhiamensis* AND., *R. sp.*).

*** Calcaire** gris (en bancs de 0,3 m à 0,8 m) à Brachiopodes, Gastéropodes et Serpules.

Microfaciès : Biomicrite (wackestone à packstone) à Brachiopodes, Echinides,. Lamellibranches, Algues mélobésiées et Foraminifères (Textularidés (*Textularia sp.*) et Nodosariidés (*Lenticulina sp.*)

- Terme 6 : (3,8 m)

Il consiste en une alternance de :

*** marnes** (en bancs de 1,5 m) riches en Foraminifères (*Gavelinella barremiana* BET., *Lenticulina rotulata* D0, D1 et D2 LAMA., *L.* aff. *sternalis* (BERT.), *L.* aff. *sulcifera* (REU.), *Nodosaria obscura* REU., *Saracenaria frankei* TEN.) et Ostracodes (*Cytherella sp.*, *Dordoniella sp.*, *Rehacythereis boulkhiamensis* AND.)

*** Calcaires** gris (en bancs de 0,4 m) à Lamellibranches, Serpules et Bryozoaires (au sommet de la Formation) alternant avec des marnes verdâtres.

Microfaciès : les calcaires sont représentés par une micrite à microsparite (mudstone) à Bryozoaires (en colonie) et faible pourcentage en détritisme (1%) et oxydes de fer.

5 - Attributions chronostratigraphiques

- Termes 1, 2 et 3

Les Foraminifères (*Marginulina reticulosa* et *Citharina seitzi*) trouvés dans ces termes (Coupe de Sidi Yahya Ou Said et Addar) indiquent un âge Barrémien sans exclure un éventuel âge Hauterivien terminal.

- Terme 4

A Sidi Yahya Ou Saïd et à Addar, ce terme nous a fourni une faune d'Ammonites caractéristiques du Barrémien inférieur (*Nicklesia* gr. *pulchella*, *Abrytusites* cf. *sulcatus* et *Raspailiceras sp*). Les Foraminifères benthiques trouvés dans ce terme indiquent toujours un âge Barrémien.

- Termes 5 et 6

A Tamzergout, la présence d'Ammonites (*Torcapella* ? cf. *barremense* et *Nicklesia sp.*) et de Foraminifères (*Valvuneria sp.*) indique un âge Barrémien inférieur (sommet de la zone à Nicklesi et base de la zone à Caillaudianus).

En conclusion, la formation de Taboulouart pourrait être attribuée au Barrémien inférieur sans exclure l'Hauterivien terminal. Les marqueurs paléontologiques qui seront décrits dans les bassins de Haha et d'Essaouira nous aideront à lever cette hypothèse.

6 - Corrélations lithostratigraphiques

Dans le bassin d'Agadir, la formation de Taboulouart présente les caractères suivants : (Fig. 10)

- Terme 1

Plus épais et plus marneux à l'Ouest (6,4 à Addar) qu' à Est (4,2 à sidi Yahya ou Saïd) ce terme n'affleure pas à El Ma et Tamzergout.

- Terme 2

Ayant les mêmes caractéristiques sédimentologiques à Addar et à Sidi Yahya Ou Saïd, ce terme montre une augmentation d'épaisseur vers l'Ouest (6,4 m à Sidi Yahya Ou Saïd et 8,2 m à Addar).

- Terme 3

Epais de 22,8 m à Addar et de 17,4 m à Sidi Yahya Ou Saïd. Il est plus marneux à L'Ouest (Addar) qu'à l'Est (Sidi Yahya Ou Saïd).

- Terme 4

Atteignant son épaisseur maximale à Sidi Yahya Ou Saïd (13,8m), ce terme montre une réduction de puissance aussi bien vers l'Ouest (0,7 m à Addar) que vers l'Est (2,8 m à Tamzergout et 0,7 m à El Ma). Du point de vue lithologique ce terme ne montre pas de variations latérales.

- Terme 5

Ce terme atteint son épaisseur maximale à Tamzergout (18,4m) et diminue de puissance vers l'Est (7,9 m à El Ma) et vers l'Ouest (6 m à Addar). La puissance minimale est de l'ordre de 4,7 m (Coupe de Sidi Yahya Ou Saïd). Sur le plan lithologique nous ne notons aucune variation latérale dans le faciès.

- Terme 6

Plus calcaire à Yahya Ou Saïd (5,5 m), ce terme est plus marneux dans les autres localités. Il atteint son épaisseur maximale à Tamzergout (15,6 m) et son épaisseur minimale à El Ma (3,8 m).

B - FACIES ET ASSOCIATIONS DE FACIES

1- Faciès caractéristiques

L'analyse sédimentologique des différents termes composants cette Formation, nous a permis de mettre en évidence les faciès suivants :

*** Marnes ou Marnes calcareuses (F1)**

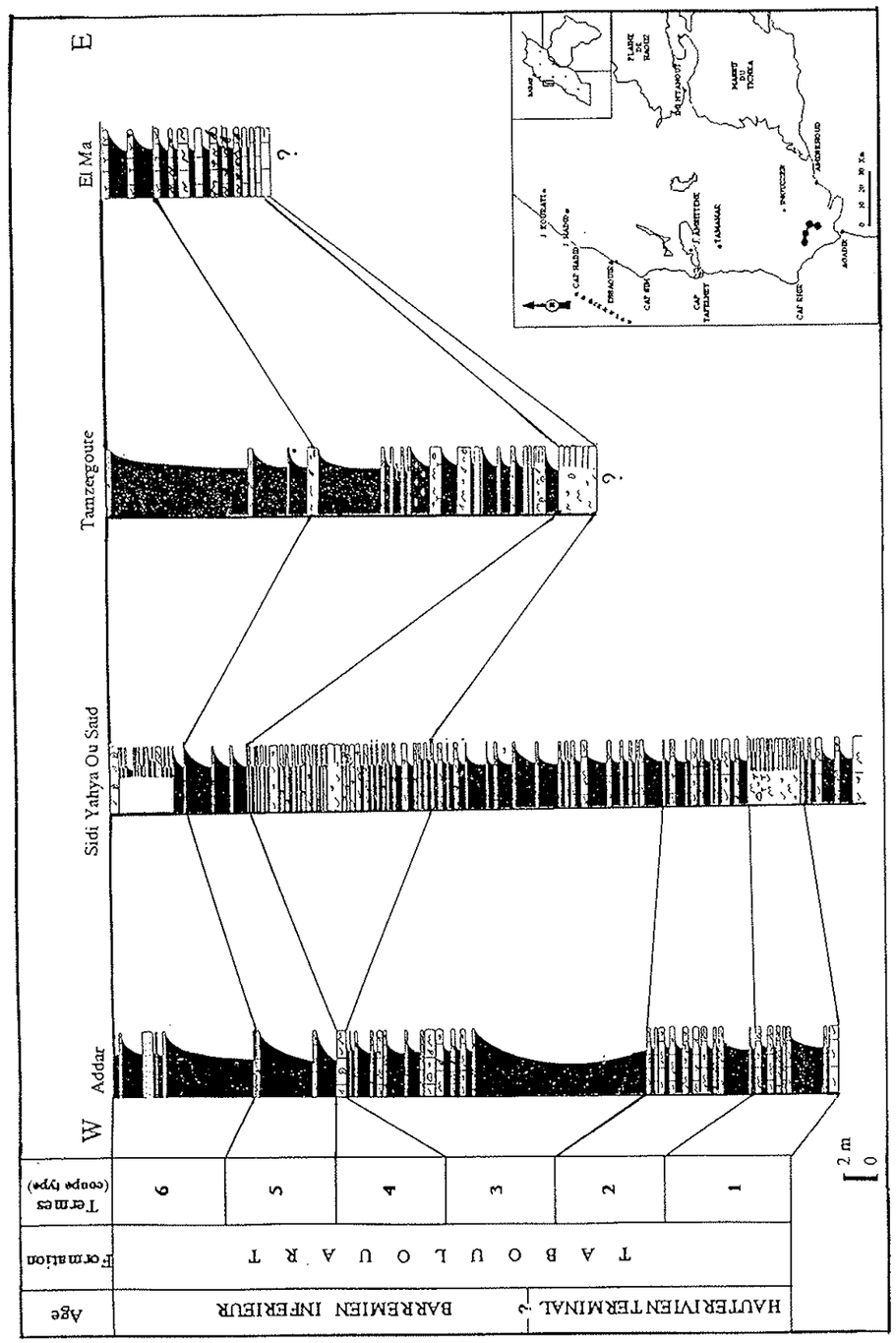


Fig. 10- Formation de Taboulouart: Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le bassin d'Agadir.

Elles présentent généralement une couleur grise verdâtre. D'épaisseur variante entre 0,2 et 12,8 m ces marnes admettent, parfois, de petits nodules calcaires. La macrofaune y est généralement absente. Cependant certains niveaux marneux montrent une richesse en Brachiopodes et terriers d'autres en Ammonites.

Ce faciès nous a livré une riche microfaune représentée par des Foraminifères benthiques (Nodosariidés, Epistominidés, Ataxophragmiidés) et Ostracodes (Schisocyteridés, Cytherellidés, Cytherideidés, Trachylebéridídés).

Le lithofaciès ainsi que le biofaciès indiquent un milieu marin ouvert et calme. Zone infralittorale à circalittorale (Wilson 1975, B. W. Sellwood 1986).

*** Calcaire à Ammonites (F2)**

Ce faciès se présente sous forme de bancs (0,2 à 1,5 m) de calcaires ou calcaires argileux parfois noduleux. Le contenu paléontologique est caractérisé par des Ammonites, Bélemnites, Lamellibranches, Brachiopodes et Serpules.

L'étude microscopique montre qu'il s'agit d'une biomicrite à biomicrosparite (mudstone à wackestone). La biophase est principalement composée de débris de Lamellibranches et de Brachiopodes. La microfaune est caractérisée par des Foraminifères benthiques (Textularidés, Ataxophragmiidés et Nodosariidés). Les éléments figurés non carbonatés sont représentés par des grains de quartz (20 à 30%) et de la glauconie.

La lithologie ainsi que le contenu paléontologique suggèrent qu'il s'agit d'un milieu marin ouvert : zone infra à circalittorale (J.L. Wilson 1970,1974,1975 ; Elf Aquitaine 1977 et B.W. Sellwood 1986).

*** Calcaire à Echinides et Gastéropodes (F3)**

Ils affleurent sous forme de bancs massifs décimétriques à métriques (0,2 à 1,5 m). Il s'agit de calcaire gris parfois gréseux. La macrofaune y est constituée d'Echinides, Gastéropodes, Lamellibranches, Brachiopodes, Serpules et quelques rares Ammonites.

Ce faciès correspond à une microsparite (mudstone à wackestone) à Echinides, Gastéropodes, Lamellibranches, Brachiopodes, Serpules. La microfaune est représentée par de rares Foraminifères (Textularidés). La fraction détritique correspond à des grains de quartz détritique (20 à 40%) bien classés et à des oxydes de fer.

Les caractéristiques biologiques et lithologiques attestent d'un milieu marin peu profond (zone infralittorale) plus ou moins agité et à substrat relativement solide (boues ou boues sableuses indurées). En effet, les Brachiopodes, les Gastéropodes sont des épibiontes qui nécessitent un substrat induré. Les Echinides rencontrés sont des endobiontes et nécessitent un substrat épisodiquement meuble et induré (Wilson 1975, Elf Aquitaine 1977 et B.W. Sellwood, 1986, Heckel, 1972 in Jones et Desrochers, 1992).

*** Calcaires lumachelliques à Huîtres (F4)**

Il s'agit de calcaires lumachelliques gris décimétriques à métriques (0,2 à 1 m). A l'affleurement ce faciès se présente sous forme de bancs tabulaires limités à la base et au sommet par des surfaces onduleuses. La macrofaune est essentiellement composée d'Huîtres.

A partir de ces caractéristiques, nous pouvons interpréter ce faciès comme étant déposé dans un milieu marin peu profond, agité (infralittoral) et à substrat stable et induré (Wilson 1975, Elf Aquitaine 1977, Palmer 1979, Sellwood 1978, 1986).

*** Grès calcaires (F5)**

Ce sont des grès calcaires fins ocres, disposés en bancs d'épaisseurs variables (1 à 2 m). Il s'agit de grès fins bien classés. Les éléments sont composés d'abondant grains de quartz (70 à 80%) associés à de rares grains de feldspaths (5%), de lithites (3 à 5%); d'opaques (0 à 2%) et

à de fréquents débris de bioclastes (10 à 20 %). La phase de liaison est représentée par une microsparite (20 à 30 %).

L'homogénéité de taille des grains et le fort pourcentage des grains émoussés et jointifs témoignent d'une forte maturité de ce matériel. L'abondance de détritisme montre que les conditions de sédimentation sont caractérisées par un apport détritique abondant et une profondeur peu importante (Zone médiolittorale proximale ; Blatt et al 1972, Reineck et Singh 1973 et Bridge 1978).

2 - Séquence de faciès (Séquence virtuelle)

A partir des séquences élémentaires observées sur le terrain et de l'analyse des faciès rencontrés au sein de la formation de Taboulouart nous pouvons reconstituer une séquence virtuelle pour l'ensemble de cette unité lithostratigraphique. Elle comporte de la base vers le sommet les faciès suivants :

* marnes ou marno-calcaires grises verdâtres (F1) intercalées successivement par :
- des calcaires bioclastiques à Ammonites et bélemnites (F2),
- des calcaires bioclastiques à échinides et gastéropodes (F3)
- des calcaires lumachelliques à huîtres (F4)
- des grès calcaires fins (F5).

Dans cette séquence virtuelle, l'évolution granocroissante traduit une diminution progressive de la bathymétrie. en effet l'évolution des milieux de sédimentation se fait d'un milieu plus profond à la base (zone infralittorale à circalittorale) vers un milieu peu profond au sommet (zone infralittorale). Ce type d'évolution caractérise les séquences virtuelles de comblement de plate-forme ouverte.

3 - Variations latérales

Dans le bassin d'Agadir la Formation de Taboulouart montre une grande homogéneité de faciès (même type de séquence de faciès). Nous signalons, toutefois, l'absence du faciès F5 (Grès calcaires fins) à l'Est de ce bassin (El Ma, Tamzergout et Sidi Yahya Ou Saïd).

III - BASSIN DE HAHA

A - DESCRIPTION DES COUPES

1- Coupe d'Imsouane

a) - Localisation (Fig. 5)

Cette coupe a été levée à 20 Km, à vol d'oiseau, au SW de Tamanar et à 3 Km au Nord de la baie d'Imsouane

Carte du Maroc au 1/100 000, feuille de Taghazoute
X = 78,5
Y = 436

b) - Description (Fig. 11)

Dans cette localité, la formation de Taboulouart comporte de bas vers le haut les termes suivants :

- Terme 1: (0,4 m)

Calcaire gréseux jaunâtre massif à Exogyres et Ammonites (*Emericiceras* gr. *emerici*).

- Terme 2 : (10,4 m)

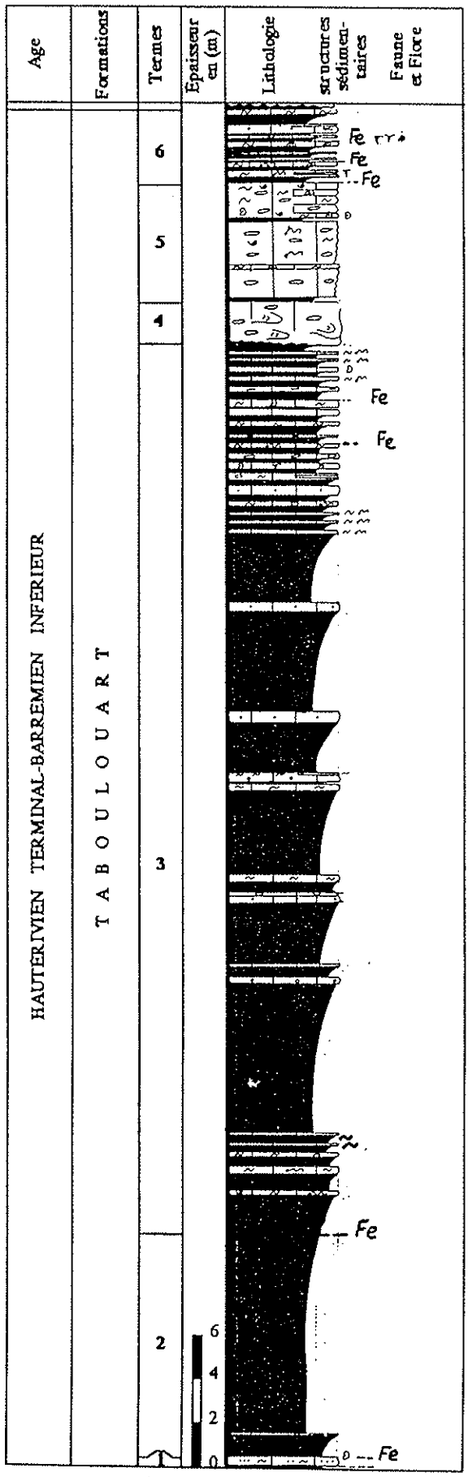


Fig. 11- Coupe d'Imsouane.

Niveau marneux gris verdâtre, à Foraminifères et Ostracodes. Il se termine par une croûte, centimétrique, d'oxydes de fer.

- Terme 3 : (41,5 m)

Il correspond à une alternance de:

*** marnes** grises verdâtres, décimétriques à métriques (0,2 m à 7 m)

*** calcaires gréseux** noduleux bioturbés à Lamellibranches (Exogyres) serpules, Nautiles et quelques Ammonites (*Nicklesia* gr. *pulchella*).

Microfaciès : Au microscope les bancs calcaréo-gréseux sont représentés par une biomicrite à biomicrosparite (mudstone à wackestone) à la base et par une microsparite au sommet à débris de lamellibraches, Echinides, Annélides, Crustacés (fragments de Crabes). Les bioclastes sont généralement brisés et roulés. La microfaune est composée de Foraminifères (*Lenticulina sp. Astracolus* ? *sp.*; *Textularia sp* ? *Nautilauculina sp.*, *Tritaxia sp.*). Les éléments figurés non carbonatés sont représentés par des grains de quartz détritiques (2 à 7 %), des oxydes de fer et quelques grains de glauconie.

- Terme 4 : (2 m)

Ce terme correspond à un niveau calcaire noduleux à base ravinante, à figures de glissement (slumps) et à blocs calcaires roulés et resédimentés. Ce terme renferme, au sommet, des Ammonites (Ancyloceratidae indét.)

Microfaciès : Le niveau à slumps correspond à une biomicrosparite (wackestone à packstone) à débris de Lamelibranches, Brachiopodes, Gastéropodes et Echinides. La microfaune est composée de quelques Foraminifères brisés (Textularidés et Nodosariidés). Les bioclastes observés sont généralement brisés et roulés. Les éléments figurés non carbonatés correspondent à des grains de quartz détritique (2 à 3%) et quelques grains de glauconie.

Terme 5 : (5,5 m)

Ce terme est composé d'une succession de bancs calcaires gréseux noduleux blanchâtres décimétriques à métriques (0,2 m à 2 m). La biophase est composée de Lamellibranches Brachiopodes, Echinides, Serpules et Ammonites (Ancyloceratidae Gen. sp. indét.).

Microfaciès : biomicrosparite à la base de ce terme, à une microsparite (wackestone à packstone) au sommet, à débris de Lamellibranches, d'Echinides, de Brachiopodes et de Gastéropodes. Le contenu micropaléontologique est caractérisé par des Foraminifères benthiques (Nodosariidés). Les bioclastes sont généralement brisés et roulés. La fraction carbonatée non squelettique correspond à des extraclastes. Le détritisme, faible, s'exprime par des grains de quartz (1 à 7%), avec quelques taches d'oxydes de fer et grains de glauconie.

Terme 6 : (3,6 m)

Ce terme correspond à une alternance de marnes grises (0,1 à 0,5 m) et de calcaires gréseux bioturbés et bioclastiques (0,1 à 0,3 m) à Lamellibranches, Echinides, Bryozoaires et Ammonites (Ancyloceratidae Gen. sp. indét.)

Microfaciès : En lames minces, les calcaires bioclastiques correspondent à une biomicrosparite à microsparite (wackestone) à débris de Lamellibranches, d'Echinides et d'Annélides. Le contenu micropaléontologique est constitué de Foraminifères benthiques (*Lenticulina sp.*, *Textularia sp.*, *Naulitloculina sp.*). Le détritisme, faible, est composé de grains de quartz (taux faible à la base de terme 1%) pourrant atteindre au sommet 15 à 20%), de grains de glauconie (surtout à la base) et quelques grains d'oxydes de fer.

2 - Coupe d'Assaka

a) - Localisation (Fig. 5)

Cette coupe a été levée à 24 Km, à vol d'oiseau, au SSW de Tamanar sur les rives de l'Oued Tankourimt
Carte du Maroc au 1/100 000, feuille de Taghazoute
X = 80
Y = 430

b) - Description (Fig. 12)

La formation de Taboulouart est constituée dans cette localité des termes suivants :

- Terme 1 : (0,6 m)

Ce terme correspond à un banc de calcaire gréseux jaune massif à la base et bréchiforme au sommet. Sa moitié supérieure est très oxydée. Ce terme se termine par une surface ferrugineuse à placage d'Ammonites (*Pseudothurmannia* aff. *belimensis*) et à bioturbations disposées parallèlement à la stratification.

- Terme 2 : (14,6 m)

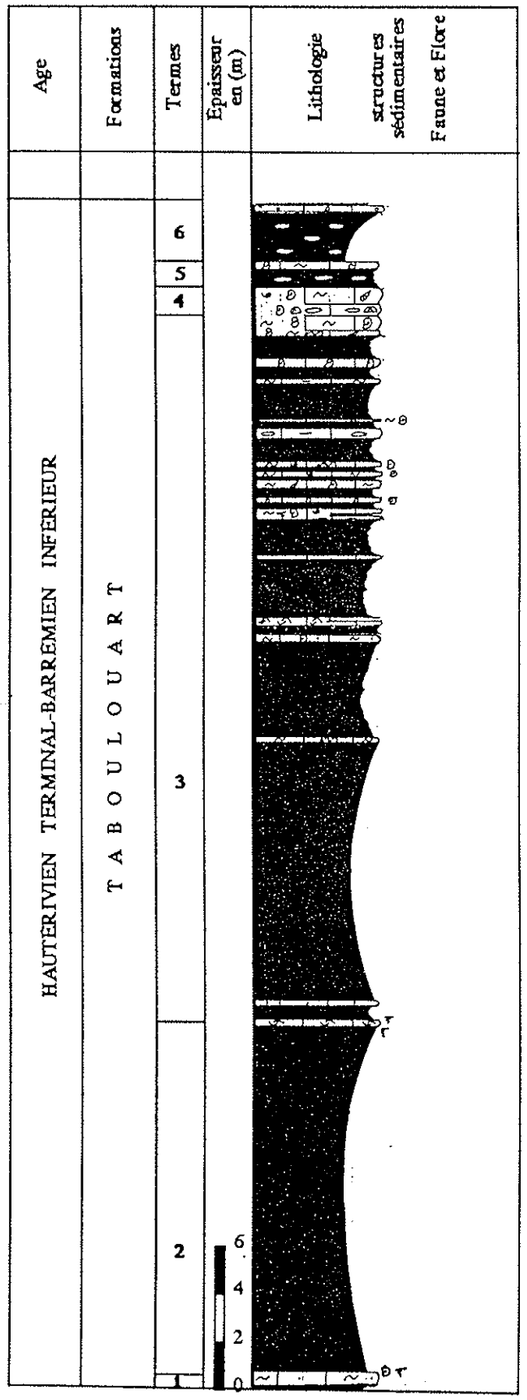


Fig. 12- Coupe d'Assaka.

Il s'agit d'une masse marneuse à marno-calcaire grise (14,2 m) suivie d'un mince banc Calcaire (0,2 m) lumachellique à Lamellibranches très bioturbées à la base (Thalassinoides), ce banc se termine par une surface ferrugineuse et bioturbée.

Microfaciès : Il s'agit d'une biomicrosparite (wackestone à packstone) très riche en Lamellibranches, Foraminifères benthiques (Nodosariidés) et de rares Madréporaires. Le détritisme, peu important, est composé de 5 à 7 % de grains de quartz détritiques, de Glauconie et de quelques tâches d'oxydes de fer.

- Terme 3 : (29,6 m)

Marno-calcaires grises (0,1 à 10,6 m) strato-décroissantes alternant avec des calcaires bioclastiques jaunes à Lamellibranches (Exogyres), Brachiopodes, Serpules, Nautiles et Ammonites (*Emericiceras* gr. *emerici*, *Barremites* aff. *subdificile*, *Nicklesia* gr. *pulchella*, *Nicklesia sp.*). Les bancs calcaires sont parfois bioturbés et lumachelliques.

Microfaciès : les observations microscopiques montrent que les niveaux calcaréo-gréseux sont représentés par une biomicrosparite (wackestone) à Lamellibranches, Brachiopodes Gastéropodes, Annélides et Bélemnites. La microfaune est composée de Foraminifères benthiques (*Lenticulina* sp. *Textularia* sp. et Ataxophragmidés). Peu important à la base de ce terme (5 à 7 %), le détritisme augmente progressivement vers le sommet pour atteindre 15 %. Il est matérialisé principalement par des grains de quartz détritiques, des oxydes de fer et par quelques grains de glauconie.

- Terme 4 : (1,2 m)

Ce terme correspond à un double banc calcaire noduleux bioclastique renfermant des Lamellibranches, des Brachiopodes, des Echinides et des Ammonites (indéterminables).

- Terme 5 : (1 m)

Marnes calcareuses grises (0,7 m) noduleuses suivies d'un banc calcaire gréseux bioclastique gris à lamellibranches, Brachiopodes, Ammonites (*Desmoceratidae Gen. sp.* indét.)

- Terme 6 : (2,4 m)

Il est constitué de :

- Marnes calcareuses noduleuses grises (2 m),
- Calcaires bioclastiques (0,3 m),
- Marnes grises (0,1 m)

Microfaciès : Le banc calcaire est représenté par une biomicrosparite (wackestone à packstone) à débris de Lamellibranches, Annélides, Echinides, Brachiopodes et Gastéropodes. le contenu micropaléontologique est représenté par des Foraminifères benthiques (*Lenticulina sp. Textularia sp.*). Les bioclastes sont très brisés. La fraction détritique correspond à des grains de quartz (10 à 20%), des oxydes de fer et quelques grains de glauconie.

3 - Attributions chronostratigraphiques

- Terme 1 : Les Ammonites trouvées dans la coupe d'Assaka (*Pseudothurmannia* aff. *belimelensis*) indiquent un âge Hauterivien terminal (Zone à *Angulicostata*).

- Terme 2 : En absence d'arguments biostratigraphiques et par comparaison au bassin d'Agadir, ce terme pourrait correspondre à un âge Barrémien inférieur sans exclure un éventuel âge Hauterivien terminal.

- Terme 3 : La partie sommitale de ce terme renferme *Nicklesia* gr. *pulchella* (coupe d'Imsouane), *Barremites* aff. *subdificilis*, *Emericiceras* gr. *emerici* et *Nicklesia* gr. *pulchella* (coupe d'Assaka). Ces Ammonites sont caractéristiques du Barrémien inférieur (zone à Nicklesi).

- Termes 4, 5 et 6 : En l'absence d'arguments biostratigraphiques (Desmoceratidae et Ancyloceratidae indéterminables) et par comparaison au bassin d'Agadir, ces termes pourraient être attribués au Barrémien inférieur.

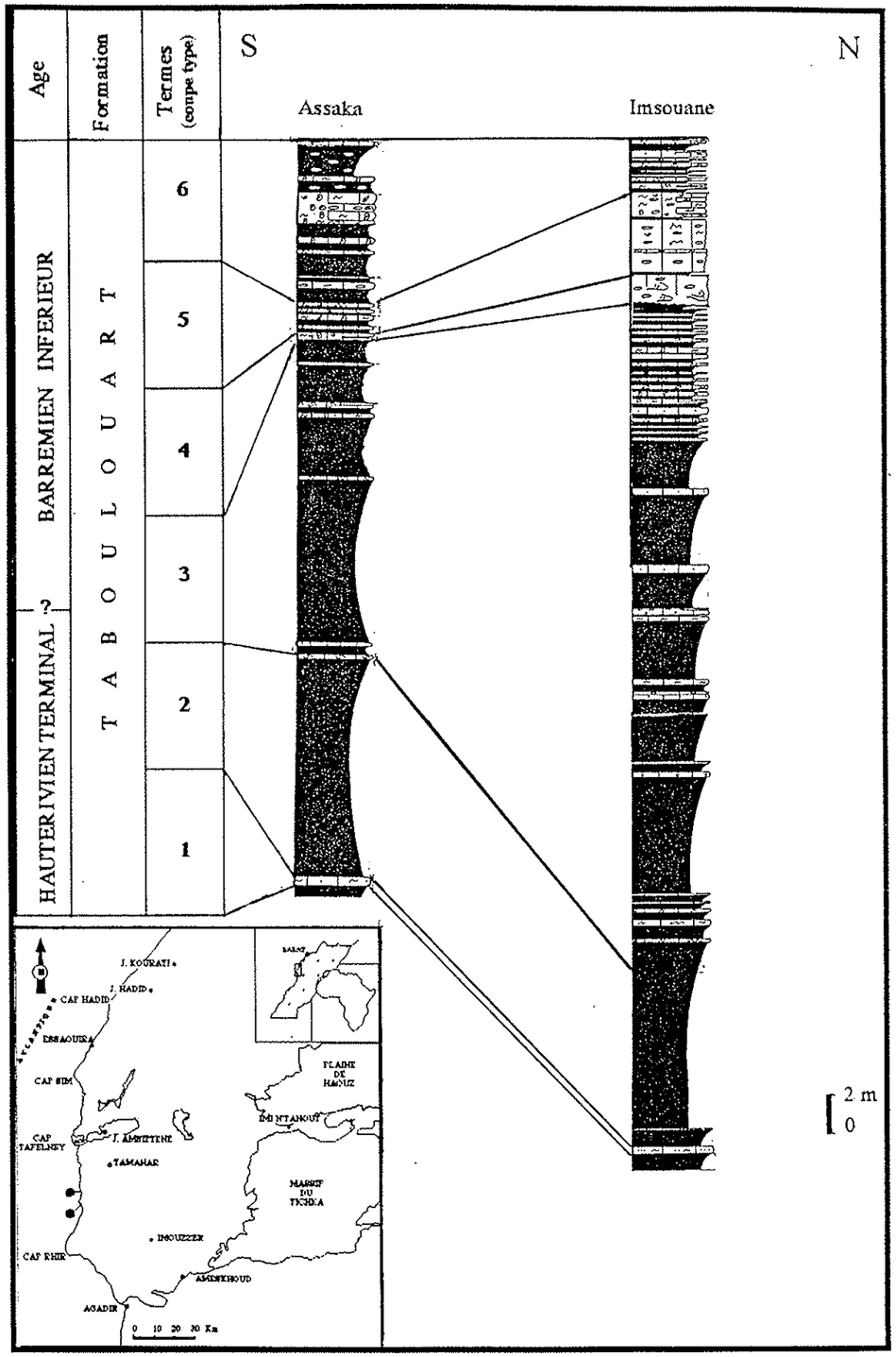


Fig. 13- Formation de Taboulouart: Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le bassin de Haha.

4 - Corrélations lithostratigraphiques

Dans le bassin de Haha, la Formation de Taboulouart présente quelques variations latérales ; ainsi, nous avons de la base vers le sommet : (Fig. 13)

- Terme 1 :

Ce terme montre une grande homogénéité de faciès, son épaisseur montre une légère variation (0,4 m à Imsouane et 0,6 m à Assaka).

- Terme 2 :

Il est moins épais (10,4 m) à Imsouane qu' à Assaka (14,6 m). Comme pour le terme 1, le terme 2 est caractérisé par une lithologie homogène.

- Terme 3 :

Plus épais à Imsouane (41,5 m), ce terme s'organise en une alternance de marnes et de bancs de calcaires bioclastiques à Ammonites, Exogyres, Brachiopodes et Serpules. Ce terme diminue d'épaisseur en allant vers le Sud (29,6 m à Assaka).

- Terme 4 :

Il est plus épais à Imsouane (2 m) qu' à Assaka (1,2 m). Du point de vue lithologie, ce terme est composé d'un niveau calcaire noduleux renfermant, à Imsouane, des figures de glissement et des blocs.

- Terme 5 :

Plus épais à Imsouane (5,5 m), ce terme est constitué d'une succession de bancs calcaires noduleux à Exogyres, Serpules, Brachiopodes et Ammonites. A Assaka, ce terme (1m) est réduit à un niveau marneux suivi d'un mince banc calcaire (0,2 m) à Exogyres et Ammonites.

- Terme 6 :

Ce terme est moins épais (2,4 m) et plus marneux à Assaka. A Imsouane, ce terme augmente d'épaisseur (3,6 m) et s'organise en une alternance de marnes calcareuses grises et de calcaires gréseux bioclastiques à Exogyres, Serpules et quelques Echinides.

B - FACIES ET ASSOCIATIONS DE FACIES

1 - Faciès caractéristiques

Dans le bassin de Haha nous avons reconnu les faciès suivants :

*** Marnes ou marno-calcaires (F1)**

Marnes ou marno-calcaires verts, leur puissance varie de 0,1m à 10,8 m. La macrofaune est pratiquement absente.

Le résidu de lavage révèle l'existence de Foraminifères benthiques et planctoniques et d'Ostracodes (Rossi, travaux en cours).

Par sa composition lithologique et biologique, ce faciès semble être déposé dans un milieu marin ouvert et calme infralittoral à circalittoral (B.W. Sellwood, 1986 ; Wilson 1970,1974 et 1975).

*** Calcaires à Ammonites (F2)**

Il s'agit de bancs calcaires bioclastiques jaunes grisâtres décimétriques (0,2 à 0,6m). En affleurement, ce faciès se présente sous forme de bancs massifs parfois noduleux. La

macrofaune y est essentiellement composée d' Ammonites, Lamellibranches, Brachiopodes, Serpules et Bélemnites.

En lames minces, ce faciès correspond à une micrite à microsparite (wackestone). la biophase est composée de débris de lamellibranches, d'Echinides, de Gastéropodes et quelques fragments de carapaces de Crabes. La microfaune est caractérisée par des Foraminifères benthiques (Textularidés, Fischerinidés, Nodosariidés et Ataxophragmiidés). Les éléments figurés non carbonatés sont représentés par des grains de quartz (1 à 3%) des oxydes de fer et quelques grains de glauconie.

Ce faciès atteste d'un milieu marin ouvert infralittoral à circalittoral (Wilson 1975 ; Elf Aquitaine 1977 ; Sellwood 1986).

*** Calcaires à Echinides (F3)**

Ce faciès est exprimé sous la forme de bancs massifs ou noduleux décimétriques (0,2 à 0,6 m). Leurs surfaces peuvent être planes ou onduleuses. Il s'agit de calcaires bioclastiques jaunes à Echinides, Lamellibranches et Serpules.

L'analyse microscopique montre qu'il s'agit d'une microsparite (wackestone à packstone) à débris d'Echinides, d'Annélides et de Gastéropodes. La microfaune est caractérisée par des Foraminifères benthiques (Nodosariidés, Fisherinidés et Textularidés). les éléments figurés non carbonatés sont représentés par des grains de quartz (1 à 7%), et des oxydes de fer.

A partir des données sédimentologiques et paléontologiques recueillies, nous pouvons interpréter ce faciès comme étant déposé dans un milieu marin peu profond (zone infralittorale) agité et à substrat induré (Wilson 1975 ; Elf Aquitaine 1977 ; Sellwood 1986 ; Heckel, 1972 in Jones et Desrochers, 1992).

*** Calcaires Lumachelliques à Huîtres (F4)**

Ce faciès se présente sous la forme de bancs décimétriques (0,1 à 0,3) de calcaires lumachelliques à huîtres, jaunâtres sur patine et grisâtres en cassure. La macrofaune y est principalement composée de Lamellibranches (Huîtres).

Au microscope optique, ce faciès correspond à une biomicrosparite (wackestone à packstone) à Lamellibranches et de très rares Hexacoraliaires. La microfaune comprend des Foraminifères (Nodosariidés). Le détritisme est composé de grains de quartz détritique (10%), de glauconie et d'oxydes de fer.

Les caractéristiques lithologiques et biologiques présentées par ce faciès suggèrent que ce dernier s'est déposé dans un milieu marin peu profond, agité (zone infralittorale) et à substrat stable et induré (Wilson 1975 ; Elf Aquitaine 1977 ; Palmer 1979 ; Sellwood 1978 et 1986).

*** Calcaire gréseux (F5)**

Il s'agit de bancs (0,1 à 0,3 m) de calcaires gréseux jaunes, généralement massifs, pouvant parfois présenter des laminations parallèles. Il est limité à la base et au sommet par des surfaces planes. La macrofaune y est pratiquement absente.

En lames minces, ce faciès correspond à une microsparite (wackestone) à débris d'Echinides. La microfaune est caractérisée par des Foraminifères benthiques (Nodosariidés, Textularidés et Fisherinidés). Les éléments figurés non carbonatés sont représentés par quelques grains de quartz (3%) et de rares grains d'oxydes de fer.

Ce faciès semble être déposé dans un milieu marin peu profond (zone infralittorale). Il correspondrait très probablement à des dépôts du matériel en suspension, par un courant d'énergie décroissant (Reineck et Singh 1973 ; Blatt et al., 1972 ; Bridge 1978 et Leeder, 1982).

2 - Séquences et associations de faciès

Les faciès cités ci-dessus s'organisent en une séquence virtuelle de comblement composée des faciès suivants :

- marnes ou marno-calcaires grises (F1) alternant successivement avec :
  - Calcaires à Ammonites (F2)
  - Calcaires à Echinides (F3)
  - Calcaires lumachelliques à Huîtres (F4)
  - Calcaires gréseux (F5)

L'évolution verticale de cette séquence se fait dans un milieu marin ouvert. Elle débute par des dépôts plus profonds à la base (infralittoral à circalittoral) passant progressivement à des dépôts moins profonds au sommet (infralittoral). Cette succession traduit une diminution progressive de la bathymétrie.

3 - Variations latérales

Ce type de séquence semble être caractéristique de l'ensemble du bassin de Haha. Cependant nous notons qu'aux faciès cités ci-dessus s'ajoute un autre type de faciès : il s'agit de calcaires à slumps. Ce faciès, reconnu à Imsouane, fait défaut à Assaka. Il s'agit d'un calcaire à base ravinante et à surface supérieure plane renfermant des figures de glissement ou slumps. Ce faciès indique des mouvements intraformationnels favorisés par une pente initiale et par le comportement hydroplastique des matériaux (J.Blanc,1972). En effet, selon Morgenstern (1967), les slumps apparaissent dans des pentes douces supérieures à un degré. Cependant plusieurs études quantitatives (Moore, 1961) ont montré que les slumps sont largement restreints aux zones à dépôt rapide (milieux deltaïques et sommet des canyons). Il faut noter qu'aucune séquence verticale standard de ces structures n'a été identifiée (D.A.V. Stow, 1986).

IV - BASSIN d'ESSAOUIRA

A - DESCRIPTION DES COUPES

A.1- Région occidentale

La région occidentale du bassin d'Essaouira est limitée au Nord par l'Oued Tensift, au Sud par l'Anticlinal de l'Amsittène, à l'Est par l'Anticlinal d'Ida Ou Zemzem et à l'Ouest par l'Océan atlantique.

1 - Coupe de l' Oued Tlit

a) - Localisation (Fig. 5)

Cette coupe a été levée sur le flanc sud de l'anticlinal d'Amsittène (rive droite de l'Oued Tlit). Elle est située à 6 Km à l'Est de Smimou

Carte du Maroc au 1/100 000, feuille de Tamanar
X = 94,6
Y = 75,4

b) - Description (Fig. 14)

- Terme 1 : (1,4 m)

Grès dolomitiques massifs à rides symétriques et à quelques dragées de quartz.

Microfaciès : Grès fin mal classé avec une taille moyenne des grains de l'ordre de 50 micromètres. Le fort pourcentage des grains anguleux (70% anguleux et 30 % arrondis) ayant un contact ponctuel à linéaire témoignent d'une faible maturité de ce matériel. Les éléments figurés sont principalement composés de grains de quartz (70 %), de feldspath (15%) et de lithites (10% biotites et 5% FeO). La phase de liaison (20%) correspond à une dolomicrosparite. La granulométrie augmente progressivement de la base vers le sommet de ce terme.

- Terme 2 : (4,5 m)

Il s'agit d'une alternance de marnes jaunes verdâtres à Ostracodes et Foraminifères et de calcaires gréseux à Brachiopodes, Echinodermes [*Tetragramma autissiodorense* (COT), *Toxaster maurus* (LAM)].

Microfaciès : les niveaux calcaires sont représentés par une biomicrosparite (wackestone à packstone) à Foraminifères (Textularidés, Ataxophragmiidés), Ostracodes, Annélides (Serpulidés), Brachiopodes, Bryozoaires, Echinides et débris de Lamellibranches. La fraction détritique est représentée par des petits grains de quartz (7 à 25 %), bien classés de taille moyenne de 25 micromètres et des oxydes de fer.

- Terme 3 : (11,4 m)

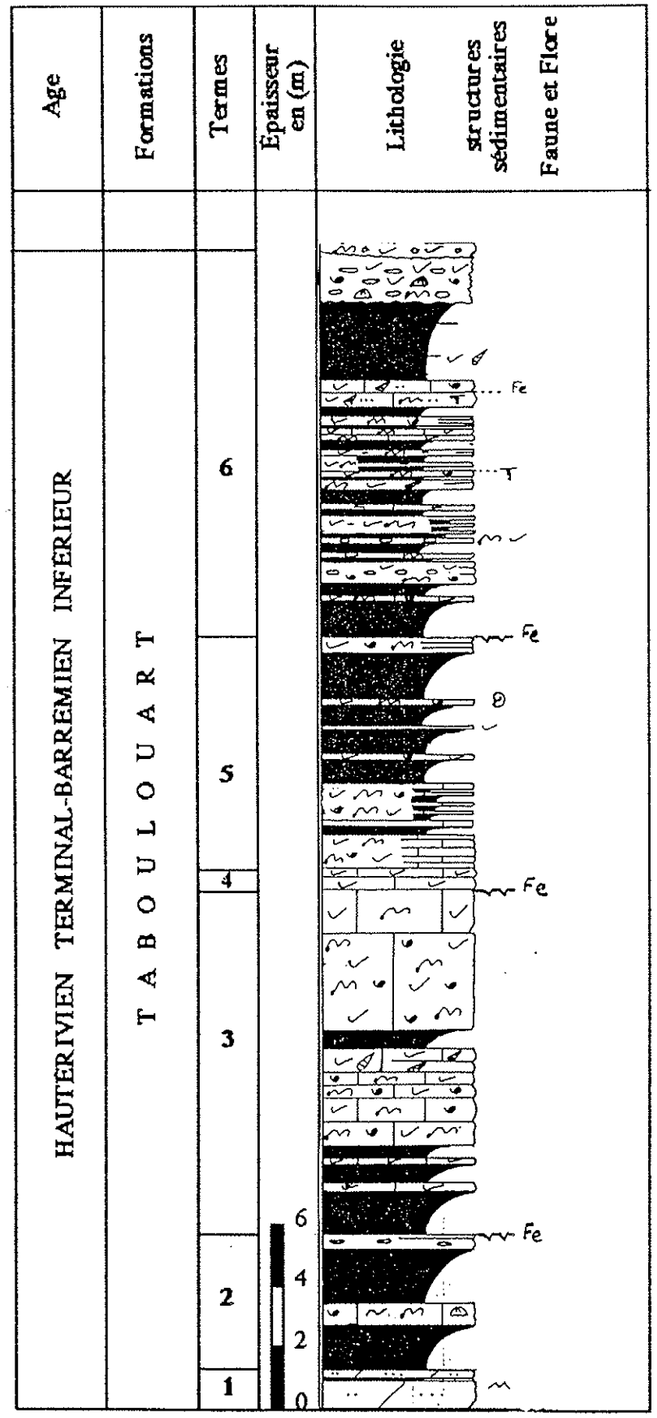


Fig. 14- Coupe de l'Oued Tlit.

Il s'agit d'une alternance de marnes jaunes verdâtres et de bancs stratocroissants de, calcaires gréseux bioclastiques jaunes à Lamellibranches (Trigonie et Ostréidés), Brachiopodes, Gastéropodes, Bryozoaires, Serpulidés, Echinides (*Toxaster peroni, Coenoholectypus sp.*) et Ammonites (*Paraspiticeras percevali, Torcapella ? barremiensis*).

Microfaciès : les calcaires bioclastiques correspondent une biomicrosparite (packstone à Grainstone à Foraminifères (*Chofatella sp., Textularia sp., Lenticulina sp.* et *Ataxophragmidés*), Bryozoaires, Echinides, Gastéropodes, Lamellibranches, Annélides, Madréporaires (*Hexacoralliaires*), Brachiopodes, des nuclei de Céphalopodes, de rares intraclasts et agrégats.

Les éléments figurés non carbonatés sont caractérisés par un faible pourcentage de quartz (0 à 30 %) et par des oxydes de fer.

Marnes jaunes verdâtres à Ostracodes et Foraminifères.

- Terme 4 : (0,7 m)

Ce terme correspond à un calcaires gréseux à Ostréidés et Serpulidés.

Microfaciès : Biomicrite à biomicrosparite bioturbé (wackestone à packstone) à Annélides, Brachiopodes, Bryozoaires, Echinides, Gastéropodes, Lamellibranches, Madréporaires (Hexacoralliaires) et de rares Foraminifères (très probablement allochtones). La phase détritique est représentée par des grains de quartz (20 à 25 %) de taille moyenne de 50 m et quelques grains de glauconie.

- Terme 5 : (7,6 m)

Ce terme est représenté par une alternance de marnes jaunes verdâtres et de calcaires bioclastiques stratodécroissants à Ammonites, Lamellibranches, Serpulidés, Brachiopodes et de marnes jaunes verdâtres.

Microfaciès : les bancs calcaires sont représentés par une biomicrite à biomicrosparite (wackestone à packstone) à bioturbations, Brachiopodes, Bryozoaires, Echinodermes, Gastéropodes, Lamellibranches, Crustacés (balanes) et Madréporaires (Hexacoralliaires) et Foraminifères (*Textularia sp.* et *Lenticulina sp.*). Les éléments figurés non carbonatés sont constitués par 5 à 10 % de quartz de taille moyenne 50 m et de grains de glauconie.

- Terme 6 : (12,6 m)

Il s'agit d' une alternance de marnes jaunâtres et de calcaires gréseux ou argileux, noduleux à Lamellibranches, Serpulidés, Brachiopodes, Gastéropodes, Echinides (*Toxaster peroni*) et Ammonites (*Barremites sp.*).

Microfaciès : les calcaires gréseux correspondent à une biomicrite à biomicrosparite (wackestone à packstone) à bioturbations, Serpulidés, Brachiopodes, Echinodermes, Lamellibranches, Hexacoralliaires, Gastéropodes, Foraminifères (Hedbergelles, Lenticulines et de *Textularia sp.*)) et Algues (Mélobesiées et rares Dasycladales). La phase détritique correspond à des grains de quartz (5 à 20 %) de taille moyenne 50 m, des oxydes de fer, et de la glauconie.

2 - Coupe de Takouwit

a) - Localisation (Fig. 5)

Cette coupe a été levée sur le flanc sud de la structure diapirique de Tidzi, à 10 Km au NNE de Smimou.

Carte du Maroc au 1/100 000, feuille de Tamanar
X = 95
Y = 85

b) - Description (Fig. 15)

Dans cette localité, la formation de Taboulouart est composée des termes lithostratigraphiques suivants :

- Terme 1: (4,1 m)

Il s'agit d'un calcaire dolomitique bioclastique noduleux.

Microfaciès : biomicrite à biomicrosparite (packstone à Grainstone) à Bryozoaires, Echinides, Algues rouges, rares Foraminifères (Textularidés), extraclasts et des pellets. La phase détritique est représentée par 1 à 2 % de quartz détritique et par des oxydes de fer. Comme aspect particulier nous notons la micritisation intense des parois de bioclastes.

- Terme 2 : (2,4 m)

Alternance de marnes vertes et de calcaires gris beiges bioclastiques à Lamellibranches (Ostréidés), Gastéropodes et Annélides. Les bancs calcaires s'enrichissent progressivement en faunes depuis la base jusqu'au sommet de ce terme.

Microfaciès : les calcaires sont représentés par une biomicrite (packstone) à Bryozoaires, Echinides, Lamellibranches, Algues (Mélobésiées) et des Foraminifères (Textularidés, Nodosariidés). Les éléments figurés

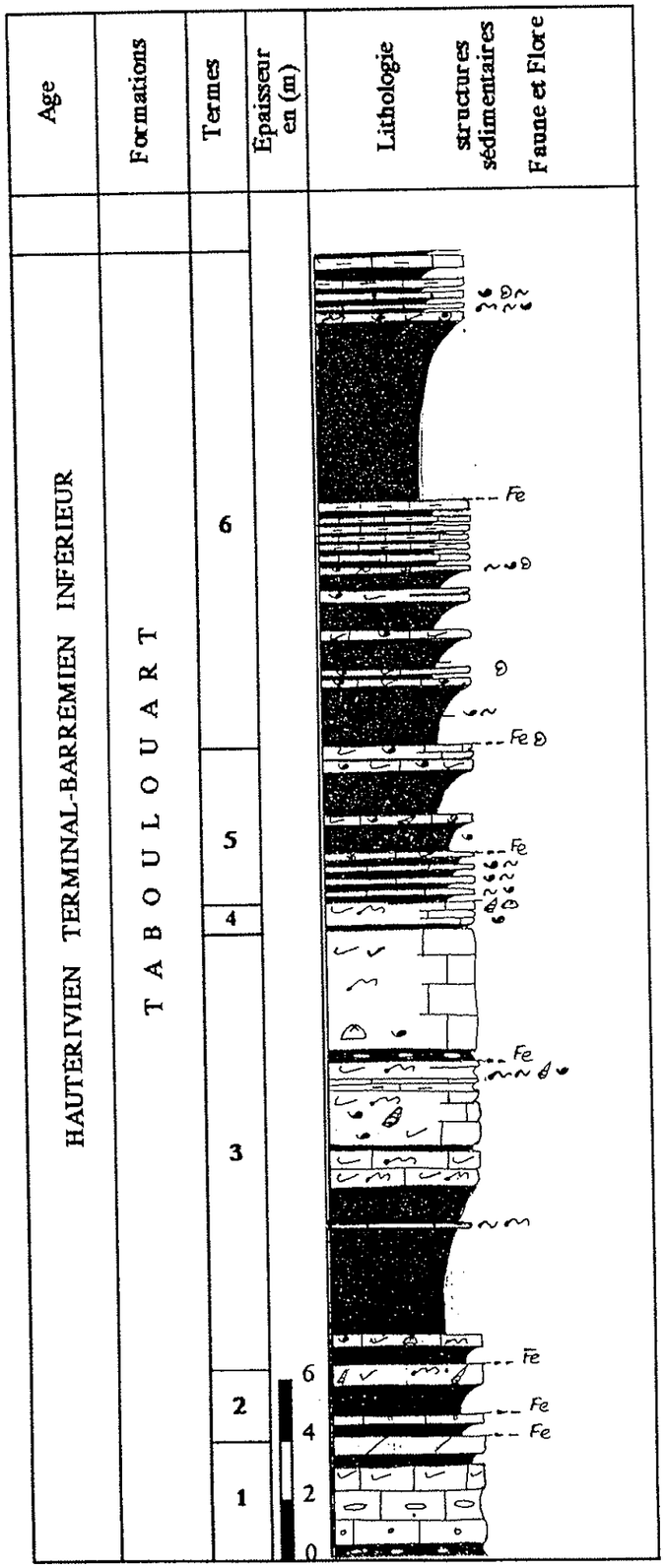


Fig. 15- Coupe de Takouwit.

non carbonatés sont représentés par 2 à 3% de quartz et par des oxydes de fer. Nous notons toutefois la micritisation de la paroi des bioclastes.

- Terme 3 : (14,6 m)

Essentiellement marneux à la base, ce terme se termine par des bancs calcaires bioclastiques stratocroissants à Brachiopodes (*Loriolithyris rostriformis* (ROEMER), *L. melaitensis* Midd, *L. valdensis* (DE LOR.), *Jamarella sp.*, *Boubeithyris pleta* MIDD. et d'autres espèses juvéniles), Lamellibranches (Exogyres et Ostréidés), Gastéropodes et Serpules.

Microfaciès : les calcaires bioclastiques sont représentés par une biomicrite à biomicrosparite (wackestone à packstone) à Brachiopodes, Bryozoaires, Echinides, Gastéropodes, Algues (Mélobésiées), Annélides, Lamellibranches, Crustacés (fragments de carapaces de crabes), des Foraminifères (*Textularia sp.*, *Chofatella sp.*), Coprolithes de Crustacés, ainsi que des petits et rares extraclasts. Les éléments figurés non carbonatés sont représentés par 2 à 20 % de quartz détritique de taille variable entre 25 et 100m, par des oxydes de fer et par quelques grains de glauconie.

- Terme 4 : (1 m)

Débutant par un horizon marneux (0,2 m) trés riche en Brachiopodes, ce terme est composé par une succession de bancs calcaires bioclastiques à Lamellibranches et Serpules.

Microfaciès : Biomicrite à biomicrosparite (wackestone à packstone), à Annélides, Brachiopodes, Bryozoaires, Echinides, Gastéropodes, Lamellibranches, Madréporaires (Hexacoralliaires), Foraminifères (*Textularia sp.*), Intraclasts et des biopisolithes (au sommet de ce terme). La phase détritique est composée de 2 à 10% de quartz détritique et par de rares grains d'oxydes de fer.

- Terme 5 : (5,3 m)

Au-dessus d'une surface surface durcie à placage de Gastéropodes et Echinides, succède une alternance de marnes blanchâtres et de calcaires gris beiges à Lamellibranches (Ostréidés, Exogyres), Gastéropodes, Brachiopodes (Loriolithyris valdensis (DE LOR.), *L. russillensis* (DE LOR.) MIDD, *kutchithyris kennedyi* MIDD.) et Ammonites (indét).

Microfaciès : les niveaux calcaires correspondent à une biomicrosparite (wackestone à packstone) à Foraminifères (*Textularia sp.*, *Lenticulina sp.*), Annélides, Brachiopodes, Bryozoaires, Echinides, Lamellibranches, Madréporaires (Hexacoralliaires) et de rares Gastéropodes. Les éléments figurés non carbonatés sont représentés par 3 à 5 % de quartz détritique, oxydes de fer et quelques grains de glauconie.

- Terme 6 : (16,6 m)

Il succède à une surface ferrugineuse, perforée et tapissée d'Ammonites altérées. Ce terme correspond à une alternance de marnes blanchâtres à Brachiopodes et Ostréidés et de calcaires argileux, à Brachiopodes (*Loriolithyris valdensis* (DE LOR.), *L. melaitensis* MIDD, *L. russilensis* (DE LOR.), *Jamarella sp.*, *Boubeithyris tibourrensis* MIDD et d'autres espèces juvéniles), Lamellibranches (Exogyres et d'autres Ostréidés), Ammonites (*Toxocertoides sp.*) et Serpules.

Microfaciès : les bancs calcaires sont représentés par une biomicrite à biomicrosparite (wackestone à packstone) à Foraminifères (*Lenticulina sp.* et *Textularia sp.*), Annélides, Brachiopodes, Echinides, Gastéropodes, Lamellibranches, Madréporaires (Hexacoralliaires) et de rares pellets. La phase détritique est représentée par 2 à 25 % de quartz détritique, des oxydes de fer et quelques grains de glauconie.

3 - Coupe d'Ida Ou Belaïd

a) - Localisation (Fig. 5)

Cette coupe a été levée sur le flanc Nord de la structure diapirique de Tidzi à 11 Km au NNE de Smimou
Carte du Maroc au 1/100 000, feuille de Tamanar
X = 95
Y = 86

b) - Description (Fig. 16)

Dans cette localité, la formation de Taboulouart est composée des termes suivants :

- Terme 1: (0,4 m)

Grès dolomitiques massifs à dragées de quartz et à lamines d'obliques . Ce terme se termine par une surface durcie ferrugineuse et perforée.

Au microscope optique, de terme correspond à une microsparite (packstone) à extraclastes et à fragments usés de bioclastes (Annélides, Algues rouges). La microfaune est composée de Foraminifères (Textularidés).

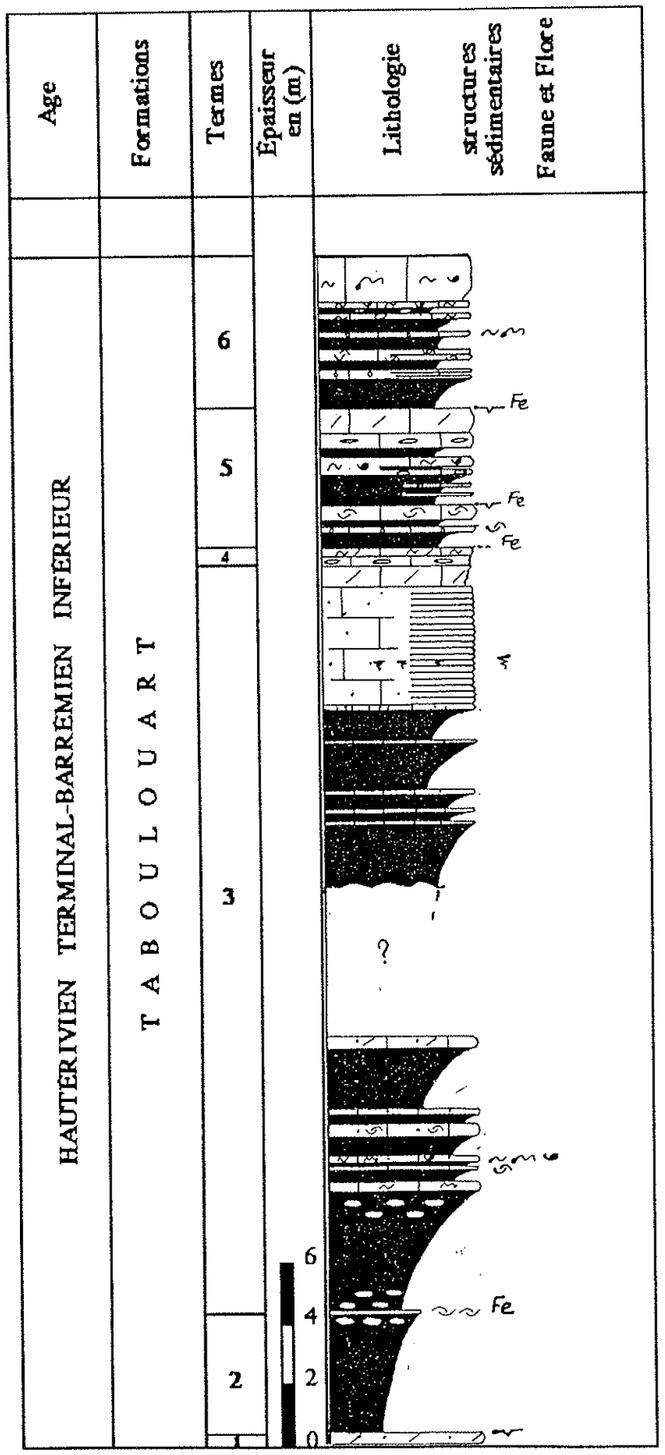


Fig. 16- Coupe d'Ida Ou Belaïd.

Les éléments figurés non carbonatés sont représentés par 30 à 35% de quartz détritique mal classés (taille des grains varie entre 25 m et 1500 m).

- Terme 2 : (4 m)

Aux marnes jaunes verdâtres, noduleuses au sommet, succède un petit banc de calcaire lumachellique à Exogyres, Brachiopodes, Serpules et Bioturbations.

- Terme 3 : (24,7 m)

Alternance de marnes noduleuses jaunes verdâtres et calcaires bioclastiques parfois lumachelliques à Lamellibranches (Exogyres), Brachiopodes et Serpules. La moitié supérieure admet des intercalations de calcaires gréseux azoïques. Ce terme se termine par une succession de bancs, décimétriques (0,2 à 0,4 m), de calcaires gréseux.

Microfaciès : les niveaux calcaires bioclastiques sont représentés par une biomicrosparite (wackestone) à débris de Lamellibranches, de Bryozoaires, d'Annélides, d'Echinides, d'Algues et de rares Madréporaires (Hexacoralliaires). La microfaune comprend des Foraminifères benthiques (Textularidés). La phase détritique est constituée de grains de quartz (10 à 25%) et des oxydes de fer.

Les calcaires gréseux correspondent à une microsparite (wackestone) à débris, dissous, de Lamellibranches et à rares Foraminifères (Textularidés). La fraction détritique est composée de grains de quartz (7 à 20%) et d'oxydes de fer.

- Terme 4 : (0,6 m)

Il s'agit d'un banc calcaire noduleux (0,3 m) suivi d'un banc calcaire bioclastique plus ou moins dolomitique à Lamellibranches et Serpules (0,3 m).

Microfaciès : le banc calcaire bioclastique est représenté par une biomicrosparite (wackestone à packstone) à débris d'Echinides, de Lamellibranches et de fragments de carapaces de Crustacés (Crabes) et de rares fragments de Gastéropodes. La fraction carbonatée non squelettique est représentée par des pellets fécales.

Ce terme se termine par une surface durcie ferrugineuse.

- Terme 5 : (4,3 m)

Il s'agit d'une alternance de **marnes** blanchâtres ou marno-calcaires à nodules et de **calcaires** bioclastiques ou lumachelliques à Lamellibranches (Exogyres), Brachiopodes. Ce terme se termine par une surface durcie ferrugineuse.

Microfaciès : les calcaires bioclastiques sont représentés par une biomicrosparite (wackestone à packstone) à débris de Lamellibranches, de Gastéropodes, d'Echinides et de rares Brachiopodes et Bélemnites. La microfaune est composée de Foraminifères benthiques (Textularidés, Nodasaridés, Ataxophragmiidés et Lituolidés). Les éléments carbonatés non squelettiques sont représentés, à la base de ce terme, par des extraclastes. La phase détritique correspond à des grains de quartz (1 à 7%).

- Terme 6 : (5 m)

Ce terme correspond à des marnes verdâtres alternant avec des calcaires bioclastiques ou lumachelliques , ocres, stratocroissants à Exogyres, Brachiopodes et Serpules.

Microfaciès : les calcaires bioclastiques sont représentés par une biomicrosparite (wackestone à packstone) à Foraminifères (Nodosariïdés et Textularidés) et à débris de Lamellibraches, d'Echinides, de Brachiopodes, d'Annélides et de Crustacés (Balanes). Le détritisme est composé de quartz détritique (5 à 15%) et de quelques tâches d'oxydes de fer.

4 - Coupe de Sidi Mbarek

a) - Localisation (Fig. 5)

Cette coupe a été levée 28 Km , à vol d'oiseau, au SSW d'Essaouira à côté du Marabout de Sidi M'Barek.
Carte du Maroc au 1/100 000, feuille de Tamanar
X = 81,4
Y = 82,3

b) - Description (Fig. 17)

Cette coupe a fait l'objet de recherches des premiers stratigraphes (P. Lemoine 1905; In Roch, 1930). Elle est très intéressante dans la mesure où elle a été la première localité dans laquelle fut découvert le Barrémien.

L'analyse de cette coupe a été reprise par E. Roch (1930) qui a subdivisé le Barrémien en 4 niveaux stratigraphiques :

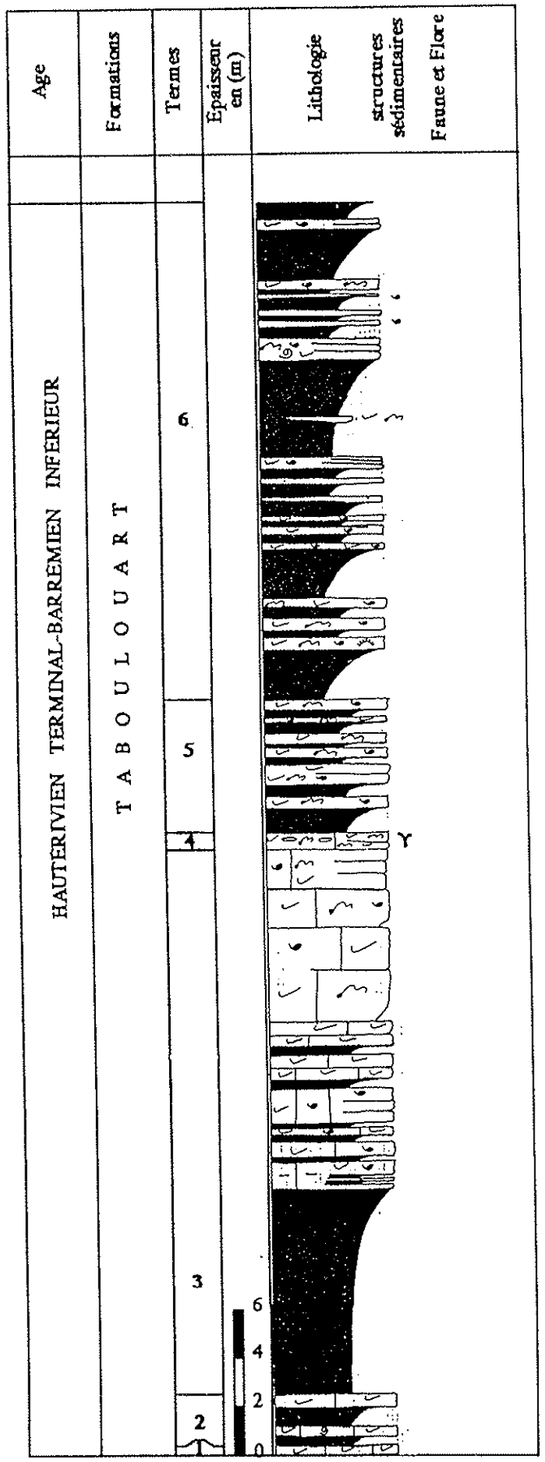


Fig. 17- Coupe de Sidi M'Barek.

1- Calcaires gréseux rognonieux bleuâtres à Ammonites (*Pulchella dumasiana* d'ORB. *Desmoceras difficile* d'ORB., *D.* aff. *charrierianum, Saynella barremensis, Puzosia sp., Crioceras sp., C. emerici* RASP., *C. roeveri* V. KOEN), Lamellibranches (*Neithea atava* (ROEM.) *Exogyra couloni, Plicatula sp.*), Gastéropodes (*Nerinea sp., Pleurotomaria orbensis*), Brachiopodes (*Terebratula valdensis*).

2 - Marno-calcaires et marnes bleuâtres avec d'abondants *Saynella barremensis.*

3 - Calcaires rognoneux, identiques au niveau 1, alternant avec des bancs calcaires. Ils renferment: *Desmoceras difficile* d'ORB, *Heteroceras Astieri* d'ORB, *Panopea sp., Toxaster sp.*

4 - Caleaires à Nérinées et grès marneux qui marquent le passage au Bedoulien.

La formation de Taboulouart correspond au niveau 1 et 2 d'E. Roch (1930).

Dans la même localité, nous avons levé une coupe dont nous traçons, ci-dessous, les caractéristiques essentielles :

Sur une barre calcaire dolomitique (formation de Talmest), repose une série marneuse et calcaréo-gréseuse très fossilifère caractérisant la formation de Taboulouart avec de la base au sommet :

- Terme 1: (0,4 m)

Calcaires bioclastiques à Lamellibranches (Exogyres).

- Terme 2 : (2,1 m)

Calcaires bioclastiques jaunes à Lamellibranches (Exogyres) et Ammonites (*Pseudothurmannia sp.* et *Emericiceras sp.*) alternant avec des marnes jaunes verdâtres.

- Terme 3 : (23 m)

Alternance de :

* Marnes jaunes verdâtres à Ostracodes et Foraminifères.

* Calcaires bioclastiques, stratocroissants, plus ou moins marneux jaunes à Exogyres, Serpules, Brachiopodes et Echinides (*Salenia folium-querci* DESOR et *Tetragramma autissiodorense* (COTTEAU). Au sommet de ce terme, les bancs calcaires deviennent plus gréseux et admettent des dragées de quartz.

Microfaciès : Biomicrite à biomicrosparite (wackestone à packstone) à Foraminifères (Textularidés), Algues (Melobesiées), Brachiopodes, Bryozoaires, Echinides, Gastéropodes, Lamellibranches et coprolithes de Crustacées. La phase détritique est représentée par des grains de quartz (20 à 25 %), oxydes de fer et des grains de glauconie.

- Terme 4 : (0,7 m)

Il s'agit de deux bancs calcaires noduleux à Lamellibranches, Serpules et quelques Bryozoaires.

Microfaciès: les calcaires correspondent à une biomicrosparite (wackestone) à Foraminifères (*Textularia sp. Lenticulina sp.* Algues (Melobesiées), Annélides Madréporaires (Hexacoralliaires) et des fragments dissous de bivalves. Les éléments figurés non carbonatés sont représentés par 10 à 15 % de grains de quartz, des oxydes de fer et par quelques grains de glauconie.

- Terme 5: (5,5 m)

Alternance de :

* Marnes jaunes verdâtres.

* Calcaires jaunes, à Lamellibranches (Exogyres), Serpules, Brachiopodes et Gastéropodes (Nérinés).

Microfaciès : Biomicrite à biomicrosparite (wackestone à packstone) à Foraminifères (Textularidés (*Textularia sp.*), Nodosariidés (*Lenticulina sp.*), Lituolidés (*Chofatella decipiens*), Ostracodes, Brachiopodes, Echinides, Gastéropodes, Lamellibranches, Coprolithes de Crustacés. La phase détritique correspond à des grains de quartz (7 à10 %) de très petite taille (25m) bien classés, à des oxydes de fer et à de la glauconite.

- Terme 6 : (20,7 m)

Calcaires jaunes ou gris à Lamellibranches (Exogyres), Brachiopodes, (*Loriolithyris sp.*), Annélides, Echinides et quelques Ammonites (*Hamulina* gr. *astieriana*) alternant avec des marnes jaunes verdâtres.

Au microscope optique les calcaires sont représentés par une biomicrite à biomicrosparite (packstone) à Foraminifères (*Textularia sp., Dorothia sp.*, Chofatella decipiens et *Lenticulina sp.*) Annélides, Brachiopodes, Echinides, Lamellibranches, rares Madréporaires (Hexacoralliaires), fragments de carapaces de crabes et Coprolithes. Le détritisme est faible et correspond à des grains de quartz (0 à 10%), des oxydes de fer et des grains de glauconite.

5 - Coupe d'Akoui Grise

a) - Localisation (Fig. 5)

Cette coupe a été levée sur le flanc ouest de la structure diapirique de Tidzi, à 4 Km environ au NE de Smimou

Carte du Maroc au 1/100 000, feuille de Tamanar
X = 88
Y = 83,8

b) - Description (Fig. 18)

Dans cette localité, la formation de Taboulouart est composée, de bas vers le haut de la succession lithostratigraphique suivante :

- Terme 1 : (1,6 m)

Il s'agit d'un calcaire gréseux bioclastique jaune. Il est limité à la base par une surface de ravinement et au sommet par une surface durcie ferrugineuse et encroûtée. Sa partie inférieure comprend des blocs lenticulaires de calcaires lumachelliques de remaniement, provenant du sommet de la Formation sous-jacente (Formation de Talmest).

- Terme 2 : (6m)

Ce terme correspond à une alternance de marnes et de bancs massifs, parfois noduleux, de calcaires gréseux bioclastiques jaunes à Lamellibranches (Exogyres), Echinides et Ammonites (indét.). L'ensemble se termine par une succession de petits bancs plus riches en faune et à surfaces onduleuses et imprégnées d'oxydes de fer. La macrofaune est composée de Lamellibranches (Exogyres et Trigonies), Brachiopodes, Serpules et de rares Ammonites (*Pseudothurmannia sp.*). Ce terme est limité au sommet par une surface durcie ferrugineuse.

- Terme 3 : (6,9 m)

Il s'agit d'une alternance de marnes jaunes et de calcaires bréchiformes jaunâtres sur patine et grisâtres en cassure. Les bancs calcaires sont très riches en Lamellibranches (Exogyres), Serpules, Brachiopodes, Ammonites (rares et indét.) et Gastéropodes. De la base vers le sommet de ce terme, nous notons une importante réduction de la quantité de la faune et de la taille des Brachiopodes.

- Terme 4 : (0,8 m)

Ce terme correspond à un banc massif de calcaire gréseux à Lamellibranches (Exogyres et Trigonies), Serpules et Gastéropodes. Ce banc montre d'abondant stytolithes parallèles à la stratification. Le terme se termine par une surface durcie ferrugineuse.

- Terme 5 : (16,6 m)

Ce terme est essentiellement composé de calcaires bioclastiques noduleux à aspect bréchiforme (0,3 m) à Exogyres, Serpules, Brachiopodes et Nautiles alternant avec des joints marneux jaunâtres (0,3 à 0,5 m). Les mauvaises conditions d'affleurement ne permettent pas de donner une description complète de ce terme.

- Terme 6 : (26 m)

Ce terme débute par un niveau marneux (2 m) jaunâtre et se termine par une succession (6 m) de petits bancs (0,2 à 0,4m) de calcaires gris noduleux bioclastiques à Brachiopodes, Lamellibranches (Exogyres) et Serpules. La partie moyenne de ce terme n'est pas visible à l'affleurement

A.2 - Région orientale : secteur d'Ida Ou Zemzem

Dans le secteur d'Ida Ou Zemzem (partie orientale du bassin d'Essaouira) nous avons dirigé une thèse de 3 ème Cycle, soutenue en 1992 par A. ROSSI, et qui portait sur l'analyse en termes de stratigraphie séquentielle et évolution géodynamique du Crétacé inférieur de l'anticlinal d'Ida Ou Zemzem (Atlas atlantique).

Les coupes analysées par cet auteur, sont réinterprétées ici, à l'aide des nouvelles données recueilles dans les bassins d'Agadir, de Haha et d'Essaouira (partie occidentale). Ceci a permis de suivre l'évolution de la formation de Taboulouart dans cette région orientale du secteur étudié.

La formation de Taboulouart, essentiellement carbonatée (marno-calcaire) passe latéralement à des faciès terrigènes (Grès et argiles rouges) formant la Formation de Tazought. Le passage latéral de faciès se fait d'une manière progressive du NW vers le SE. Ainsi cette

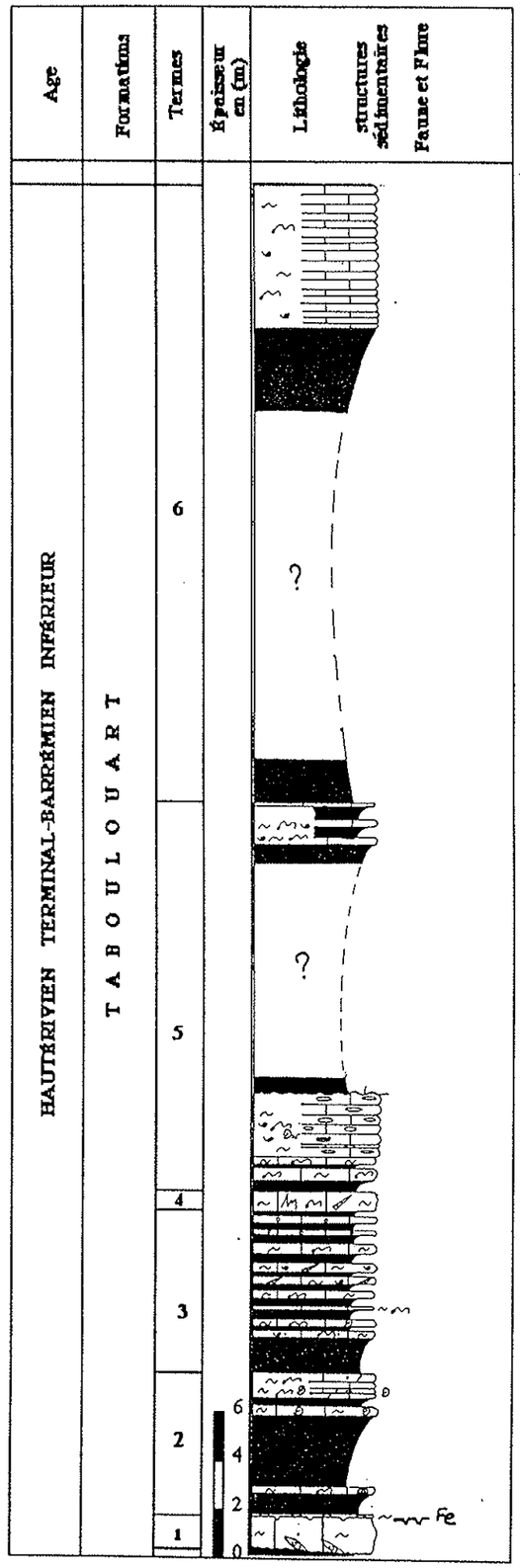


Fig. 18- Coupe d'Akoui Grise.

unité est remplacée progressivement par la formation de Tazought (détritique) que nous traitons ultérieurement.

Nous reprenons ici les coupes analysées par A. Rossi en leur apportant des modifications concernant les découpages lithostratigraphiques et séquentiels.

1- Coupe de Bgarioun

a) - Localisation (Fig. 5)

Cette coupe a été levée, sur le flanc Nord de l'Anticlinal d'Ida Ou Zemzem, sur la piste menant à Ameskerkid. Elle est située à 4 Km environ au SSE de l'annexe administrative de Bizdad.

Carte du Maroc au 1/100 000, feuille d'El Khemis des Meskala
X = 126,5
Y = 81,7

b) - Description (Fig. 19)

Aux bancs décimétriques de grès calcaires gris rougeâtres (sommet de la Formation de Talmest) succèdent les termes suivants :

- Terme 1 : (0,8 m)

Niveau marneux jaunâtre.

- Terme 2 : (2,8 m)

Calcaires gréseux ou grès fins bioclastiques plus ou moins laminés intercalés de quelques niveaux marneux jaunes centimétriques à décimétriques. Les bancs contiennent des dragées de quartz et le contenu fossilifère est essentiellement composé de Lamellibranches et de radioles d'oursins.

Microfaciès : Biomicrosparite (packstone à Grainstone) à débris de Brachiopodes, Echinides, Lamellibranches, Algues vertes et de rares intraclasts. Le détritisme est faible (1%) et représenté par des grains de quartz mal classés de taille variant entre 25m à 2000m .

- Terme 3 : (1 m)

Alternance de marnes jaunes et de calcaires bioclastiques à Lamellibranches et quelques radioles d'oursins.

- Terme 4 : (10,2 m)

Au- dessus d'une surface durcie ferrugineuse succède une alternance de marnes jaunes et de calcaires argileux décimétriques à laminations planes à la base. Vers le sommet ces bancs sont remplacés par des calcaires gréseux jaunes violacés et grès calcaires à laminations planes.

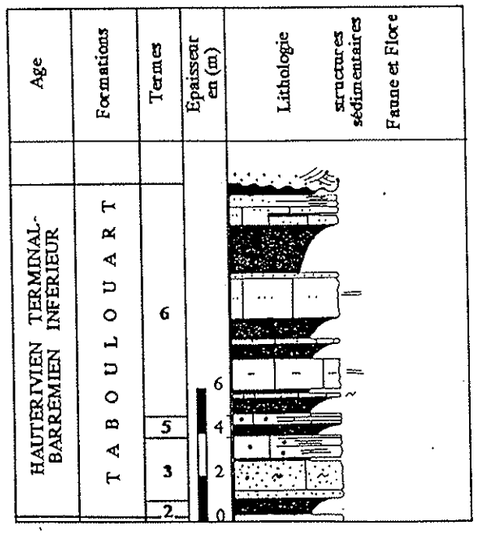


Fig. 19- Coupe de B'Garioun.

2 - Coupe de Tamda Ifrane

a) - Localisation (Fig. 5)

Cette coupe a été levée, sur le flanc ouest de l'Anticlinal d'Ida Ou Zemzem, à proximité du Douar Tamda Ifrane.

Carte du Maroc au 1/100 000, feuille d'El Khemis des Meskala
X = 120,8
Y = 75

b) - Description (Fig. 20)

A une surface durcie et oxydée (au-dessus de la barre gréseuse à Lamellibranches qui termine la Formation de Tazought succède la succession suivante :

- Terme 1 : (1,1 m)

Marnes jaunes (1 m) suivies de calcaires fins (0,1 m).

- Terme 2 : (5,7 m)

Il s'agit d'une alternance de :

* marnes jaunâtres remplacées parfois par des argiles rouges.
* calcaires bioclastiques (en bancs décimétriques à métriques) à Exogyres et d'autres Ostréidés, Gastéropodes et bioturbations. Les bancs calcaires sont stratocroissants et granocroissants.

- Terme 3 : (4,4 m)

Il s'agit de marnes jaunâtres alternant avec des calcaires gréseux bioclastiques stratodecroissants (décimétriques à métriques) à Lamellibranches (Exogyres et Ostréidés).

- Terme 4 : (19,8 m)

Ses parties basale et sommitale correspondent à une alternance de marnes jaunâtres et de calcaires gréseux bioclastiques stratocroissants à Lamellibranches et Echinides. Nous notons toutefois que la partie médiane de ce terme ne peut pas être décrite en raison de la présence d'une lacune d'observation.

3 - Coupe de Aïn Taghzout

a) - Localisation (Fig. 5)

Cette coupe a été levée, sur le flanc Nord de l'Anticlinal d'Ida Ou Zemzem, à côté du Douar Taghzout. Elle est située à 6 Km environ au SE de l'annexe administrative de Bizdad.

Carte du Maroc au 1/100 000, feuille d'El Khemis des Meskala
X = 128
Y = 81,1

b) - Description (Fig. 21)

Ici, le Barrémien inférieur correspond à un dépôt mixte : détritique à la base (formation de Tazought) et carbonaté au sommet (formation de Taboulouart). Ainsi nous avons :

- Terme 1: (10,3 m)

Ce terme est composé d'une alternance de bancs massifs de grés dolomitiques ou de dolomies gréseuses bioclastiques (Lamellibranches), à stratifications entrecroisées en auges ou planes parallèles et d'Argiles rouges grisâtres.

- Terme 2 : (3 m)

Marnes jaunâtres alternant avec des bancs décimétriques de calcaires bioclastiques.

Microfaciès : biomicrite à biomicrosparite (packstone) à Lamellibranches, Gastéropodes, Ostracodes, radioles d'oursins et fragments brisés de Brachiopodes et pellets. De la base au sommet de ce terme nous notons une diversification et un enrichissement en faunes. Les éléments figurés non carbonatés sont représentés par un faible pourcentage de grains de quartz (1 %) et par des oxydes de fer.

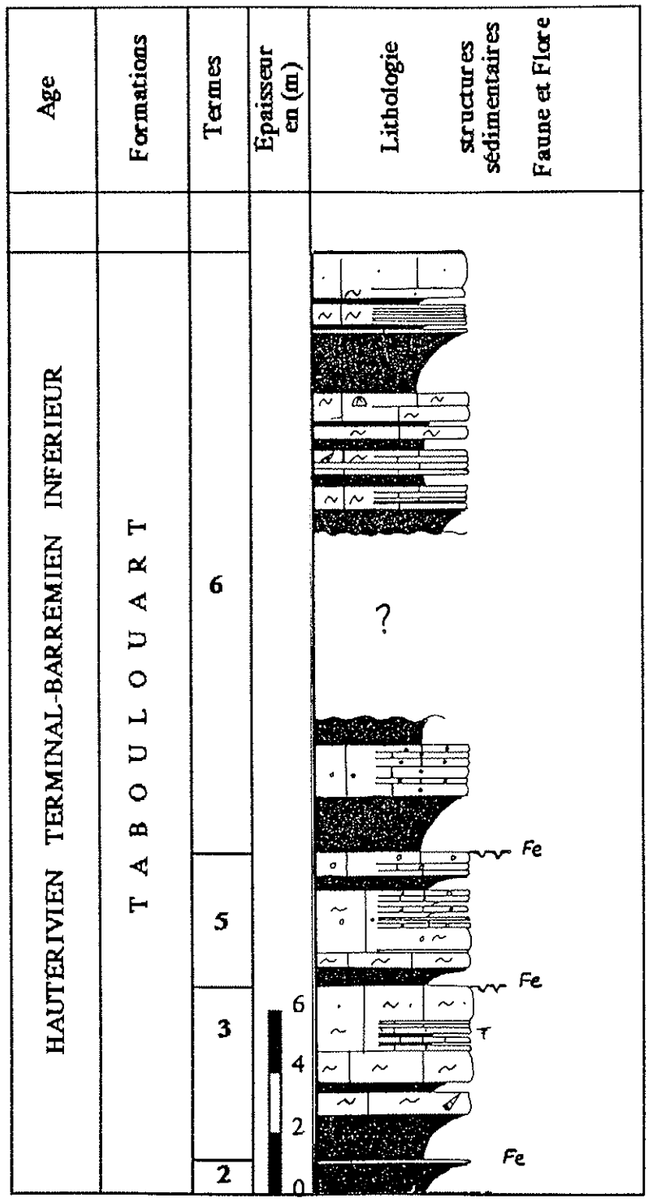


Fig. 20- Coupe de Tamda Ifrane.

- Terme 3 : (9 m)

Ce terme correspond à une alternance de

*** marnes** jaunes à Foraminifères benthiques (Bourgeoini, 1994) tel que : Ammobaculites subcretaceous, Gavelinella barremiana et Chofatella decipiens et à Ostracodes (*Cytherella sp.*, *Conchecia sp.* et *Bairdia sp.*)

*** Calcaires** (décimétriques à métriques) gréseux présentant parfois des lamines planes. Les bancs calcaires sont remplacés vers le sommet par des bancs de grès ou calcaires gréseux verdâtres finement laminés.

Microfaciès : microsparite (mudstone à wackestone) à faible pourcentage en détritisme (1 à 20 %) de quartz détritique et à quelques bioturbations.

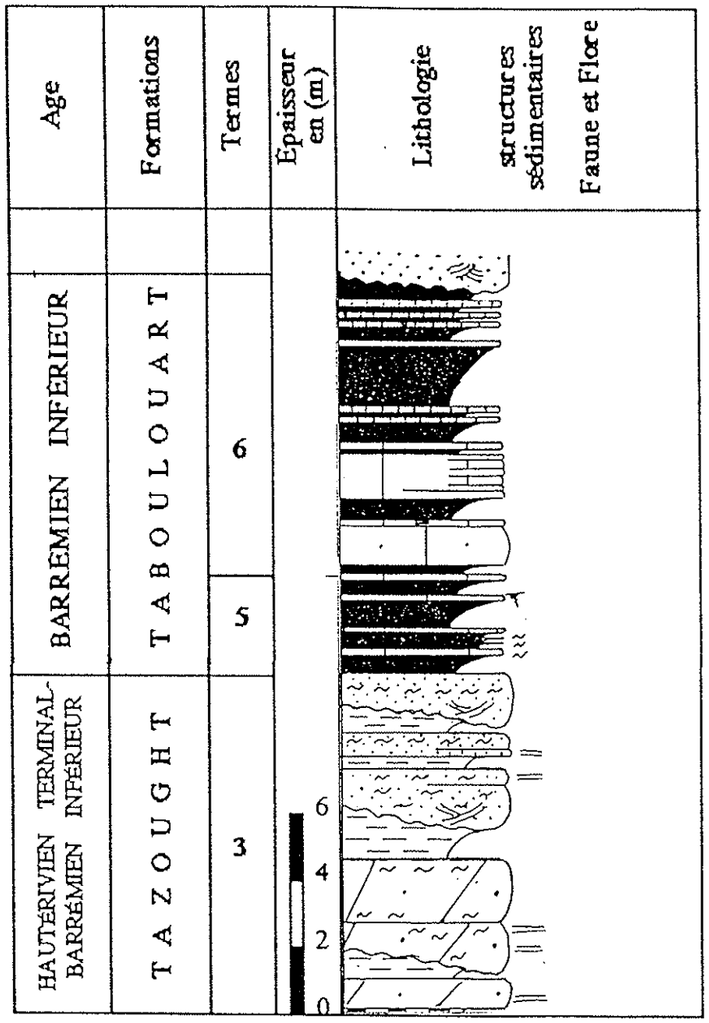


Fig. 21- Coupe d' Aïn Tagzout.

4 - Coupe d'Ajguejal

a) - Localisation (Fig. 5)

Cette coupe a été levée sur le flanc Est de l'Anticlinal d'Ida Ou Zemzem. Elle est située à 5,5 Km environ au SE de la coupe d'Aïn Taghzout.

Carte du Maroc au 1/100 000, feuille d'El Khemis des Meskala
X = 129,5
Y = 76,8

b) - Description (Fig. 22)

La formation de Tazought est seule présente. Elle est composée ici de la succession lithostratigraphique suivante :

- Terme 1 : (8,3 m)

Essentiellement argileux à la base ce terme est composé, au sommet par une succession de bancs gréso-dolomitiques, de dolomies argileuses et de grés dolomitiques à débris de Lamellibranches et à dragées de quartz.

- Terme 2 : (2,9 m)

Comme le terme 3, ce terme est argileux à la base (2 m) et gréseux vers le sommet (0,9 m).

5 - Coupe de Sidi Moussa

a) - Localisation (Fig. 5)

Cette coupe a été levée sur le flanc Est de l'Anticlinal d'Ida Ou Zemzem. Elle est située à 10 Km environ au SE de la coupe d'Aïn Taghzout.

Carte du Maroc au 1/100 000, feuille d'El Khemis des Meskala
X = 130
Y = 71,3

b) - Description (Fig. 23)

Dans cette localité, la formation de Tazought comporte la succession suivante :

- Terme 1 : (9,5 m)

Il correspond à une alternance d'argiles rouges et de bancs dolomitiques massifs. Les bancs sommitaux sont bioturbés avec en particulier des *Rhizocorallium sp.*

- Terme 2 : (3,4 m)

Il est composé d'argiles rouges alternant avec des grès dolomitiques bioclastiques ou des dolomies gréseuses à dragées de quartz.

6 - Coupe de Tnir

a) - Localisation (Fig. 5)

Cette coupe a été levée sur le flanc Est de l'Anticlinal d'Ida Ou Zemzem. Elle est située à 13,5 Km environ au SE de la coupe d'Aïn Taghzout.

Carte du Maroc au 1/100 000, feuille d'El Khemis des Meskala
X = 133
Y = 78,8

b) - Description (Fig. 24)

Dans cette localité, la formation de Tazought est composée des termes suivants :

- Terme 1 : (7,6 m)

Il est composé de la succession suivante :

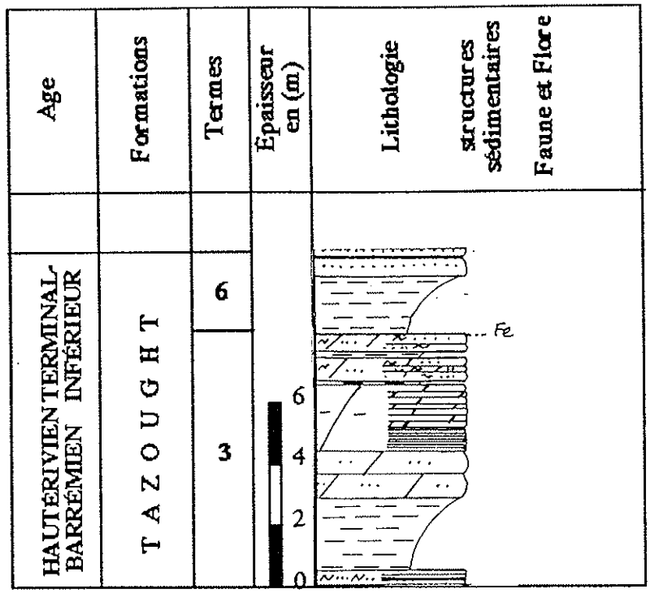


Fig. 22- Coupe d'Ajguejal.

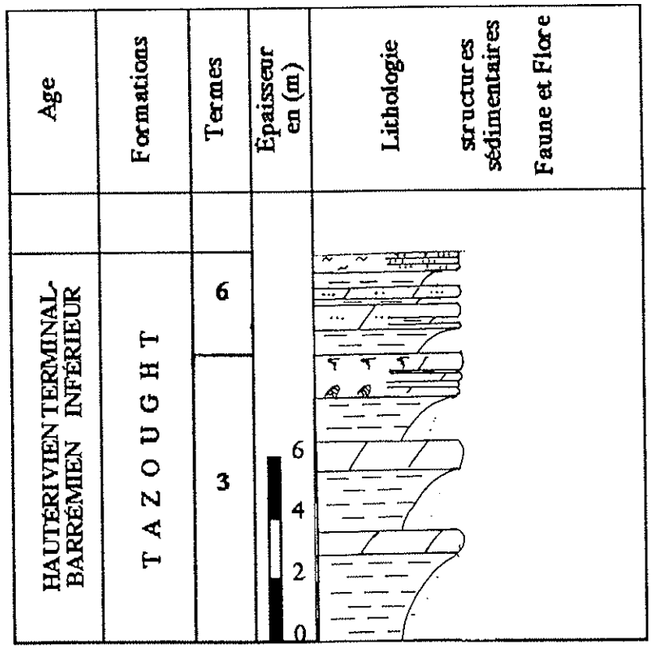


Fig. 23- Coupe de Sidi Moussa.

* d'argiles rouges (2 m)
* niveau gypseux (0,2 m)
* argiles rouges (5 m)
* banc de dolomies massives (0,4 m).

Terme 2 : (12,2 m)
Ce terme comporte des argiles rouges (12 m) suivies d'un mince banc de dolomies massives (0,2 m).

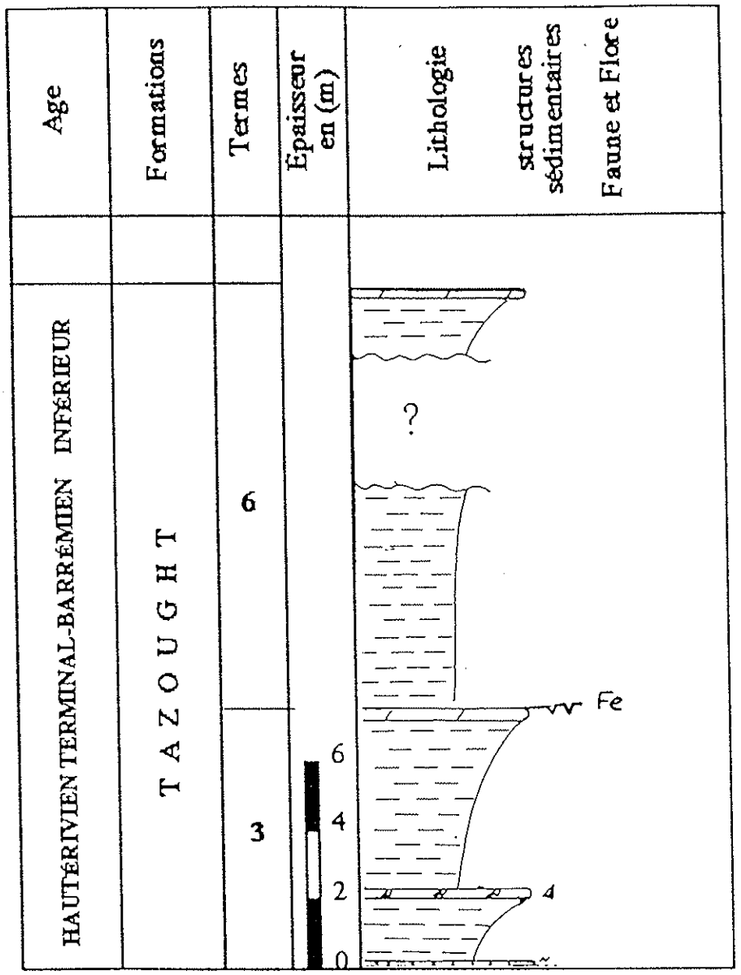


Fig. 24- Coupe de Tnir.

7 - Coupe d'Inemiren

a) - Localisation (Fig. 5)

Cette coupe a été levée à 7,5 Km environ au SSE de la coupe de Tnir.

Carte du Maroc au 1/100 000, feuille d'El Khemis des Meskala
X = 133,5
Y = 60,3

b) - Description (Fig. 25)

La formation de Tazought comprend dans cette localité, les termes suivants :

- Terme 1 : (1,2 m)
Ravinant à la base, ce terme est formé d'une succession de bancs de grès rouges fins stratocroissants à galets mous et à litage horizontal parallèle.

- Terme 2 : (7,3 m)
Il s'agit d'une alternance d'argiles rouges violacées et de grès fins rouges plus ou moins dolomitiques et stratodécroissants. Ce terme s'achève par un niveau décimétrique (0,4 m) de dolomie gréseuse.
Microfaciès : Le niveau dolomitique correspond à une dolomicrosparite renfermant 10 à 15% de grains de quartz détritiques et de tâches d'oxydes de fer.

- Terme 3 : (32 m)
Il correspond à des argiles rouges violacées parfois gypsifères alternant avec des grès rouges bioturbés noduleux et onduleux. Nous notons toutefois, l'existence de quelques minces bancs de gypse saccharoïde intercalés dans les argiles rouges.
Microfaciès : Les niveaux gréseux bioturbés sont représentés par des dolomicrosparites. Les éléments figurés non carbonatés sont constitués de grains de quartz détritiques (5 à 15 % allant parfois jusqu'à 40%) et de grains d'oxydes de fer dont la taille peut atteindre 250 m.

- Terme 4 : (3 m)
Ce terme est composé d'argiles rouges violacées alternant avec des grès fins parfois dolomitiques et bioturbés.
Microfaciès : les grès dolomitiques correpondent à des dolomicrosparites gréseuses. La fraction détritique est constituée de 30 à 40% de grains de quartz.

- Terme 5 : (12,5 m)
Il est composé d'argiles rouges intercalées de bancs de grès dolomitiques bioturbés, stratocroissants et renfermant au sommet de ce terme, quelques nodules de gypse.
Microfaciès : les dolomies gréseuses correspondent à une dolomicrosparite. Le détritisme s'exprime par des grains de quartz (5 à 10%) et des grains d'oxydes de fer dont la taille peut atteindre 550 m.

8 - Coupe d'Imi N'Tanout

a) - Localisation (Fig. 5)

Cette coupe a été levée à 10 Km environ au SW de la ville d'Imi N'Tanout.
Carte du Maroc au 1/100 000, feuille d'Imi N'Tanout
X = 163,3
Y = 65,3

b) - Description (Fig. 26)

Dans cette localité la formation de Tazought comprend les termes suivants :

- Terme 1: (3,5 m)
Argileux à la base et gréseux au sommet, ce terme correspond à une alternance d'argiles silteux rouges lie-de-vin et de grès fins silteux rouges bioturbés à Rhizocorallium sp. et à litage horizontal plan parallèle ou entrecroisé. L'ensemble se termine par une surface durcie.

- Terme 2 : (13,3 m)

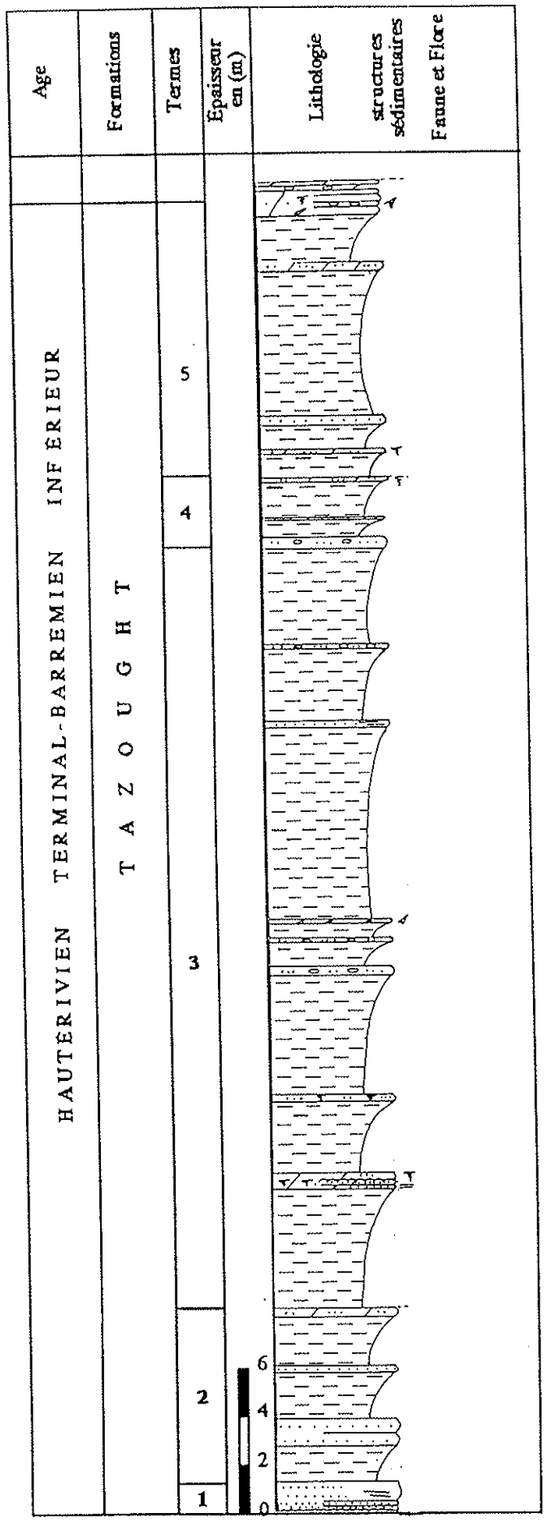


Fig. 25- Coupe d'Inemiren.

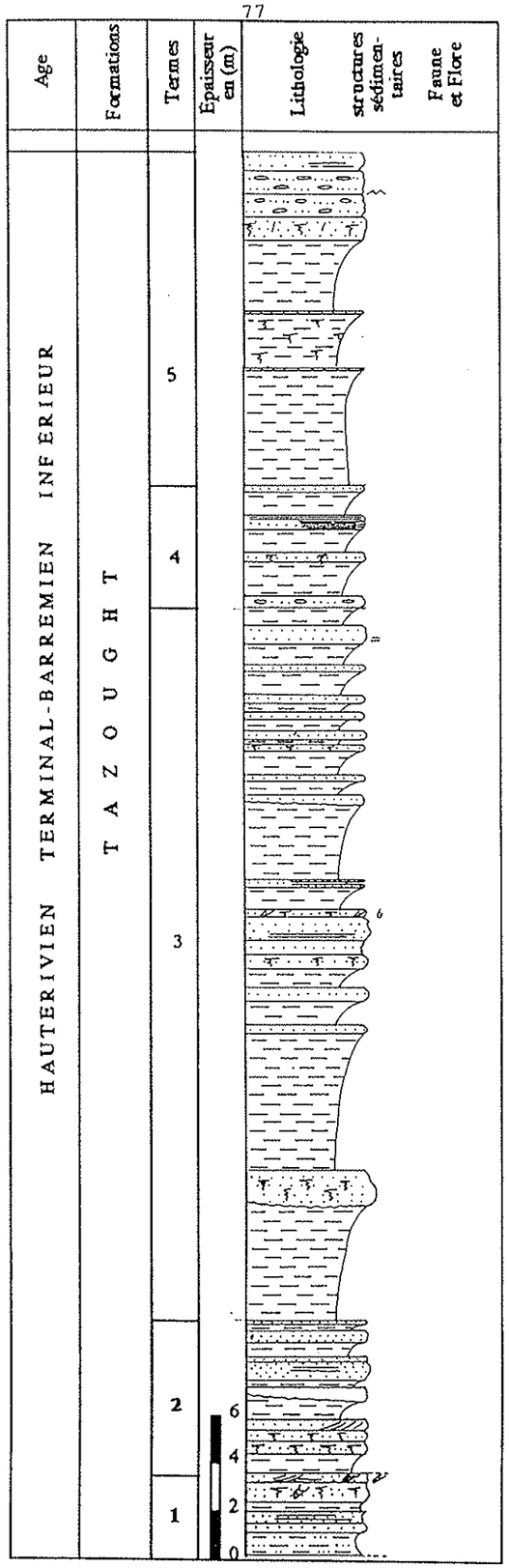


Fig. 26- Coupe d'Imi N'Tanout.

Il s'agit d'une alternance d'argiles silteuses rouge lie-de-vin et de grès rouges onduleux, bioturbés (*Rhizocorallium sp.*) et à litage horizontal ou oblique. Les bancs de grès sont horizontaux onduleux ou chenalisés et à base ravinante.

- Terme 3 : (24,5 m)

Il est argileux à la base et plus grèseux vers le sommet. Ce terme est constitué par une alternance d'argiles silteuses rouges et de grès fins rouges bioturbés à *Rhizocorallium sp.* Les bancs de grès peuvent présenter des laminations horizontales parallèles.

- Terme 4 : (5,3 m)

Il s'agit d'une alternanee d'argiles rouges et de bancs gréseux rouges grisâtres, parfois bioturbés. Ce terme débute par un banc gréseux noduleux gris.

- Terme 5 : (14,2 m)

Alternance d'argiles rouges et de grès fins rouges à litage horizontal. Ce terme est plus argileux à la base et gréseux au sommet. L'un des banes gréseux sommitaux présente des rides de courant asymétriques.

9 - Coupe d'Aït Wag - Na

a) - Localisation (Fig. 5)

Cette coupe a été levée à 9 Km environ à l'ENE de la ville d'Imi N'Tanout. Son accès est situé à gauche de la route secondaire qui mène d'Imi N'tanout à Marrakech.

Carte du Maroc au 1/100 000, feuille de d'Imi N'Tanout
X = 178
Y = 72

b) - Description (Fig. 27)

- Terme 1: (3,5 m)

Il correspond, ici, à une alternance d'argiles rouges et de grès fin friable pouvant parfois être chenalisé et à base ravinante.

- Terme 2 : (11,9 m)

Ce terme est composé d'argiles rouges intercalées de bancs gréseux rougeâtres marmorisés laminés et présentant parfois des laminations algaires. Ce terme se termine par un mince niveau de grès biotubés à la base et bioclastiques au sommet (petits Gastéropodes et Lamellibranches).

- Terme 3 : (19,2 m)

Il s'agit d'une alternance d'argiles rouges et de grès fins rouges gris ou blanchâtres stratocroissants bioturbés à lamination horizontales parallèles. Nous notons toutefois l'existence de quelques bancs dolomitiques gréseux à bioclastes dissous.

- Terme 4 : (3,4 m)

Il est essentiellement constitué d'argiles rouges et de grès fin jaunâtres à blanchâtres à laminations horizontales parallèles et à structures stromatolithiques. L'ensemble se termine par une surface durcie oxydée et dolomitisée.

- Terme 5 : (12,5 m)

A la base, ce terme est composé essentiellement d'argiles rouges. Sa partie moyenne est constituée d'une succession de bancs gréseux dolomitiques fins à litage horizontal plan parallèle, à tippis, à structures stromatolithiques ou à rides de courant symétriques. Les bancs sommitaux sont bioturbés et présentent des bases ravinantes.

10 - Coupe d'Amizmiz

a) - Localisation (Fig. 5)

Cette coupe a été levée à 3 Km environ au Sud de la ville d'Amizmiz, sur la rive droite de l'Oued Amizmiz.

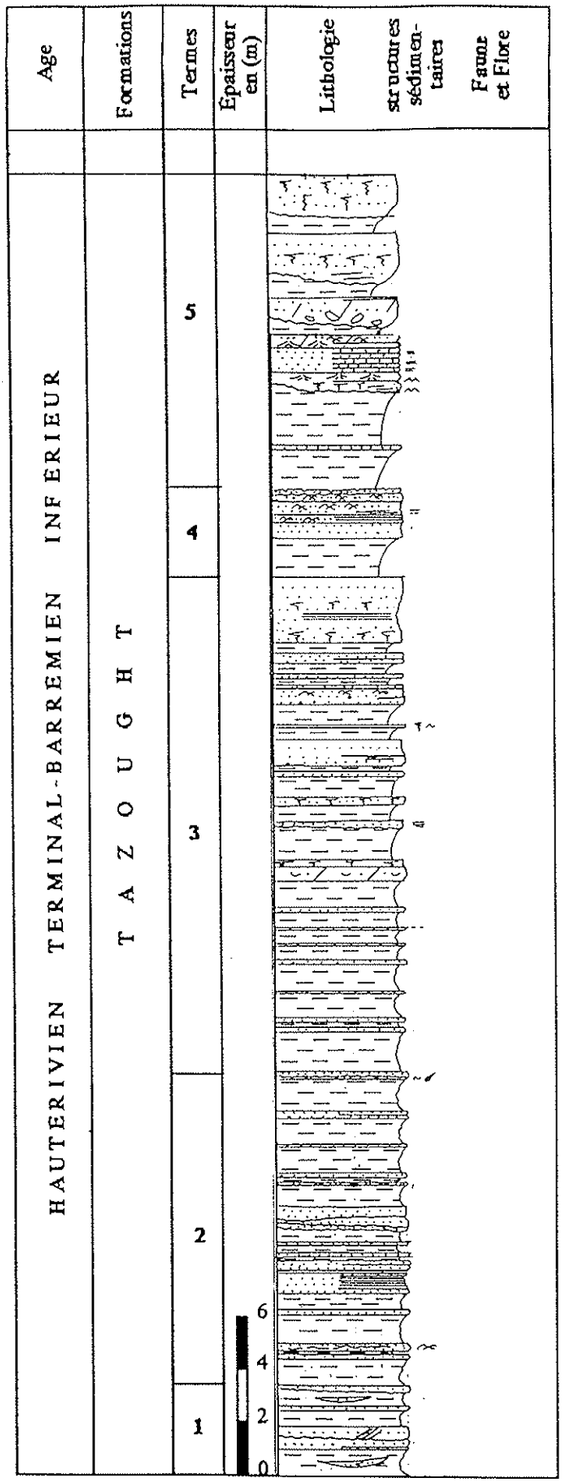


Fig. 27- Coupe d'Aït Wag-Na.

Carte du Maroc au 1/50 000, feuille d'Amizmiz
X = 230,2
Y = 469,8

b) - Description (Fig. 28)

Dans cette localité, la formation de Tazought est composée des termes suivants :

- Terme 1: (10,8 m)

Il s'agit d'une alternance de
* grès tabulaires massifs ou à litage oblique courbe pouvant parfois être chenalisés.
* argiles rouges à roses.

- Terme 2 : (22,9 m)

Essentiellement argileux à la base, ce terme est composé d'une succession de barres gréseuses granoclassées (3 m) et de bancs de grés grossiers (0,2 à 1 m) intercalés de quelques minces niveaux argileux (0,2 m).

A.3 - Attributions chronostratigraphiques

a) - Formation de Taboulouart

- Terme 1 :

Ce terme n' a livré aucun marqueur biostratigraphique. Par comparaison au Bassin de Haha, ce terme pourrait être attribué à l'Hauterivien terminal (Zone à *Angulicostata*).

- Terme 2 :

A Sidi M'Barek, la présence de *Pseudothurmannia sp.* indique un âge Hauterivien terminal. La faune d'Echinides, *Tetragramma autissiodorense* et *Toxaster maurus,* trouvée dans la coupe de l'Oued Tlit indique un âge Hauterivien terminal.

- Terme 3 :

A Sidi M'Barek, la partie inférieure de ce terme nous a livré une faune d'Echinides (*Salenia folium-querci* DESOR, *Tetragramma autissiodorense* (COTTEAU)) d'âge Hauterivien terminal. Dans la coupe de l'Oued Tlit, les faunes d'Echinides et d'Ammonites trouvées dans la partie moyenne de ce terme est caractéristique du Barrémien inférieur (*Toxaster peroni*, *Coenoholetypus sp.*, *Paraspiticearas percevali* et *Torcapella barremense*).

En conclusion, la partie inférieure de ce terme est d'âge Hauterivien terminal. Sa partie moyenne est d'âge Barrémien inférieur. En absence d'arguments biostratigraphiques et par comparaison au Bassin de Haha, la partie supérieure de ce terme pourrait être attribuée au Barrémien inférieur (Zone à Nicklesi).

- Terme 4 :

Ce terme n' a livré aucun marqueur biostratigraphiques. Par sa position géométrique, il pourrait être attribué au Barrémien inférieur.

- Terme 5 :

Ce terme n'a livré aucun marqeur biostratigraphique. Par comparaison au Bassin d'Agadir, ce terme pourrait d'âge Barrémien inférieur (Sommet de la zone à Nicklesi et base de la zone à Caillaudianus).

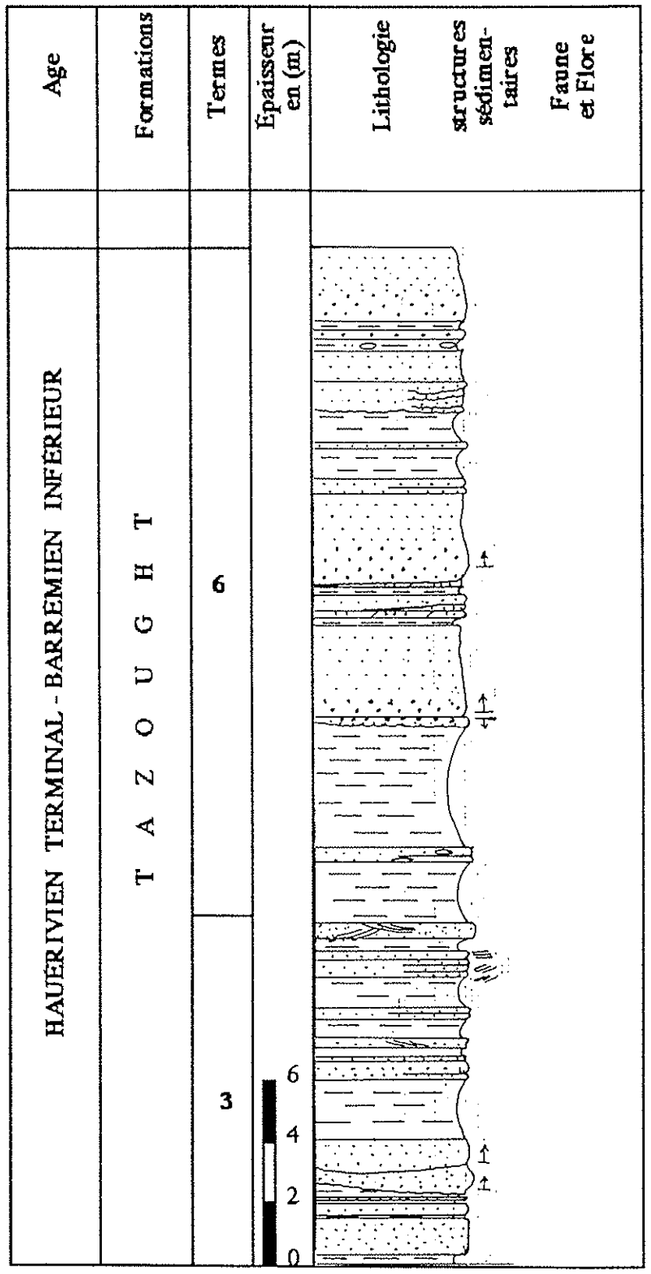


Fig. 28- Coupe d'Amizmiz.

- Terme 6 :

A Sidi M'Barek la présence de *Hamulina astieri*, dans ce terme, indique un âge Barrémien inférieur (zone à *Caillaudianus*).

En conclusion, la formation de Taboulouart pourrait être attribuée à l'intervalle Hauterivien terminal - Barrémien inférieur (intervalle zone à *Angulicostata* - zone à *Caillaudianus*).

b) - Formation de Tazought

Nous rappelons ici que certains niveaux argileux de la formation de Tazought ont livré (Bourgeoini, 1994) une association de Foraminifères indiquant un âge Hauterivien terminal - Barrémien inférieur. En absence d'arguments biostratigraphiques solides et par comparaison avec la formation de Taboulouart (Hauterivien terminal - Barrémien inférieur) à laquelle elle formation de Tazought.

A.4 - Corrélations lithostratigraphiques

Dans la partie occidentale du Bassin, la formation de Taboulouart présente les caractéristiques suivantes : (Fig. 29 - 30)

- Le **terme 1** qui garde la même lithologie et la même puissance (0,4 m) à Sidi Mbarek et Ida Ou Belaïd, montre une importante variation latérale de puissance entre Takouwit (4,1 m) Oued Tlit (1,4 m) et Akoui Grise (1,6 m).

- Le **terme 2** garde la même lithologie dans tout le bassin. Sa puissance atteint son maximum à Oued Tlit (4,5 m) et Ida Ou Belaïd (4 m) et se réduit à Takouwit (2,4 m) et Sidi Mbarek (2,1 m).

- Le **terme 3** montre une grande homogénéité de faciès. Plus marneux à Ida Ou Belaïd, Takouwit et Sidi Mbarek, le terme est plus calcaire à Oued Tlit. Du point de vue puissance, ce terme atteint son maximum à Ida Ou Belaïd (24,7 m) et se réduit vers l'ouest (23m à Sidi Mbarek) et vers le Sud (14,6 m à Takouwit et 11,4 m à Oued Tlit.

- Le **terme 4** garde une homogénéité façiologique entre Sidi Mbarek et Takouwit (Calcaires bioclastiques à Lamellibranches, Serpules, Echinides et Bryozoaires). Il montre une importante variation latérale de faciès à Ida Ou Belaïd (Calcaires gréseux noduleux suivi d'un calcaire bioclastique à Lamellibranches et Serpules) et à l'Oued Tlit (calcaire bioclastique à Exogyres). Du point de vue puissance, ce terme montre une très faible variation. Ainsi, son épaisseur diminue de l'Ouest vers L'Est (Sidi Mbarek (0,7 m), Ida Ou Belaïd (0,6 m)) et du Nord vers le Sud (1 m à Takouwit et 0,7 m à Oued Tlit).

- Le **terme 5** montre une grande homogeneité de faciès. Son épaisseur maximale est atteinte au méridien d'Akoui Grise (16,6 m).

- Le **terme 6** présente une grande homogénéité faciès. Sa puissance augmente progressivement de l'Est vers l'Ouest (5 m à Ida Ou Belaïd et 20,7 m à Sidi Mbarek) et du Nord vers le Sud (5 m à Ida Ou Belaïd, 12,6 m à l'Oued Tlit avec une subsidence importante entre ces deux localités : 16,4 m à Takouwit et 26 m à Akoui grise).

Dans la partie orientale du Bassin et par comparaison avec sa partie occidentale, nous notons les variations suivantes : (Fig. 31 à 34)

Secteur d'Ida Ou Zemzem (Fig. 31 - 33)

Dans ce secteur, nous notons l'absence des **termes 1 et 2**

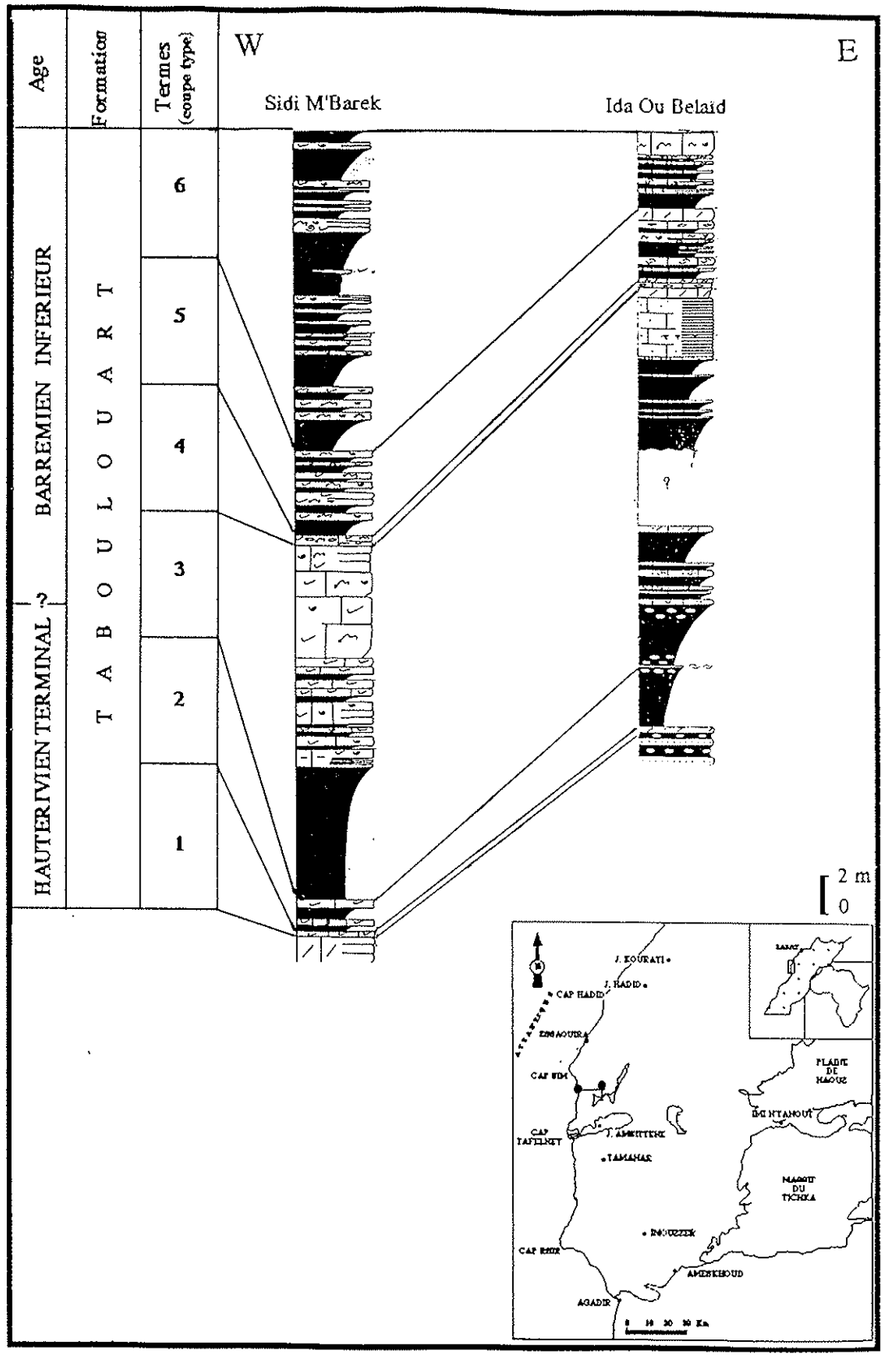


Fig. 29- Formation de Taboulouart: Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans la partie occidentale du bassin d'Essaouira.

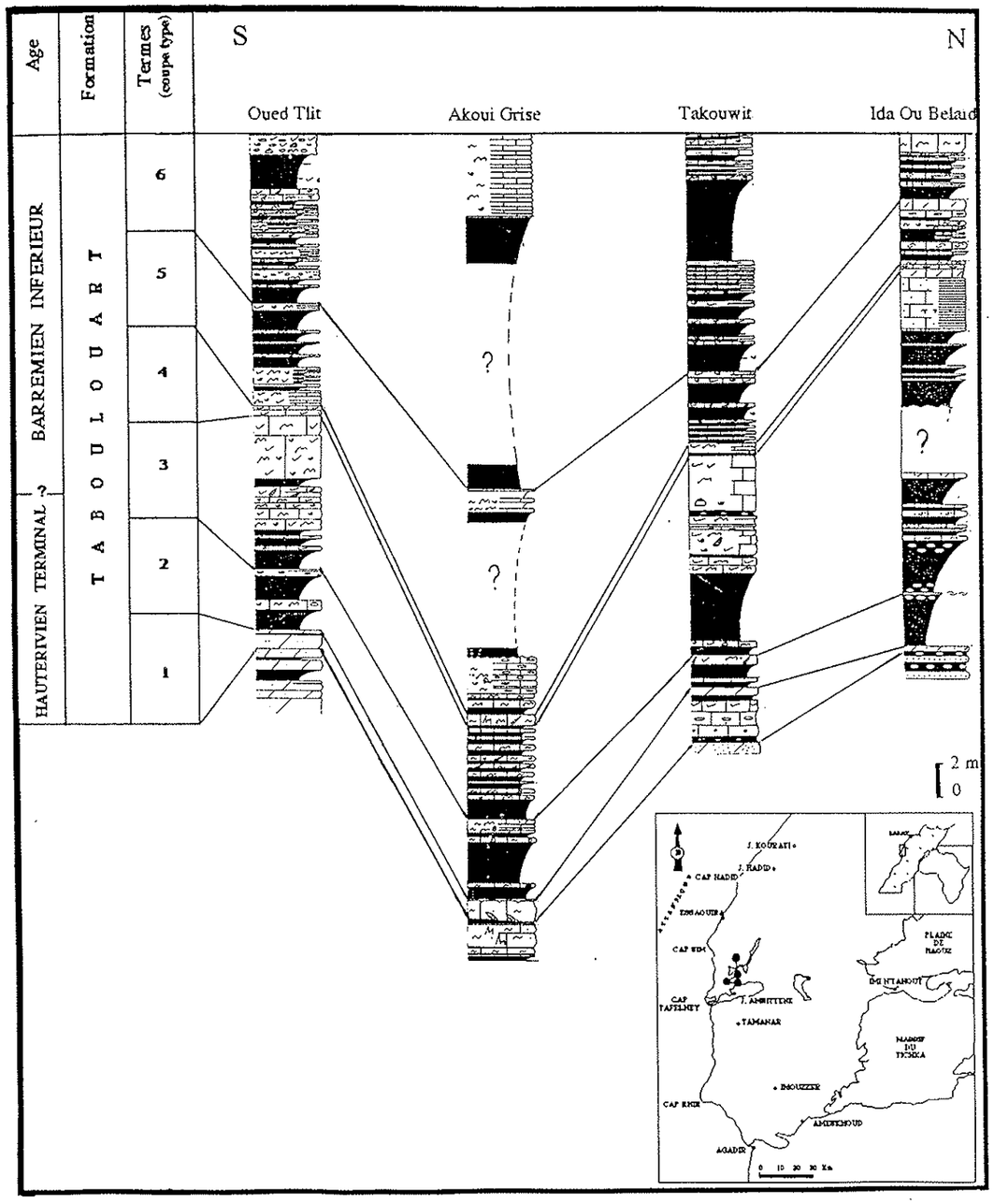


Fig. 30- Formation de Taboulouart: Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans la partie occidentale du bassin d'Essaouira.

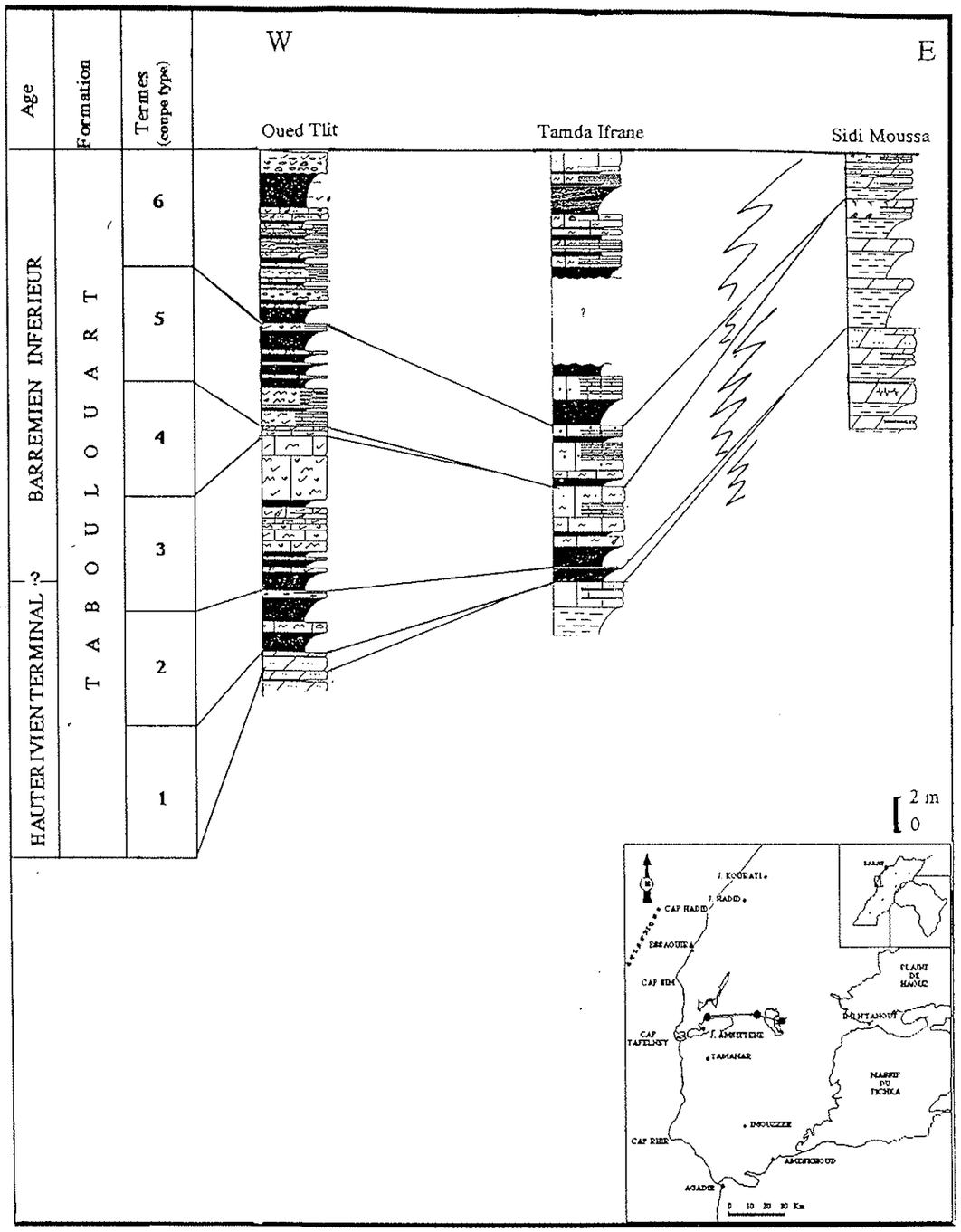


Fig. 31- Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le Bassin d'Essaouira: passage latéral entre la Formation de Taboulouart (coupes de l'Oued Tlit et de Tamda Ifrane) et la Formation de Tazought (coupe de Sidi Moussa)

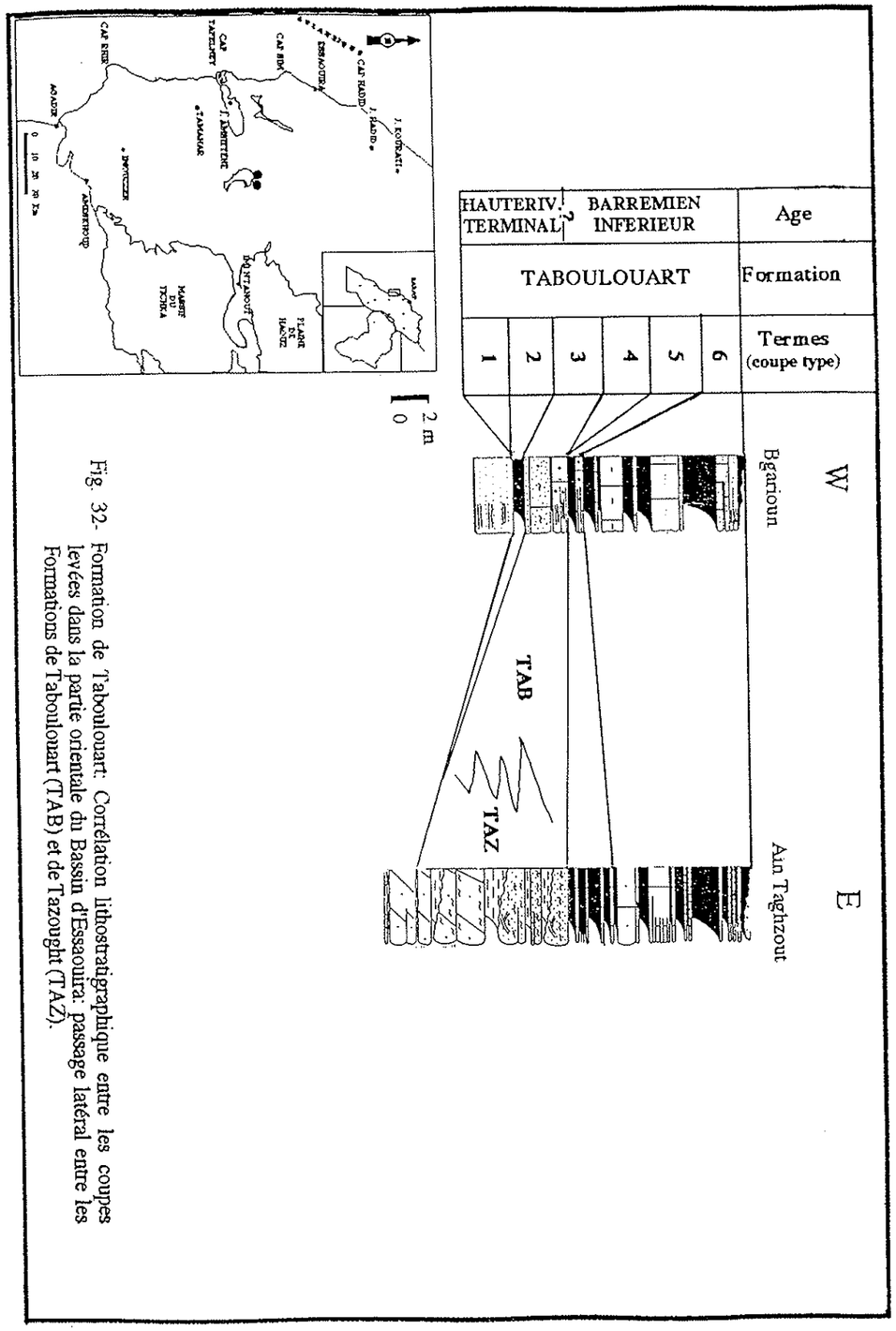


Fig. 32- Formation de Taboulouart: Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans la partie orientale du Bassin d'Essaouira: passage latéral entre les Formations de Taboulouart (TAB) et de Tazought (TAZ).

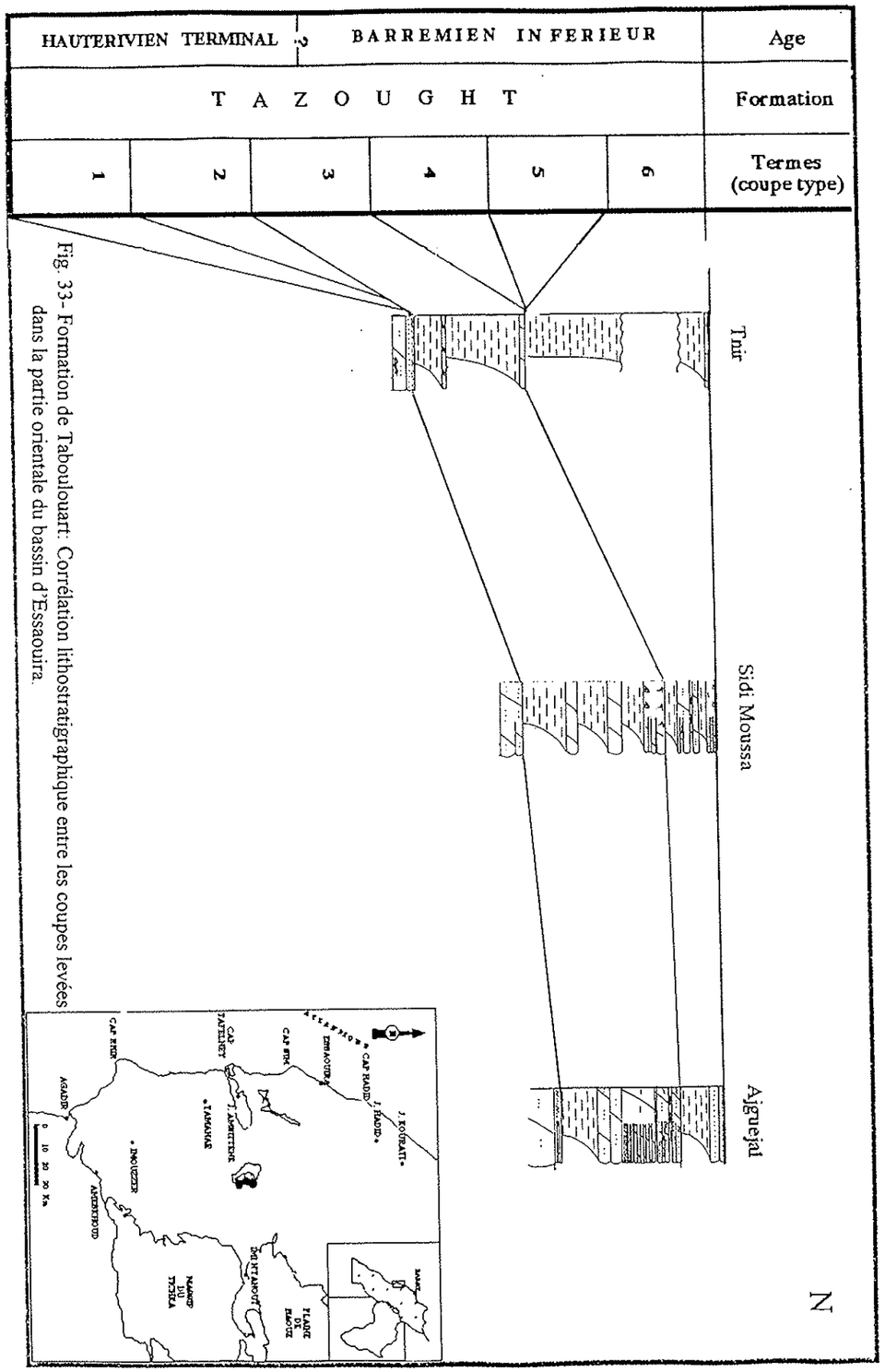


Fig. 33- Formation de Taboulouart: Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans la partie orientale du bassin d'Essaouira.

- Le **terme 3** devient plus gréseux en allant de l'Ouest vers l'Est (6,5 m à Tamda Ifrane et 3,6 m à Bgarioun). Ce terme devient complètement détritique.

- Le **terme 4** fait également défaut dans ce secteur.

- Le **terme 5** s'amincit localement à Bgarioun (1 m) et atteint des épaisseurs plus grandes à Aïn Taghzout (3 m) et Tamda Ifrane (4,2 m). D'un point de vue lithologique, nous notons que ce terme qui est plus marneux à l'Est (Aïn Taghzout) devient calcaire à l'ouest (Bgarioun et Tamda Ifrane).

- Le **terme 6** est plus détritique et moins épais en allant de l'Ouest vers l'Est (19,8 m à Tamda Ifrane, 10,2 m à Bgarioun et 9 m à Aïn Taghzout). Dans le flanc Est de l'anticlinal d'Ida Ou Zemzem, l'épaisseur la plus importante est atteinte à Tnir (12,2 m).

Secteur d'Ichemraren-Amizmiz (formation de Tazought) (Fig. 34)

- Le **terme 1** correspond essentiellemnt à des grès chenalisés intercalés de quelques niveaux argileux. Son épaisseur augmente en direction de l'Est (1,2 m à Inemiren et 3,5 m à Imi N'Tanout et à Aït Wag-Na). A Amizmiz, ce terme fait défaut.

- Le **terme 2** montre une grande homogénéité lithologique. Son épaisseur est maximale à Imi N'Tanout (13,3 m).

- Le **terme 3** est plus argileux et plus épais à l'Ouest qu' à l'Est (32 m à Inemiren ; 24,5 m à Imi N'Tanout ; 19,2 m à Aït Wag-Na et 10,8 m à Amizmiz).

- Le **terme 4** fait défaut dans l'ensemble de la partie orientale.

Le **terme 5** devient plus gréseux de l'Ouest en Est. Son épaisseur est maximale à Imi N'Tanout (5,3 m).

- Le **terme 6** est plus argileux à l'Ouest, ce terme devient de plus en plus gréseux vers l'Est. Son épaisseur maximale est atteinte à Amizmiz (22,9 m).

B - FACIES ET ASSOCIATIONS DE FACIES

B.1- Formation de Taboulouart

1 - Faciès caractéristiques

Dans le bassin d'Essaouira, la formation de Taboulouart est composée des faciès suivants :

* Marnes jaunes verdâtres (F1)

Il s'agit de marnes ou marno-calcaires jaunes verdâtres en plaquettes. Leur épaisseur varie de 0,2 à 20 m. La microfaune, trouvée dans ce faciès est composée de Foraminifères planctoniques (Roraliporidés), Foraminifères benthiques (Nodosariidés, Ataxophragmiidés, Epistominidés) et Ostracodes (Cytherellidés, Cytherideidés, Cytheruridés et Bairdiidés).

En se basant sur les caractères faciologiques et biologiques présentés par ce faciès nous pouvons conclure que celui-ci s'est déposé dans un milieu marin ouvert et calme : Zone infralittorale à circalittorale (Wilson 1970,1974,1975 ; Sellwood 1986).

* Calcaires à Ammonites (F2)

Ce faciès se présente sous forme de bancs décimétriques (0,2 à 0,8m) de calcaires massifs. La macrofaune est composée de Lamellibranches, Serpules, Brachiopodes et Ammonites.

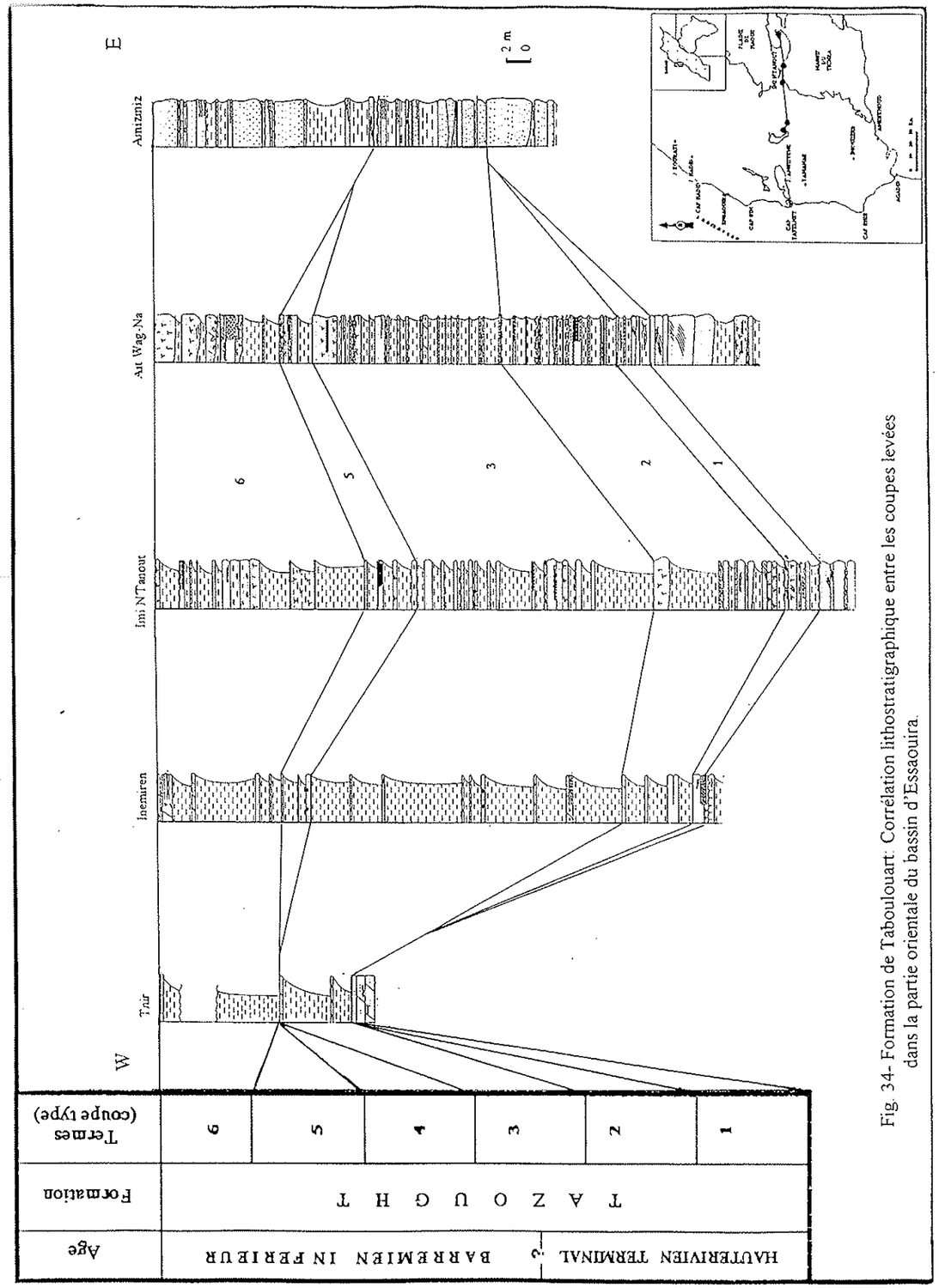


Fig. 34- Formation de Taboulouart. Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans la partie orientale du bassin d'Essaouira.

Le microfaciès correspond à une biomicrosparite (mudstone à wackestone) à débris de Lamellibranches, Annélides et Brachiopodes. La microfaune est caractérisée par des foraminifères benthiques (Textularidés et Nodosariidés). La fraction non carbonatée correspond à des grains de glauconie, quelques grains de quartz et oxydes de fer.

Le lithofaciès ainsi que l'association faunistique témoignent d'un milieu de plate-forme ouverte et plus ou moins profonde : zone infra à circalittorale (Elf Aquitaine 1977 et Sellwood,1986).

*** Calcaire à Echinides et Gastéropodes (F3)**

Il affleure sous forme de bancs massifs parfois noduleux décimétriques à métriques (0,2 à 1,5 m). Il s'agit de calcaires jaunes ocres sur patine et grisâtre en cassure. Ils sont riches en Lamellibranches, Brachiopodes, Serpules, Gastéropodes et Echinides.

En lames minces, ce faciès correspond à une biomicrosparite (wackestone à packstone). Le contenu micropaléontologique est représenté par des Ostracodes, des foraminifères (Textularidés, Ataxophragmiidés et Nodosariidés) et Algues (rares Dasycladales). La fraction détritique est caractérisée par des grains de quartz (7 à 25%), de glauconie et d'oxydes de fer.

Ce faciès témoigne d'un milieu marin plus ou moins profond et à substrat induré (infralittoral), (Wilson, 1970, 1974 & 1975 ; Elf Aquitaine 1977 et Sellwood 1986 ; Heckel, 1972 in Jones et Desrochers, 1992).

*** Calcaires lumachelliques à Huîtres (F4)**

Il s'agit de bancs décimétriques (0,2 à 0,5m) de calcaires lumachelliques à Huîtres de couleur jaune-ôcre sur patine et grise en cassure. Le contenu paléontologique est composé essentiellement de Lamellibranches (Ostréidés).

Au microscope optique, ce faciès correspond à une biomicrosparite (wackestone à packstone) à Lamellibranches et quelques Foraminifères (Nodosariidés, Textularidés). Les éléments figurés non carbonatés sont représentés par des grains de quartz détritiques (3 à 15%) et des Oxydes de fer.

Le lithofaciès ainsi que le biofaciès indiquent un milieu marin peu profond, agité (zone infralittorale) et à substrat stable et induré (Wilson 1975, Elf Aquitaine 1977, Palmer 1979 et Sellwood 1978 et 1986).

*** Calcaires gréseux (F5)**

En affleurement, ce faciès correspond à des bancs massifs jaunes grisâtres décimétriques (0,2 à 1m) de calcaires gréseux, parfois bioturbés.

En lames minces, ce faciès est représenté par une microsparite (wackestone) à débris dissous de Lamellibranches et à rares Foraminifères (Textularidés). La fraction détritique est composée de grains de quartz (7 à 20%) et d'oxydes de fer.

En se basant sur les données macro et microscopiques nons pouvons interpréter ce faciès comme étant déposé dans un milieu marin peu profond : zone infralittorale (H.E. Reineck et Singh 1973, Blatt et al 1972 ; Bridge, 1978).

*** Grès calcaires (F6)**

Il s'agit de grès calcaires jaunes épais de 0,2 à 1,5 m. Ce sont des bancs massifs à laminations horizontales parallèles ou à laminations obliques.

Au microscope optique, ce faciès correspond à une microsparite (packstone) à extraclastes et à fragments usés d'Annélides. La microfaune est composée de Foraminifères (Textularidés). La phase détritique est composée de 30 à 35% de quartz détritique mal classé et mal trié.

Ce faciès pourrait être interprété comme étant déposé dans un milieu marin : Zone infralittorale (Blatt et al. 1972 ; Reineck et Skingh 1973 ; Bridge 1978 ; Leeder 1982).

2 - Séquence de Faciès

L'ensemble des faciès cités ci-dessus s'organise en une séquence élémentaire de comblement formée de la base au sommet par les faciès suivants :

Marnes jaunes verdâtres F1 alternant avec des
- calcaires à Ammonites (F2)
- calcaires à Echinides et Gastéropodes (F3)
- calcaires gréseux (F5)
- grès calcaires (F6).

Cette association de faciès indique que le dépôt s'est fait dans un milieu marin ouvert. Elle correspond à une séquence granocroissante et bathydécroissante.

L'évolution verticale va depuis le milieu marin infralittoral à la base vers un milieu médiolittoral proximal au sommet.

3 - Variations latérales

Dans le bassin d'Essaouira, la formation de Taboulouart montre une grande homogénéité de faciès. Nous notons toutefois que certains faciès font défaut dans la partie occidentale du bassin alors qu'ils sont plus développés dans sa partie orientale. C'est le cas des Faciès F5 et F6 correspondant successivement aux calcaires gréseux et grès calcaires. Ceci atteste que le caractère marin est plus affirmé à l'Ouest qu'à l'Est.

B.2 - Formation de Tazought

1 - Faciès caractéristiques

*** Argiles ou silts rouges (F1)**

En affleurement, ce faciès se présente sous forme de niveaux argileux décimétriques à métriques (0,2 à 0,8m). Leur couleur est généralement rouge rose avec parfois des passées grisâtres. Elles peuvent être parfois bioturbées.

Ce faciès témoigne d'un milieu calme et d'un dépôt par décantation de particules fines.

*** Grès à Rhizocorallium (F2)**

En affleurement, ce faciès se présente sous forme de bancs décimétriques (0,2 à 0,8m) de grés silteux rouges fins à *Rhizocorallium sp.*

L'existence de bioturbations de type Rhizocorallium indique l'Ichnofaciès Cruziana. Cet Ichnofaciès est connu dans des milieux marins peu profonds de faible à moyenne énergie (zone infralittorale) et à sédimentation rapide (Seilacher, 1967 ; Frey et Seilacher, 1980 ; Rhoads, 1982 ; Frey et al. 1984 ; Pemberton et Frey, 1984 ; Johnson et Baldwin, 1986 ; Pemberton Maceachern et Frey, 1992).

*** Grès bioturbés (F3)**

Il s'agit de grès rouges fins bioturbés décimétriques à métriques (0,2 à 1,6m). Les terriers appartiennent au faciès Skolithos (suspensivores).

Ce faciès témoigne d'un milieu marin médiolittoral à infralittoral proximal à énergie moyenne (Seilacher, 1967; Frey et Seilacher, 1980; Frey et al. 1984; Pemberton et Frey, 1984; Johnson et Baldwin, 1986; Pemberton Maceachern et Frey, 1992)

*** Grès dolomitiques bioclastiques (F4)**

Il s'agit de bancs tabulaires de grès dolomitiques à débris de Lamellibranches. Leur épaisseur varie de 0,2 à 0,5 m.

Ce faciès pourrait probablement témoigner d'un milieu marin peu profond de moyenne énergie et à apport détritique important.

*** Dolomies gréseuses à stromatolithes (F5)**

Ce faciès se présente sous forme de bancs tabulaires décimétriques (0,3 à 0,5 m) de dolomies gréseuses rouges ou jaunes à lamines algaires (stromatolithes).

La présence de stromatolithes indique, surtout un milieu marin médiolittoral (Logan et al., 1974 ; Rey et al., 1981). Certains auteurs les attribuent à un milieu médiolittoral moyen à supérieur (James, 1984 et B.R. Pratt, N.P. James et C.A. Cowan, 1992 et A. C. Kendall, 1992)

*** Grès dolomitiques à tepee et à rides de courant symétriques (F6)**

Ils affleurent sous formes de bancs tabulaires décimétriques (0,2 à 0,4 m) de grès dolomitiques rouges fins et tendres. Ils présentent des structures sédimentaires de type tepee et des rides de courant symétriques. Leur base peut parfois être ravinante.

Les structures en tepee présentées par ce faciès témoignent d'un milieu marin peu profond médio à supralittoral (Du Dresney 1976 a et b ; M.R. Leeder, 1982).

Les rides de courant symétriques indiquent la zone d'action de la houle et de balancement des marées (Ricci Lucchi, 1974 ; Reineck et Singh, 1975 ; Walker, 1984 ; Collinson et Thompson, 1984 et B.R. Pratt, N.P. James et C.A. Cowan, 1992).

Demicco et Hardie (1994) suggèrent que les structures en tepee ne sont pas caractéristiques d'un milieu de dépôt précis (du moment que selon Assereto et Kendall (1977) ces structures peuvent être trouvées aussi bien dans les milieux subaériens que dans les milieux sous-marins). La coexistence des deux structures (tepees et rides de courant symétriques) nous permettent d'attribuer ce faciès à un milieu marin peu profond (Médiolittoral).

*** Grès à laminations en auges (F7)**

En affleurement, ce faciès est représenté par des bancs décimétriques à métriques (0,5 à 1,5m) de grès fins à moyens renfermant parfois des débris de Lamellibranches. Ce faciès présente une lamination entrecroisée en auges et une base ravinante.

De par ses caractéristiques sédimentologiques, ce faciès pourrait correspondre à des dépôts de chenaux de marées (Reineck et Singh, 1975 ; Jansa, 1975 ; Ovenshine, 1975 et Selley, 1988).

*** Grès à laminations parallèles (F8)**

Il s'agit de grès fins, à laminations parallèles, organisés en bancs décimétriques à métriques (0,2 à 1m).

Ce faciès témoigne d'un milieu peu profond. Les laminations parallèles horizontales indiquent des conditions de sédimentation dominées par un courant uni-directionnel avec une faible à moyenne vitesse d'écoulement (Reineck et Singh, 1975 ; Collinson et Thompson, 1984 ; Eliott, 1985 et Selley, 1988).

*** Grès massifs (F9)**

Il s'agit de bancs décimétriques à métriques (0,1 m à 3m) de grès massifs fins à moyens rouges ou jaunes. D'aspect tabulaire, ce faciès ne renferme aucune structure sédimentaire. Toutefois, sa base pourrait être érosive.

Ce faciès semble être déposé sous une faible tranche d'eau. Il témoigne d'un apport détritique important et d'un dépôt du matériel en suspension par un courant d'énergie décroissante (Leeder, 1982).

*** Dolomies massives (F10)**

Ce faciès affleure sous forme de bancs tabulaires décimétrique (0,2 m) à métriques (1 m) de dolomies gréseuses jaunes et massives.

Ce faciès pourrait être déposé dans un milieu péritidal plus ou moins confiné (R.V. Demicco et L.A. Hardie, 1994).

*** Gypses (F11)**

En affleurement, ce faciès correspond à des bancs tabulaires décimétriques (0,1 à 0,3m) de gypse saccharoïde.

Ce faciès indique un domaine marin épicontinental (Supralittoral). Le confinement était important et lié à une communication restreinte avec la mer ouverte ce qui augmente le degré de concentration en sels et par conséquent le dépôt des gypses (Perthuissot, 1980 ; Purser, 1980 ; James, 1984 ; Schreiber et al. 1986 ; B.R. Pratt, N.P. James et C.A. Cowan, 1992 et A. C. Kendall, 1992).

2 - Séquences et associations de faciès

Les faciès signalés ci-dessus s'organisent en plusieurs séquences et associations de faciès. Ainsi nous avons :

- à la base de la formation de Tazought

*** Séquence de faciès (SF1)**

Il s'agit d'une succession des faciès suivants :
- grès à stratification en auges et à base ravinante (F7)
- grès dolomitiques bioclastiques (F4)
- argiles rouges (F1)

A évolution granodécroissante, cette séquence correspond aux divers stades de remplissage d'un chenal de marée.

*** Séquence de faciès (SF 2)**

Cette séquence est composée de grès massifs moyens à base érosive (F9) passant au sommet à des grès à laminations parallèles (F8) puis ensuite aux argiles rouges (F1). Elle correspond à la séquence de remplissage d'un chenal (milieu probablement fluviatile).

*** Séquence de faciès (SF3)**

Cette séquence est composée d'argiles rouges suivies par :
- des dolomies à Rhizocorallium (F2)
- double banc dolomitique fin (F10)
- grès dolomitiques ou dolomies gréseuses bioturbées (F3).

Cette association bathydécroissante matérialise une phase de comblement en allant des faciès les plus profonds (milieu infralittoral proximal à médiolittoral) jusqu'aux faciès les moins profonds (milieu supralittoral).

*** Séquence de faciès (SF4)**

Il s'agit d'une alternance d'argiles rouges (F1), de grès à lamination parallèle, de dolomies gréseuses ou grès dolomitiques bioturbés et du gypse.

Les caractères de cette séquence indiquent un comblement dans une plate-forme interne. Ainsi nous allons d'un milieu relativement ouvert à la base jusqu'au milieu le plus confiné au sommet.

- au sommet de la formation

*** Séquence de faciès (SF5)**

Il s'agit d'une succession d'argiles rouges (F1), de grès massifs fins, de grés à laminations parallèles (F8) et de grès dolomitiques à structures stromatolithiques (F5).

Les principales structures sédimentaires observées sont caractéristiques d'un milieu marin peu profond (zone médiolittorale).

*** Séquence de faciès (SF6)**

Cette séquence correspond à la succession suivante :

- grès bioturbés, à tepee à la base et à rides de courant symétriques au sommet (F6),
- grès à laminations parallèles (F8),
- grès à tepee (F6),
- argiles rouges (F1).

Cette association trace les divers stades de comblement d'un milieu peu profond (milieu supralittoral).

*** Séquence de faciès (SF7)**

Elle correspond à des grès massifs granoclassés, bioturbés et à base ravinante (F9) suivis d'argiles rouges (F1). Cette association caractérise les remplissages de chenaux.

3 - Variations latérales

En allant de l'Ouest vers l'Est du secteur des Ida Ou Zemzem vers le secteur d'Imi N'Tanout-Amizmiz nous notons les variations suivantes :

- à la base de la formation, la séquence (SF1) observée à Aïn Taghzout (secteur de Ida Ou Zemzem) est remplacée progressivement par d'abord, des dépôts péritidaux (Sidi Moussa (SF3), Inemiren (SF4)) puis, par des dépôts continentaux à margino-littoraux (Amizmiz (SF2).

- au sommet de la formation les séquences SF5, SF6 et SF7 semblent être caractéristiques de la région d'Aït Wag-Na.

CHAPITRE II

FORMATIONS DU BOUZERGOUN, d'IMSOUANE ET d'AIT BELLOUCHENE

I - GÉNÉRALITÉS

A - Formation du Bouzergoun
B - Formation d'Imsouane
C - Formation de Bellouchène

II - BASSIN d'AGADIR (Formation du Bouzergoun)

A - Description des coupes
B - Faciès et Associations de Faciès

III - BASSIN DE HAHA (Formation d'Imsouane)

A - Description des Coupes
B - Faciès et associations de faciès

IV - BASSIN d'ESSAOUIRA (Formations d'Imsouane, de Bouzergoun et d'Aït Bellouchène)

A - Description des coupes
B - Faciès et associations de faciès

CHAPITRE II

FORMATIONS DU BOUZERGOUN, d'IMSOUANE ET d'AIT BELLOUCHENE

I - GENERALITES

A - FORMATION DU BOUZERGOUN

1 - Définition

C'est à Duffaud et al. (1966) que cette formation doit sa première dénomination. Elle correspond à une alternance de "grès et de marnes rouges". Elle est caractérisée par quelques Chofatella decipiens et Ostracodes.

Sa limite inférieure est signalée par un changement brutal de faciès. Ainsi nous passons des faciès calcaro-marneux grisâtres (formation de Taboulouart) à des faciès gréso-argileux rouges à gris (formation du Bouzergoun). La limite supérieure de cette unité est tracée grâce à l'apparition des premiers bancs bioclastiques à Ammonites et fossiles très diversifiés (formation de Tamzergout).

Elle est constituée essentiellement soit de marnes jaunes verdâtres alternant avec des calcaires fossilifères jaunes-gris à Lamellibranches, Brachiopodes, Echinides, Gastéropodes, Serpules et de rares Ammonites, soit des argiles silteuses rouges intercalées de bancs gréseux rouges (fossilifères à la base: Bryozoaires et Lamellibraches) ou de grès calcaréo-dolomitiques jaunes.

Du point de vue de son extension géographique, cette ormation est connue dans la région d'Agadir et dans une partie du bassin d'Essaouira (secteurs de l'Oued Tlit et d'Ida Ou Zemzem). Dans la bassin de Haha elle est remplacée par son équivalent latéral, la formation d'Imsouane. Dans la partie orientale du bassin d'Essaouira (secteur d'Imi N'Tanout-Amizmiz), elle passe à la formation d'Ait Bellouchène. (Fig. 4)

2 - Attributions stratigraphiques

L'étude palynologique de la formation du Bouzergoun , faite par Bettar (1988) a révélé dea associations qui indiquent un âge Barrémien supérieur à Bédoulien inférieur (zone à *Retimonocolpites dividuus* et à *Afropolis* sp.)

B - FORMATION d'IMSOUANE

1 - Définition

Cette nouvelle formation correspond à l'équivalent latéral de la formation du Bouzergoun. En effet, les caracteristiques lithologique de ces deux unités sont trés différentes. Ceci nous a permis de créer une unité lithostratigraphique distincte et de lui donner le nom de la Formation d'Imsouane. Ce nom dérive du nom de la région d'Aftas Imsouane.

La coupe type (coupe d'Imsouane) est située à 19 Km, à vol d'oiseau, au Sud-Est de Tamanar (soit à 89 Km au Sud d'Essaouira). Ses coordonnées Lambert sont x = 79; y = 438,5 (feuille de Taghazout au 100 000ème).

Cette unité consiste en une alternance de marnes grises et de calcaires bioclastiques à Ammonites, Brachiopodes, Lamellibranches, Serpules, Echinides et de Gastéropodes.

Sa limite inférieure correspond à une surface de ravinement, légerement plane, située à la base d'un niveau à blocs séparant des marnes calcareuses à teinte grise dominante, au dessous, des

marnes calcareuses plus jaunâtres au-dessus. A la base sa limite supérieure correspond à un changement radical de faciès. Ainsi nous passons des dépôts marno-calcaires franchement marins à des dépôts détritiques et généralement azoïques.

2 - Attributions stratigraphiques

Nous avons récolté dans la formation d'Imsouane une importante association d'Ammonites caractérisée par : *Melchiorites falloti*, *Melchiorites* aff. *fallaciosum* KIL., *Melchiorites sp.*, *Pseudohaploceras* aff. *matheroni*, *Toxoceratoïdes sp.* (forme 1, 2, 3, 4, 5, 6 et 7), *Barremites* gr. *difficilis* et *Barremites sp.*

Age : cette faune indique un âge Barrémien supérieur à Bédoulien inférieur.

C - FORMATION d'AIT BELLOUCHENE

1 - Définition

Cette formation a été recemment décrite par J. Rey et al. (1986). Sa dénomination a été tirée du Douar Aït Bellouchène situé au pied du Jbel Lemgo (région d'Imi N'Tanout). Elle a été considérée comme étant l'équivalent latéral de la formation de Tamzergout qui était alors attribuée au Bédoulien (sur la base d'Ammonites trouvée dans cette formation dans la région d'Essaouira).

La formation d'Aït Bellouchène est caractérisée par une alternance d'argiles rouges lie-de-vin, de marnes verdâtres, dolomicrites jaunes et de grès dolomitiques jaunes à stratifications obliques, bioturbations, structures stromatolithiques et quelques lamellibranches.

La limite inférieure correspond à une surface durcie ferrugineuse terminant les barres gréseuses dolomitiques et bioturbées de la Formation de Tazought. La limite supérieure correspond également à une surface durcie signalant un brusque changement de faciès entre la formation argilo - gréseuse et dolomitique d'Aït Bellouchène de la formation marno - calcaire de Tamzergout.

2 - Attribution stratigraphique

Les foraminifères identifiés (Bourgeoini, 1994), dans la région d'Imi N'Tanout, au sein de la Formation d'Aït Bellouchène indiquent un âge Barrémien supérieur (*globigerinelloïdes gottisi*, *Gld. duboisi* et *Gld. blowi*) à Bédoulien (*Globigerinelloïdes maridalensis et Gld. blowi*).

La synthèse régionale nous a permis de corréler la Formation d'Aït Bellouchène avec celle du Bouzergoun décrite dans la partie occidentale du secteur étudié. Par conséquent, elle serait d'âge Barrémien supérieur- bédoulien basal.

II - BASSIN d'AGADIR : (Formation du Bouzergoun)

A - DESCRIPTION DES COUPES

1. Coupe de référence : Coupe de Tamzergout

a) Localisation (Fig. 5)

A Tamzergout, la formation de Bouzergoun fait suite à celle de Taboulouart décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 35)

Aux calcaires bioclastiques gris, terminant la formation de Taboulouart, succèdent les termes suivants :

- Terme 1 : (0,9 m)

Niveau argileux rouge violacé suivi d'un mince banc de grès calcaire

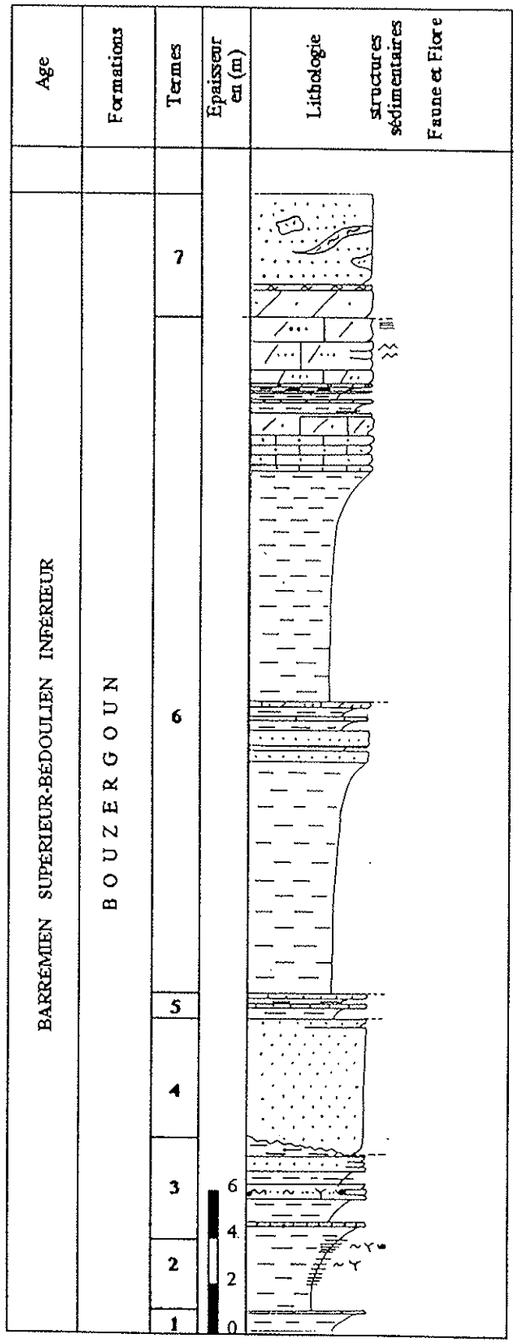


Fig. 35- Coupe de Tamzergout

- Terme 2 : (3,1 m)

Alternance d'argiles rouges violacées, de bancs millimétriques et de calcaires gréseux rouges très riches en Bryozoaires, Huîtres, et quelques Brachiopodes (*Boubeithyris tibourrensis, Loriolithyris valdensis*).

Microfaciès : les niveaux calcaires correspondent à une micrite (mudstone) à débris de Lamellibranches et Bryozoaires. Les éléments figurés non carbonatés sont représentés par 15 à 20% de quartz détritique bien classé, de taille moyenne 50 m, oxydes de fer et glauconite.

- Terme 3 : (3,8 m)

Alternance d'argiles rouges violacées et de grès calcaires fins friables ou calcaires argileux renfermant des Bryozoaires, Brachiopodes (*Boubeithyris tibourrensis* , *Loriolithyris valdensis*), Serpules et Huîtres. Ce terme se termine par des grès calcaires azoïques.

- Terme 4 : (6 m)

Barre de grès chenalisés rouges jaunâtres.

Microfaciès : Grès mal classés, fins à la base, grossiers au sommet. Les éléments figurés (60%) sont principalement composés de grains monocristallins de quartz (60 à 90%), Feldspaths (10 à 40 %) et de lithites (0 à 10 %). les grains présentent une forme variable (60 à 70% arrondis, 30 à 40% anguleux) et une surface à golfe de corrosion. Le liant (40%) est microsparitique.

- Terme 5 : (1,1 m)

Argiles rouges violacées (0,2 à 0,4 m) intercalées de bancs de grès beiges friables.

- Terme 6 : (29 m)

Composé, essentiellement, d'argiles violacées à la base, ce terme se termine par une succession de bancs gréseux dolomitiques à dragées de quartz. Ces bancs présentent, parfois, des laminations parallèles et rides symétriques.

Microfaciès : Grès mal classés, fins à la base, moyens à grossiers au sommet, les éléments figurés (60 à 90%) sont représentés par des grains monocristallins de quartz (60 à 80%), Feldspaths (15 à 25%) et de Lithites (0,5 à 20%). Les grains présentent une forme variable (70 à 80% arrondis, 20 à 30% anguleux) et une surface à golfe de corrosion. Le contact entre les grains est généralement linéaire. Le liant (10 à 40%) est microsparitique à sparitique.

Ce terme se termine par une surface ferrugineuse perforée.

- Terme 7 : (5,4 m)

Il débute par un banc gréseux dolomitique (1,2 m), suivi d'un niveau lumachellique à Huîtres (0,2m). L'ensemble se termine par un banc de grès calcaire admettant des blocs hétérolithiques de remaniement (4m).

Microfaciès :

- Le niveau lumachellique correspond à une biomicrosparite (packstone) à extraclastes et fossiles brisés et roulés . La biophase est composée d'Annélides, Brachiopodes, Bryozoaires, Echinides, Gastéropodes, Lamellibranches et bioturbations. Les éléments figurés non carbonatés sont représentés par des quartz détritiques 25 à 30% de taille moyenne de 50m.
- Le niveau à blocs correspond à un grès fin bien classé. Les éléments figurés (60%) correspondent à des grains monocristallins de quartz (50%), Feldspaths (35 %) et Lithites (15 %). Les grains sont anguleux (80%) à plus ou moins arrondis (20%) et présentent parfois des golfes de corrosion. Le liant (40%) correspond à un ciment microsparitique.

2 - Coupe de Sidi Yahya Ou Saïd

a) Localisation (Fig. 5)

A Sidi Yahya Ou Saïd, la formation de Bouzergoun fait suite à celle de Taboulouart décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 36)

La formation du Bouzergoun montre dans cette localité un amincissement considérable de l'épaisseur générale par rapport à la coupe de référence (20,6 m).

Par comparaison à la coupe type, nous retrouvons tous les termes présents à Tamzergoute, avec sur la formation de Taboulouart :

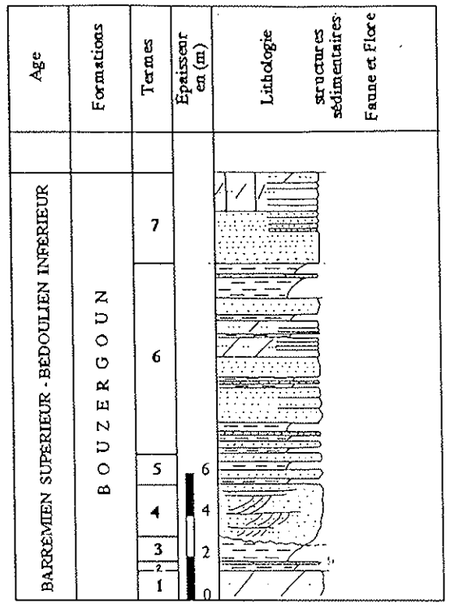


Fig. 36- Coupe de Sidi Yahya Ou Saïd.

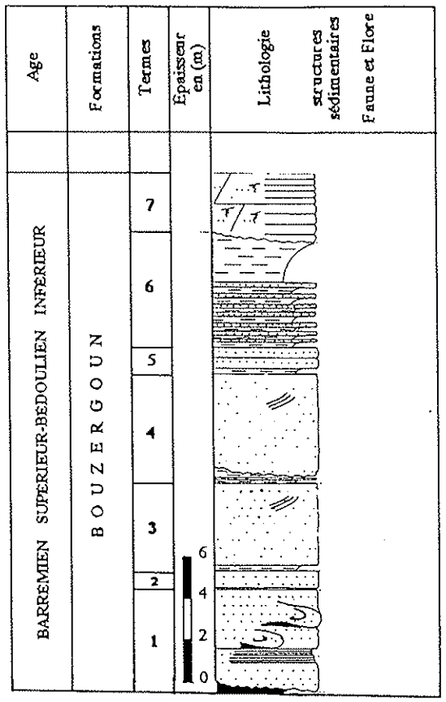


Fig. 37- Coupe d' Addar.

- Terme 1 : (1,3 m)

Dolomie gréseuse ocre surmontée d'une surface ferrugineuse à placage d'Huîtres, Ammonites, Brachiopodes et Serpules.

Microfaciès: il s'agit d'un grès fin bien classé, des éléments figurés (80%) correspondent à des grains monoeristallins de quartz (60%), feldspaths (30%) et de lithites (micas et oxydes de fer 10%). La forme des grains est variable (60% anguleux et 40% arrondis) le contact entre les grains peut être ponctuel (40%) ou linéaire (60%). Le ciment est sparitique à dolosparitique.

- Terme 2 : (0,4 m)

Mince niveau d'argiles rouges violacées (0,3 m) suivi de grès fins (0,1 m). Ce terme se termine par une croûte ferrugineuse.

- Terme 3 : (0,8 m)

Argiles rouges violacées plus ou moins massives.

- Terme 4 : (3 m)

Grès ocres chenalisés à base érosive et à stratifications obliques, planes à légérement courbes.

- Terme 5 : (1,5 m)

Niveau argileux gris verdâtre épais d' un mètre surmonté d'un petit banc (0,2 m) de grès fins ocres.

- Terme 6 : (9 m)

Ce terme correspond à une alternance d'argiles rouges à grises et de bancs gréseux fins.

Microfaciès : les bancs gréseux correspondent à des grès fins à moyens à classement moyen. Les éléments figurés (50 à 80%) sont représentés par des grains de quartz (40 à 50%) de feldspaths (40 à 50%) et de lithites (5 à 10%). Le contact entres les grains peut être ponctuel (20 à 60%) ou linéaire (40 à 80%). La forme des grains est variable (arrondis: 20 à 40%, anguleux: 60 à 80%) et leur surface présente des golfes de corrosion. Le ciment (20 à50 %) est sparitique.

Au milieu de ce terme nous notons la présence d'un niveau micritique à faible détritisme (15%) azoïque et à grains de quartz bipyramidaux.

- Terme 7 : (4,4 m)

Succession de bancs de grès calcaires jaunes massifs azoïques à stratification parallèle plane.

Microfaciès : Grès fins à classement bon à moyen. Les éléments figurés (60 à 70%) correspondent à des grains monocristallins de quartz (60%), Feldspaths (30%) et lithites (10%). Le contact entre les grains peut être ponctuel (40 à 70%) ou linéaire (30 à 60%). Les grains sont, soit anguleux (80%) soit arrondis (20%) et leur surface présente des golfes de corrosion. Le ciment (30 à 40%) est sparitique.

3 - Coupe d'Addar

a) Localisation (Fig. 5)

La formation de Bouzergoun fait suite à celle de Taboulouart décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 37)

Dans cette localité, la formation du Bouzergoun est moins épaisse que dans la coupe de référence (25,7 m). Cette formation ravine le dernier niveau de marnes verdâtres de la formation sous-jacente (Taboulouart). La formation du Bouzergoun est composée des termes suivants :

- Terme 1 : (5 m)

A base érosive, ce terme correspond à des grès rouges à laminations horizontales parallèles à la base et figures de glissement au sommet.

Microfaciès : il s'agit d'un grès fin à classement moyen. Le pourcentage des éléments figurés varie de 60% à la base à 80 % au sommet. Les grains sont monocristallins et leur minéralogie est composée de quartz (60%), feldspaths (30%), lithites (10%). Le contact entre les grains peut être linéaire (40%) ou ponctuel (40%) et leur forme varie de l'arrondi (40%) à l'anguleux (60%). La surface des grains présente parfois des golfes de corrosion. Le ciment est sparitique abondant (40%) à la base et gréso-sparitique et restreint (20%) au sommet de ce terme.

- Terme 2 : (0,9 m)

A une surface ferrugineuse terminant le terme 1, succède un niveau de grès fin rouge.

Microfaciès : Grès fins quartzeux (70 % de quartz, 25% de feldspaths, et 5% de lithites) à ciment sparitique (40%). Les grains sont généralement arrondis (60% arrondis et 40% anguleux) et présentent parfois des golfes de corrosion.

- Terme 3 : (4,3 m)

A un mince niveau d'argiles rouges (0,3 m) à Bryozoaires et radioles d'oursins, succède une barre de grès fins rougeâtres à stratifications obliques.

Microfaciès : ce grès est composé d'éléments figurés (40%) emballés dans un ciment microsparitique (60%). La minéralogie des grains correspond à 75% de quartz , 20% de feldspaths et 5 % de lithites. Le classement est moyen et le contact entre les grains est généralement linéaire est leur forme varie entre anguleux (60%) et arrondi (40%).

- Terme 4 : (5,3 m)

- Argiles rouges (0,3 m) azoïques.
- Grès rouges (5 m) granocroissants à stratifications obliques et base érosive.

Microfaciès : Les grès sont fins à la base moyen au sommet et bien classés. Les éléments figurés (60 % à la base et 70% au sommet) sont représentés par des quartz (60% à la base, 40% au sommet), feldspaths (30% à 50%) et lithites (micas 10%). Le contact entre les grains est principalement linéaire et leur forme varie entre anguleux (60%) et 40% arrondi. Le ciment (40% à la base, 30% au sommet) est sparitique.

- Terme 5 : (1,3 m)

0,3 m d'Argiles rouges azoïques suivies de deux bancs de grès fins épais de 1 m.

Microfaciès : Grès bien classé à ciment microsparitique (60%). Les éléments figurés (40%) sont essentiellement composés de quartz (50%), feldspaths (40%) et de lithites (10% micas). les grains sont essentiellement anguleux (80%), quelquefois arrondis (20%) et leurs contacts est linéaire. Les grains présentent parfois des surfaces corrodées.

- Terme 6 : (5,6 m)

Il commence par une alternance d'argiles rouges et de grès fins bien classés. En lames minces, il s'agit d'un grès bien classé. Les éléments figurés (90%) sont embalés dans une matrice (10%) sparitique. Les grains sont monocristallins et leur minéralogie est essentiellement composée de quartz (60 %), feldspath (30 %) et de lithites (10 %). Le contact entre les grains est généralement linéaire et leur forme varie de l'arrondi (80%) à l'anguleux (20%).

- Terme 7 : (3,3 m)

Il s'agit d'une succession de bancs gréso-calcaire. Ravinant à la base, ce terme se termine par une surface ferrugineuse perforée et à placage d'Huîtres. A un mètre de la base nous notons la présence de rides symétriques.

Au microscope optique, les grès sont fins et composés d'éléments figurés (80 %) liés par un ciment sparitique (20%). La minéralogie des grains correspond à 70% de quartz, 25% de feldspath et de 5% de lithites. Le classement est bon et le contact entre les grains varie du linéaire (40%) au ponctuel (60%) parfois anguleux (40%) et leur surface présente parfois des golfes de corrossion.

4 - Coupe d'El Ma

a) Localisation (Fig. 5)

A El Ma, la formation de Bouzergoun fait suite à celle de Taboulouart décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 38)

Dans cette localité le terme 1 qui matérialise la base de la formation est absent. Cette dernière débute par le terme 2 qui surmonte le dernier banc calcaire de la formation de Taboulouart.

Ainsi, la formation du Bouzergoun comporte les termes suivants :

- Terme 1 : (1 m)

Niveau argileux rouge violacé azoïque suivi d'un mince niveau de grès calcaire à Lamellibranches et Bryozoaires.

- Terme 2 : (4 m)

Alternance d'argiles rouges violacées et de grès calcaires rouges stratocroissants et granocroissants à Bryozoaires.

Au microscope optique, les grès calcaires sommitaux sont représentés par une microsparite (packstone). La biophase est composée de débris brisés et roulés de Lamellibranches, Echinides, Brachiopodes et Annélides. La microfaune est caractérisée par des Foraminifères (Textularidés et Nodosariidés). la fraction carbonatée non squelettique est représentée par des Biopisolithes, des extraclastes et de rares oolithes de types a). Les éléments figurés non carbonatés correspondant à des grains de quartz détritiques (15 à 20%) mal classés (taille variable entre 25 et 500 m, des oxydes de fer et de rares grains de glauconie.

- Terme 3 : (3 m)

Grès rouges altérés à base ravinante. Ce terme se termine par une surface ferrugineuse.

- Terme 4 : (0,3 m)

Joint argileux rouge (0,1 m) suivi d'un banc de calcaire gréseux (0,2 m) microconglomératique à Lamellibranches brisés et roulés.

- Terme 5 : (7,4 m)

Alternance de grès ocre et d'argiles rouges violacées pouvant être blanchâtres. Les bancs gréseux présentent parfois des rides symétriques de courant.

En lames minces, les niveaux gréseux sont fins, le pourcentage des éléments figurés varie entre 40% à la base et 80% au sommet. Les grains sont composés de 60 à 70% de quartz, de 25 à 35 % de feldspath et de 5 à 10% de lithites. Le classement est bon (à la base) et mauvais au sommet et le contact entre les grains est principalement ponctuel parfois linéaire. La forme des grains est principalement arrondie (60%) pouvant parfois être anguleuse (40%) et leur surface présente des golfes de corrosion. La phase de liaison (60 à 20%) correspond à une microsparite à la base et une sparite au sommet.

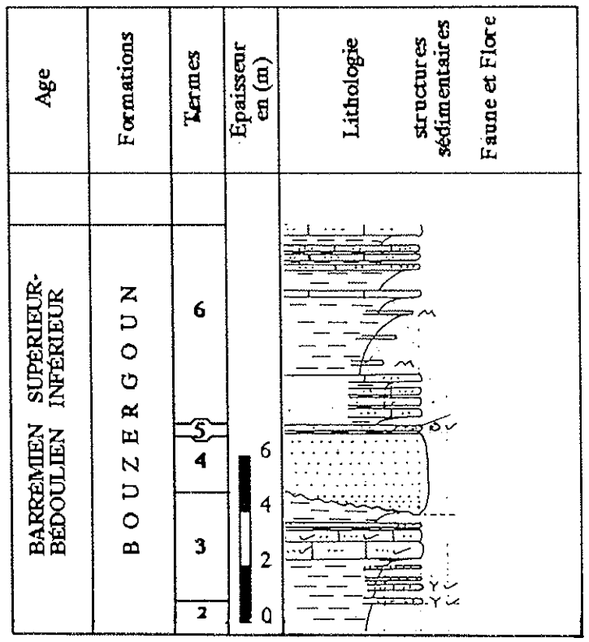


Fig. 38 - Coupe d'El Ma

5 - Attributions chronostratigraphiques

L'étude palynostratigraphique et palynologique de la série barrémo-aptienne a été faite (Bettar, 1988) en deux localités : Tamzergoute et Aït Amouch (non loin de la coupe d'Addar). Le résultat de cette étude montre que la formation du Bouzergoun pourrait être attribuée à l'intervalle Barrémien supérieur - Bédoulien inférieur (Zone à *Retimonocopites dividuus* et à *Afropollis* sp.). En effet la limite inférieure de la formation du Bouzergoun est marquée par la disparition de *Dicheiropollis etruscus* (espèces type du Barrémien inférieur). Les termes 1 à 5 sont caractérisés par la présence de *Stellatapollis maghrebensis* (espèce connue dans le Barrémien supérieur). La limite entre les termes 5 et 6 est marquée par la disparition du *Stellatapollis maghrebensis* et l'apparition d'*Afropollis sp.* (taxon connu dans l'Aptien inférieur).

6 - Corrélations lithostratigraphiques

Dans le bassin d'Agadir, la formation du Bouzergoun présente les caractères suivants : (Fig. 39).

- Terme 1 :

Plus épais à l'Ouest (5 m à Addar), ce terme se réduit en épaisseur vers l'Est (1,3 m à Sidi Yahya Ou Saïd et 0,9 m à Tamzergout).

Du point de vue lithologique nous notons que ce niveau est nettement plus gréseux à l'Ouest (Addar) et argileux à l'Est (Tamzergout).

- Terme 2 :

Plus épais à l'Est (3,1 m à Tamzergout), ce terme diminue d'épaisseur en allant vers l'Ouest (0,4 m à Sidi Yahya Ou Saïd et 0,9 m à Addar) et vers le Sud-Est (1 m à El Ma).

- Terme 3 :

Ce terme atteint son épaisseur maximale à Addar (4,3 m). Sa puissance est moindre à Tamzergout (3,8 m), à El Ma (4 m) et à Sidi Yahya Ou Saïd (0,8 m). Ce terme est composé d'une alternance d'argiles et de grès à l'Est tandis qu'à l'Ouest ce terme devient plus gréseux.

- Terme 4 :

Il atteint son épaisseur maximale à Tamzergout (6 m). Ce terme diminue de puissance aussi bien en allant vers l'Est (3m à El Ma) que vers l'Ouest (3 m à Sidi Yahya Ou Saïd et 5,3 m à Addar).

Essentiellement gréseux à Tamzergout et El Ma, ce terme admet des intercalations argileuses vers l'Ouest (Sidi Yahya Ou Saïd et Addar).

- Terme 5 :

Ce terme augmente d'épaisseur en allant de l'Est vers l'Ouest (0,3 à El Ma ; 1,1 m à Tamzergout ; 1,2 m à Sidi Yahya Ou Saïd et 1,5 m à Addar).

Du point de vue lithologique nous n'avons pas noté de grandes variations latérales, excepté à Addar ou il est plus gréseux.

- Terme 6 :

Le maximum d'épaisseur se situe dans la localité de Tamzergout (29 m) ; la valeur minimale est atteinte à Addar (5,6 m). Du point de vue lithologique, ce terme est plus argileux à Tamzergout et El Ma. Il devient plus gréseux à l'Ouest (Sidi Yahya Ou Saïd et Addar).

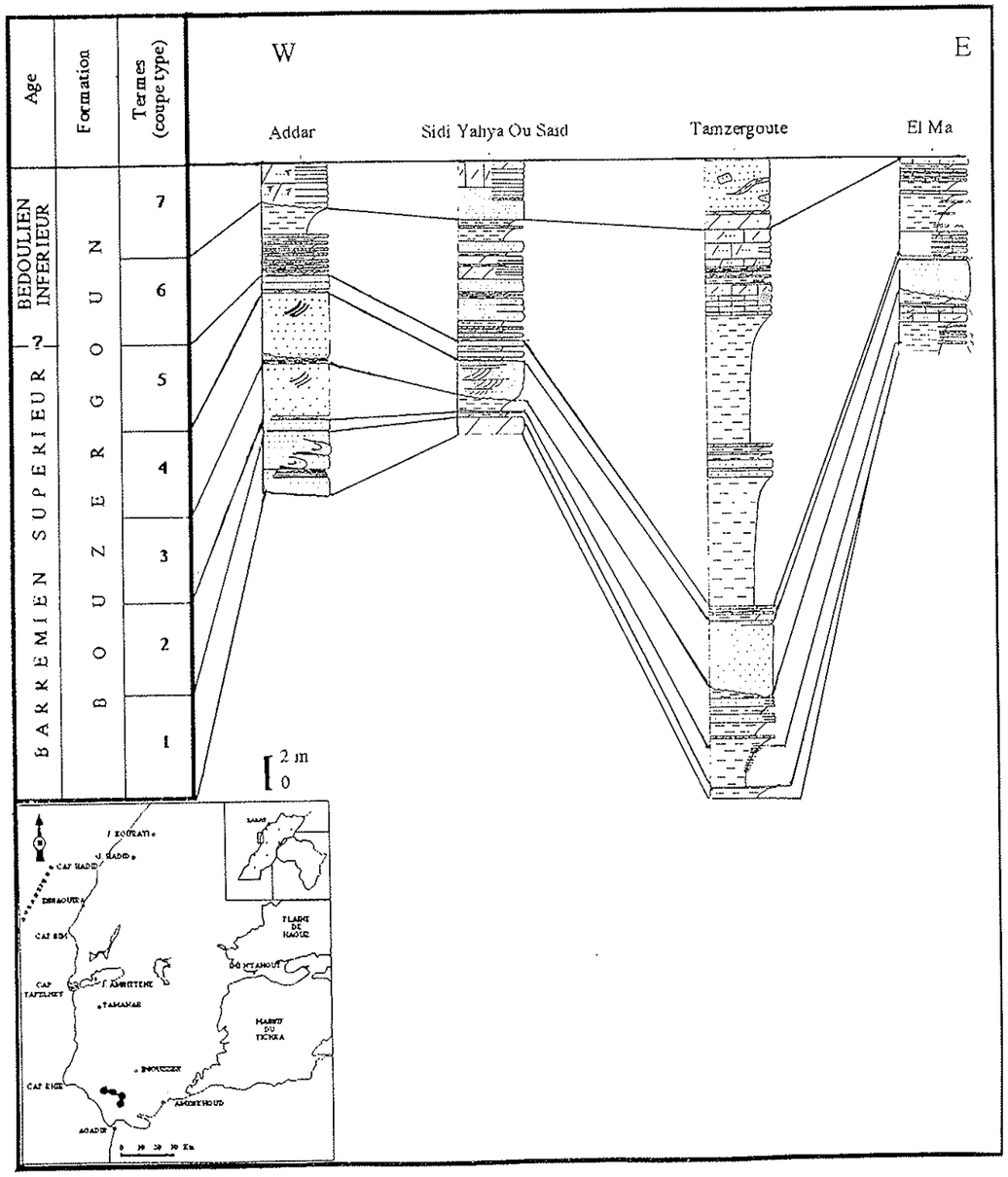


Fig. 39- Formation de Bouzergoun: Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le bassin d'Agadir.

- Terme 7 :

Faisant défaut à El Ma, ce terme connaît une variation latérale aussi bien de faciès que de puissance. Ainsi à Tamzergout (5,4 m) il correspond à des bancs métriques de grès calcaires stratocroissants achevés par une barre de grès à blocs. A Sidi Yahya Ou Saïd (4,4 m) et Addar (3,3 m) ce terme correspond à une succession de bancs décimétriques plus ou moins bioturbés.

B - FACIES ET ASSOCIATIONS DE FACIES

1 - Faciès caractéristiques

L'analyse sédimentologique des différents termes formant la formation du Bouzergoun a permis de mettre en évidence les faciès suivants :

Dans la partie inférieure de la Formation

* Faciès argileux (F1)

Les argiles présentent généralement une couleur rouge violacée avec parfois des passées grises. L'épaisseur de ce faciès varie du décimètre au décamètre. La macrofaune y est pratiquement absente, cependant une étude palynologique (Bettar, 1988), révèle l'existence d'une centaine de Sporomorphes groupés en plusieurs palynofaciès. Le faciès argileux présente 3 types de palynofaciès : Xénomorphique-trachéal, trachéal et Euxinitique.

Le palynofaciès xénomorphique-trachéal montre que les argiles se sont déposées dans un milieu peu profond à faible communication avec la mer ouverte d'où l'excès de la matière organique amorphe.

Le palynofaciès trachéal et euxinitique traduit un afflux des apports continentaux. Cette forte influence continentale peut être la cause de l'appauvrissement du phytoplancton et, corrélativement de la faune benthique (Bettar, 1988).

* Grès bioclastiques fins friables (F2)

Ce faciès se présente sous forme de bancs centimétriques (0,05 m) à décimétriques (0,3 m) de grès calcaires bioclastiques rouges. Le contenu paléontologique est composé de Lamellibranches, Brachiopodes, Bryozoaires et Serpules. Les surfaces des bancs sont souvent planes.

Ce faciès témoigne d'un environnement marin peu profond agité et dont les apports détritiques sont importants (zone médiolittorale à infralittorale ; Purser, 1980 ; Jones et Desrochers, 1992).

Un faciès comparable a été décrit par Walker et Harm 1975 dans la formation de Catskill (Dévonien supérieur de Pennsylvanie centrale), il a été interprété comme étant un dépôt peu profond à faible taux de sédimentation.

* Grès calcaires fins azoïques (F3)

Ils affleurent sous forme de bancs massifs décimétriques. Il s'agit de grès calcaires fins et bien classés. Les éléments figurés (60 %) sont composés de grains de quartz (60 %), de feldspaths (25 %) et de lithites (5%). Le contact entre grains est généralement linéaire (60 %) pouvant parfois être ponctuel (40 %). La forme des grains est principalement arrondie (60% arrondie et 40% anguleuse) et leur surface présente quelques golfes de corrosions. La phase de liaison est composée d'une sparite (40%).

En absence de structures sédimentaires, ce faciès pourrait, probablement, correspondre à des dépôts d'épandage de sable (sheet sands deposits) dans un milieu peu profond.

* Grès rouges à laminations parallèles (F4)

Il s'agit de bancs gréseux rouges décimétriques (0,3 à 1,5 m). En affleurement, ce faciès se présente sous forme de bancs à surface plane et à litage horizontal parallèle.

En lames minces, il s'agit d'un grès fin dont les éléments figurés (60%) sont composés de grains de quartz (60%), de feldspath (30%) et de lithites (10%). Le classement est bon à moyen et le contact entre les grains est généralement linéaire (60%) à ponctuel (40%). La forme des grains est généralement anguleuse (60% anguleuse et 40% arrondie). La surface des grains présente parfois des golfes de corrosion. La phase de liaison est composée d'un ciment sparitique (40%).

De par ces caractéristiques, ce faciès témoigne d'une faible profondeur de dépôt, d'un apport détritique plus ou moins important. Les laminations horizontales parallèles témoignent des conditions de sédimentation dominées par un courant unidirectionnel avec une faible à moyenne vitesse d'écoulement. (Reineck et Singh 1975 ; Collindon et Thompson 1984 ; Eliott 1985 et Selley 1988).

* Grès chenalisés à stratifications obliques en auges (F5) (Pl. XI, Fig. 1-2)

Ils apparaissent généralement en corps d'échelle métrique. Il s'agit de grès rouges, à stratification oblique plane à légérement courbe renfermant parfois à leurs bases quelques bioclastes (Bryozoaires et débris d'Echinides). Ils sont limités au sommet par des surfaces planes ; leur base peut parfois être ravinante.

En lames minces, ce faciès se présente sous forme de grès fins dont les éléments figurés (40 %) sont formés de grains de quartz (75%), de feldspaths (20 %) et de lithites (Biotite et opaques 5%). Le classement est bon et le contact entre les grains peut être ponctuel à linéaire. La forme des grains pourrait être anguleuse (60 %) ou arrondie (40 %) et leurs surfaces présente des golfes de corrosion. La phase de liaison est composée d'une microsparite (60%).

Ce faciès semble être déposé dans des conditions de sédimentation dominées par des courants de traction (Selley 1988). Il pourrait correspondre aux dépôts de chenaux de marée (Tidal channels) signalés par Reineck et Singh 1975, L.F. Jansa 1975 et Ovenshine 1975).

* Grès rouges à Slumps (F6)

En affleurement ce faciès se présente sous forme d'un banc métrique (3 m) de grès rouge fin à moyen à figures de glissement (slumps).

En lames minces, il s'agit d'un grès fin à classement moyen. Les éléments figurés (60% à la base et 80 % au sommet) sont constitués de quartz (60%), de feldspaths (30%) et de lithites (10%). Le contact entre les grains peut être linéaire (60%) ou ponctuel (40%) et leur forme est essentiellement anguleuse (60%). La surface des grains présente parfois des golfes de corrosion. Le ciment est sparitique (40%) à la base et gréso-sparitique (20%) au sommet.

Ce faciès indique des mouvements intraformationnels favorisés par une pente initiale et par le comportement hydroplastique des matériaux (J.Blanc,1972). Comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent, les slumps apparaissent dans des pentes douces supérieures à 1 degré (Morgenstern ,1967). Selon Roberts (1972), nous pouvons déduire que dans notre cas les grès à figures de glissement (4m) pourront être causés par une pente douce de 6 à 8 degrès.

Dans la partie sommitale de la formation apparaissent les faciès suivants :

* Marnes ou marnes argileuses (F7)

Il s'agit de marnes ou marnes argileuses grises centimétriques à décimétriques (0,05 à 0,3 m). La macrofaune y est absente. L'étude palynologique (Bettar, 1988), montre l'existence d'une importante microflore de Sporomorphes caractérisant le palynofaciès exinitique.

Comme il a été signalé dans le faciès F1, le palynofaciès exinitique témoigne d'un flux des apports continentaux, ce qui témoigne de la faible profondeur de dépôt et/ou de la proximité du continent.

* Calcaires lumachelliques à Huîtres (F8)

En affleurement, ce faciès se présente sous forme de banc décimétriques (0,1 à 0,2 m) de calcaires lumachellique, jaune ocre, à Huîtres. Limité à la base et au sommet par des surfaces planes. Ce faciès peut, parfois, être lenticulaire.

En lames minces, ce faciès correspond à une biomicrosparite (packstone), à Annélides, débris de Brachiopodes, Echinides, Gastéropodes et Lamellibranches. les bioclastes sont généralement brisés. Les éléments figurés non carbonatés sont représentés par des grains de quartz (25 à 30%) et par de rares taches d'oxydes de fer.

Les caractéristiques sus-indiquées suggèrent que ce faciès s'est déposé dans un milieu marin peu profond agité (zone infralittorale) et à substrat induré (Wilson 1975 ; Elf Aquitaine 1977 ; Sellwood 1978 et 1986 ; Heckel 1972 in Jones et Desrochers, 1992).

* Grès calcaires à laminations parallèles (F9)

Ils affleurent sous forme de bancs plans, décimétriques à métriques (0,3 à 1m). Ce faciès présente généralement une lamination horizontale parallèle. Ce faciès peut être, parfois, essentiellement massif et seule sa partie sommitale peut-être laminée.

Au microscope optique, ce faciès se présente sous forme de grès fins à moyens. Les éléments figurés (70 à 90 %) sont composés de grains de quartz (70 à 90%), de feldspath (20 à 25%) et de lithites (05 à 10 %). Le classement est bon à moyen et le contact entre les grains est généralement linéaire. La forme des grains est généralement arrondie (80 %), parfois anguleuse (20 %). Le liant est composé d'un ciment sparitique (10 à 30%). Les grains sont bien orientés selon des microlamines parallèles.

Ce faciès semble être déposé dans un milieu peu profond à flux terrigène plus ou moins important . Les laminations parallèles horizontales, (voir aussi F4), indiquent des conditions de sédimentation où règne un courant unidirectionel avec une faible à moyenne vitesse d'écoulement (Reineck et Singh 1975 ; Collinson et Thompson 1984 ; Eliott, 1985 et Selley 1988).

* Grès calcaires à rides de courant (F10)

Il s'agit de bancs gréso-calcaires plus ou moins dolomitiques. Leur épaisseur varie entre 0,3 et 0,5 m. En affleurement, ce faciès se présente sous forme de bancs à surfaces basales planes. Leurs surfaces sommitales présentent des rides de courant symétriques.

En se basant sur leur lithologie et leur structure interne, nous pouvons attribuer ce faciès à un milieu peu profond et agité (Reineck et Singh, 1975 ; Collinson et Thompson, 1984). Les rides symétriques de courant indiquent la zone d'action de la houle et de balancement des marées (zone médiolittorale) (Ricci Lucchi, 1974 ; Reineck et Singh, 1975 ; Walker, 1984 et Collinson et Thompson, 1984).

* Grès calcaires à dragées de quartz (F11)

Ce faciès se présente sous forme de bancs décimètriques (0,3 à 0,8m) de grès calcaires à dragées de quartz.

L'analyse microscopique montre qu'il s'agit de grès moyens mal classés. Les éléments figurés (60 à 90%) sont composés de grains de quartz (60 à 70%), de feldspath (15 à 25 %) et de lithites (10 à 15 %). Le contact entre les grains est généralement linéaire et leur forme est principalement arrondie (80 % des grains arrondis et 20% des grains sont anguleux). La phase de liaison (10 à 40 %) correspond à une microsparite.

Ce faciès témoigne d'un milieu peu profond agité et d'un apport détritique important.

* Grès calcaires à blocs : "debris flow" (F12) - Pl. XI, Fig. 3

En affleurement, ce faciès correspond à un niveau d'échelle métrique (4 m à Tamzergoute) à surfaces, basale et sommitale, planes à plus ou moins onduleuses. il s'agit de dépôt d'une masse de grès calcaire fin dans laquelle sont disséminés des blocs décimétriques de calcaires bioclastiques. La matrice correspond à un grès fin bien classé dont les éléments figurés (60 %) sont formés de grains de quartz (50 %), de feldspath (35 %) et lithites (15 %). Le contact entre les

grains est ponctuel et leur forme est généralement anguleuse (80 % de grains anguleux et 20 % arrondis). Le liant correspond à une microsparite (40%). Ce faciès contient également des petites lentilles plus ou moins tordues de lumachelles à Huîtres.

L'analyse sédimentologique de ce faciès montre qu'il s'agit d'un matériel hautement concentré et très visqueux déposé par un écoulement gravitaire "debris flow" (Johnson, 1970 ; Hampton 1972 in Reading, 1986). Cet écoulement se fait généralement suivant une pente douce. Il a été interprété par plusieurs auteurs comme étant un dépôt de coulée boueuse (Ricci Luchi, 1974 ; Stanley et Unrug, 1972 in Selley, 1988 ; Enos, 1977 et Stow 1986). Cet écoulement se fait généralement suivant une pente douce. Ce type d'écoulement est caractérisé par une phase liquide composée par le mélange d'eau et de sables argileux calcaires.

2 - Séquences et associations de faciès

Les faciès décrits ci-dessus s'associent en plusieurs séquences et associations de faciès. Ainsi nous avons :

* séquence de faciès (SF1)

Elle caractérise la partie basale de la formation du Bouzergoun. Elle est composée de la base vers le sommet d'Argiles rouges (F1) à passées grisâtres intercalées successivement par des grès calcaires bioclastiques à Lamellibranches, Brachiopodes, Bryozoaires et Serpules (F2) et par des grès fins azoïques (F3).

Cette séquence correspond à une séquence granocroissante et bathydécroissante matérialisant un comblement de milieu peu profond et à flux terrigène important.

* Séquence de faciès (SF2)

Présente seulement dans la coupe d'Addar (base de la formation du Bouzergoun), cette association consiste en une succession de :

- grès fins à lamination parallèle (F4),
- grès à figures de glissement (F6).

Cette séquence faciès correspond à des dépôts de remplissage des vallées incisées (Zhang et Li, 1996) avec d'abord, des dépôts laminés suivis par un phénomène de glissement sur les parois de la vallée (Slumps) ; le comblement se poursuit par les grès fins massifs.

* Séquence de faciès (SF3)

Elle caractérise la partie sommitale de la formation du Bouzergoun. Elle est composée d'une alternance d'argiles grises et de bancs gréseux calcaires fins azoïques pouvant parfois présenter des rides de courant symétriques. Cette association correspondrait à des épisodes de comblement de plate-forme proximale (zone médiolittorale).

3 - Variations latérales

La séquence de faciès (SF1) est caractéristique des régions d'El Ma, Tamzergoute et de Sidi Yahya Ou Saïd. A Addar, ce type de séquence fait défaut. Il est remplacé par la séquence de faciès (SF2). Ceci montre donc que nous avons une certaine polarité sédimentaire Est-Ouest, avec des dépôts de plate-forme peu profonde à l'Est et des dépôts de pente et de remplissage de vallée à l'Ouest.

La séquence de faciès (SF3) a une grande répartition géographique. Elle est reconnue dans l'ensemble du bassin d'agadir.

Essentiellement présent à Sidi Yahya Ou Saïd et à Addar, le faciès (F5) est remplacé à Tamzergoute et à El Ma par des barres gréseuses massives et ravinantes.

III - BASSIN DE HAHA : (Formation d'Imsouane)

A - DESCRIPTION DES COUPES

1. Coupe type : Coupe d'Imsouane

a) Localisation (Fig. 5)

A Imsouane, la formation d'Imsouane fait suite à celle de Taboulouart décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 40)

La formation d'Imsouane est composée, dans cette localité, des termes suivants :

- Terme 1 : (0,5 m)

A base ravinante, ce terme correspond à un niveau calcaire bioclastique, désorganisé, avec des blocs calcaréo-gréseux. La biophase correspond à des Lamellibranches, Gastéropodes, Serpules et Echinides.

Microfaciès : Il s'agit d'une biomicrosparite (packstone) à débris d'Echinides, d'Annélides et quelques fragments de Crustacés (Carapaces de Crabes). La microfaune est composée de Foraminifères benthiques (*Lenticulina sp.* et *textularia sp.*). Les bioclastes sont brisés et roulés et la fraction carbonatée non squelettique est constituée de pellets. Les éléments figurés non carbonatés correspondent à des grains de quartz (2 à 5%) et de quelques grains de glauconie et d'oxydes de fer.

- Terme 2 : (0,7 m)

Il est constitué de la succession suivante :

- Calcaire jaunâtre (0,3 m) bioturbé à Ammonites indét. et Echinides.

Microfaciès : il s'agit d'une biomicrosparite (packstone) à Annélides, Echinides et quelques fragments de Crustacés (Crabes). La microfaune est caractérisée par des Foraminifères benthiques (Nodosariidés). La fraction carbonatée non squelettique est composée de pellets. La fraction détritique correspond à des grains de quartz (5%) et d'oxydes de fer.

- Marnes grises (0,2 m)
- Calcaire argileux grisâtre (0,2 m) à Lamellibranches, Gastéropodes.

Microfaciès : Ce niveau correspond à une biomicrite à biomicrosparite (wackestone à packstone) à pellets. La biophase est composée d'Echinodermes, de Lamellibranches et de Foraminifères (Rotaliporidés et Nodosariidés). Les éléments figurés non carbonatés correspondent à des grains de quartz (2%) et oxydes de fer.

- Terme 3 : (2,7 m)

- Au -dessus d'une surface durcie perforée se dépose une alternance de marnes grises et de calcaires argileux plus ou moins noduleux gris à Lamellibranches, Serpules, Ammonites (*Melchiorites falloti* et *Melchiorites* sp.), Gastéropodes, Echinides et Brachiopodes.

Microfaciès : Les calcaires bioclastiques correspondent à une biomicrite à biomicrosparite à pellets à la base de ce terme et à une micrite à microsparite au sommet. La fraction squelettique correspond à des Echinides, des Lamellibranches et des Foraminifères (Textularidés, Nodosariidés et Rotaliporidés). Les éléments figurés non carbonatés correspondent à des grains de quartz (2%), des Oxydes de fer et des glauconies.

- Terme 4 : (4,2 m)

Calcaires gréseux à blocs de remaniement. Ce terme débute par une surface de remaniement et se termine par une surface durcie à placage d'Ammonites et d'Echinides.

Microfaciès : il s'agit d'une biomicite à biomicrosparite (packstone) à Echinides, Annélides et Foraminifères (Textularidés et Rotaliporidés). La fraction carbonatée non squelettique est composée d'extraclastes et de pellets. Les bioclastes sont généralement brisés, roulés et parfois oxydés. La fraction détritique, trés réduite, est composé de quelques grains de quartz (1 à 2%).

- Terme 5 : (3,2 m)

Succession de bancs stratodécroissants de calcaires gris-jaunâtres, argileux et plus ou moins noduleux à Lamellibranches (Exogyres et Plicatules), Ammonites (*Pseudohaploceras* aff. *matheroni*), Echinides et Brachiopodes. La moitié supérieure de ce terme est constituée d'une alternance de marnes grises jaunâtres et de calcaires noduleux jaunâtres, parfois, bioturbés. Ce terme se termine par une surface durcie ferrugineuse.

Microfaciès : Les bancs calcaires bioclastiques correspondent à une biomicrite à biomicrosparite à pellets. La biophase est composée d'Echinides, de Gastéropodes, de Lamellibranches et de Foraminifères (Nodosariidés, Rotaliporidés et Textularidés). Le détritisme est très faible, avec quelques grains de quartz (1%) et oxydes de fer.

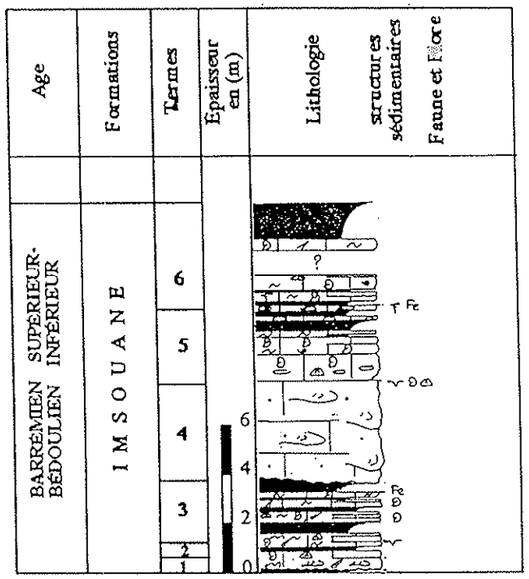


Fig. 40- Coupe d'Imsouane.

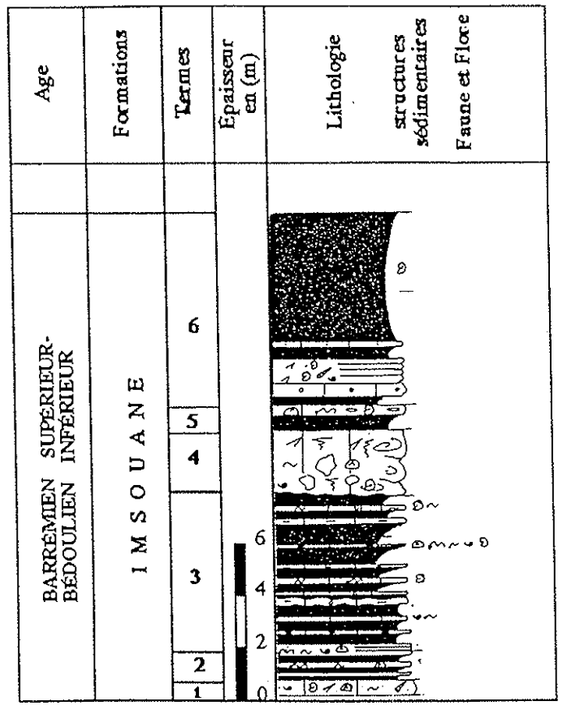


Fig. 41- Coupe d'Assaka.

- Terme 6 : (4,3 m)

Essentiellement calcaire à la base, ce terme est plus marneux au sommet. En effet sa partie inférieure est constituée de bancs calcaires bioclastiques bioturbés à Lamellibranches (Plicatules et Exogyres), Brachiopodes, Echinides, Ammonites (*Toxoceratoïdes sp.* 1, *T. sp.* 2, *T. sp.* 3, *T. sp.* 4, et *T. sp.* 5) et Bélemnites. Sa partie supérieure est composée d'une masse marneuse grisâtre.

Microfaciès : il s'agit d'une biomicrosparite (wackestone) à Echinides, Annélides et Gastéropodes. La microfaune est caractérisée par des Foraminifères (Nodosariidés, Textularidés et Rotaliporidés). Les éléments figurés non carbonatés correspondent à des grains de quartz (2à 3%) et à des oxydes de fer.

2 - Coupe d'Assaka

a) Localisation (Fig. 5)

La formation d'Imsouane fait suite à celle de Taboulouart décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 41)

Dans cette localité, la formation d'Imsouane montre la succession suivante :

- Terme 1 : (0,6 m)

Banc calcaire bioclastique gréseux à Brachiopodes, Echinides et à quelques Ammonites (indét.)

- Terme 2 : (1,2 m)

Alternance de marnes grises (0,2 à 0,3 m) et de calcaires bioclastiques (0,1 à 0,2 m) à Lamellibranches, Echinides et Serpules. Ce terme se termine par une surface durcie et oxydée.

- Terme 3 : (6,1 m)

Alternance de :

- marnes ou marnes calcareuses (0,1 à 0,6 m) à Foraminifères et Ostracodes (Rossi, travaux en cours),
- calcaires bioclastiques à Lamellibranches, Brachiopodes, Echinides, Serpules et Ammonites (*Melchiorites* aff. *fallaciosum* KIL., *Barremites* gr. *difficilis*, *Barremites sp.*).

- Terme 4 : (2,3 m)

Barre de calcaire bioclastique noduleux bioturbé à blocs. La biophase est composée de Brachiopodes, d'Ammonites (*Barremites sp.*), d'Echinides et de Bélemnites. Ce terme est limité à la base par une surface de ravinement et au sommet par une surface ferrugineuse.

- Terme 5 : (1 m)

Marne grise (0,6 m) suivie d'un banc calcaire gris jaunâtre à quelques Echinides, Serpules et Ammonites.

- Terme 6 : (7,5 m)

Sa base est composée essentiellement d'une succession de petits bancs (0,2 à 0,5) de calcaires bioclastiques à Brachiopodes, Ammonites, Bélemnites et Gastéropodes. Son sommet est constitué de marnes calcareuses à rares Ammonites intercalées de quelques niveaux centimétriques à décimétriques de calcaires gréseux.

3 - Attributions chronostratigraphiques

- Termes 1 et 2 :

En absence d'arguments biostratigraphiques solides et par comparaison au Bassin d'Agadir, ils pourraient être attribués au Barrémien supérieur.

- Terme 3 :

A Assaka, ce terme nous a livré une importante faune d'Ammonites (*Melchiorites* aff. *fallaciosum, Barremites* gr. *difficilis*). A Imsouane, nous avons récolté, dans ce terme, *Melchiorites falloti*. Ces Ammonites sont caractéristiques du Barrémien supérieur.

- Terme 4 :

En absence de marqueurs biostratigraphiques, l'âge de ce terme ne peut pas être précisé.

- Terme 5 :

A Imsouane la présence, dans ce terme, de *Pseudohaploceras* aff. *matheroni* indique un âge Barrémien supérieur - Bédoulien basal (zones à Sarasini et à Tuarkyricus).

- Terme 6 :

Ce terme renferme, à Imsouane, des Toxoceratoïdes à affinités aptiennes.

En conclusion, la formation d'Imsouane est d'âge Barrémien supérieur - Bédoulien inférieur.

4 - Corrélations lithostratigraphiques (Fig. 42)

- Terme 1 :

Du point de vue lithologique, ce terme montre une importante variation latérale. Ainsi, A Assaka, il est composé d'un banc calcaire bioclastique. A Imsouane, ce terme correspond à un niveau calcaire à blocs. Son épaisseur montre une très légère variation latérale (0,6 m à Assaka et 0,5 m à Imsouane).

- Terme 2 :

Plus épais à Assaka (1,2 m) qu'à Imsouane (0,7 m), ce terme montre une grande analogie de faciès.

- Terme 3 :

Il est plus épais et plus marneux à Assaka (6,1 m) qu'à Imsouane (2,7 m).

- Terme 4 :

Entre Assaka et Imsouane, ce terme montre une grande homogénéité de faciès. Il consiste en un niveau calcaréo-gréseux à slumps et à blocs. Son épaisseur diminue du Nord vers le Sud (4,2 m à Imsouane et 2,3 m à Assaka).

- Terme 5 :

De lithologie constante ce terme diminue d'épaisseur du Nord vers le Sud (3,2 m à Imsouane et 1 m à Assaka).

- Terme 6 :

Ce terme montre une grande homogénéité de faciès. Nous notons toutefois qu'il est beaucoup plus marneux à Assaka qu'à Imsouane. Son épaisseur est plus importante au Sud (7,5 m à Assaka) qu'au Nord (4,3 m à Imsouane).

B - FACIES ET ASSOCIATIONS DE FACIES

1 - Faciès caractéristiques

La formation d'Imsouane comprend dans le bassin de Haha, les faciès suivants :

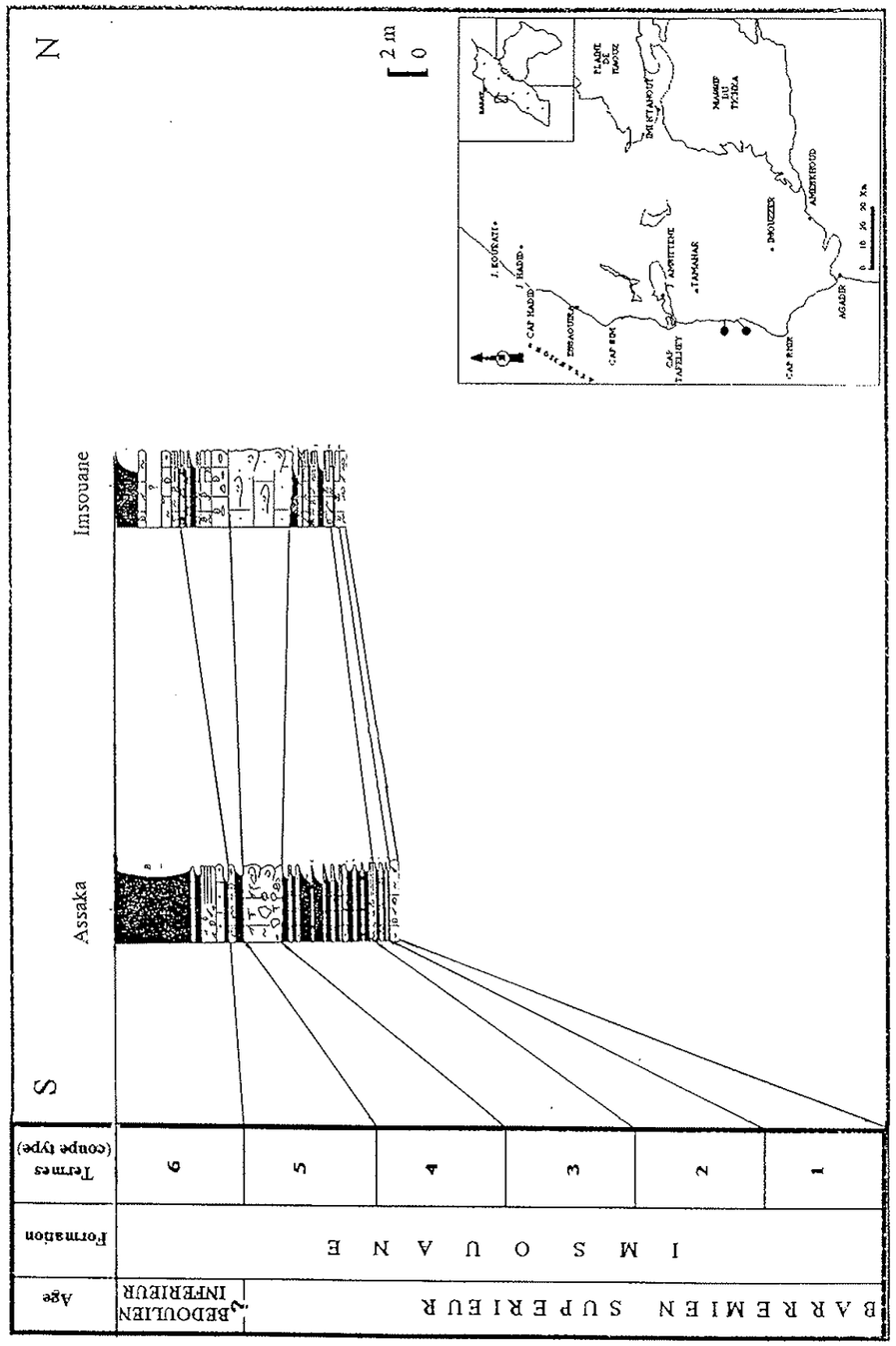


Fig. 42- Formation d'Imsouane: Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le bassin de Haha.

* Marnes ou marnes calcareuses (F1)

Niveaux décimétriques (bancs de 0,1m à 0,7 m) de marnes ou marnes calcareuses grises. La macrofaune y est généralement absente. Cependant, certains niveaux montrent une richesse en Ammonites et en Echinides. La microfaune est caractérisée par des Foraminifères et des Ostracodes.

De par ses caractéristiques lithologiques et biologiques, ce faciès semble être déposé dans un milieu marin ouvert infralittoral à circalittoral (Wilson, 1975 et Sellwood, 1986).

* Calcaires à Ammonites (F2)

A l'affleurement, nous observons des bancs tendres jaunes, décimétriques (0,2 m à 0,5 m), de calcaires à Ammonites, Brachiopodes, Lamellibranches, Serpules et à rares Bélemnites, Gastéropodes et Echinides.

L'analyse microscopique révéle une biomicrosparite (wackestone) à débris de Lamellibranches, de Gastéropodes, d'Echinides et d'Annélides. La microfaune est caractérisée par des Foraminifères (Nodosariidés, Textularidés et Rotaliporidés). Les éléments détritiques, peu nombreux, correspondent à des grains de quartz détritiques (2 à 3%) et à quelques grains de glauconie et taches d'oxydes de fer.

Ce faciès témoigne d'un milieu marin ouvert , zone infra à circalittorale (Wilson, 1974, 1975 ; Elf Aquitaine, 1977 ; Sellwood, 1986).

* Calcaires à Echinides et Gastéropodes (F3)

Bancs décimétriques (0,1 à 0,2), de calcaires bioclastiques à Echinides, à Gastéropodes, à Brachiopodes, à Lamellibranches, à Serpules et à quelques rares Ammonites.

En lames minces, ce faciès se présente sous forme de biomicrosparite à microsparite (wackestone à packstone) à Lamellibranches et Echinides. La microfaune est caractérisée par des Foraminifères (Nodosariidés, Textularidés et Rotaliporidés). La fraction détritique est composée de grains de quartz (2 à 3%) et de quelques grains de glauconie et oxydes de fer.

Ces caractéristiques paraissent indiquer un environnement de milieu marin peu profond, zone infralittorale à substrat épisodiquement meuble et induré (Wilson, 1975 ; Elf Aquitaine, 1977 et Sellwood, 1986 ; Heckel, 1972 in Jones et Desrochers, 1992).

* Calcaires bioclastiques (F4)

Il s'agit de bancs décimétriques (0,1 à 0,2 m) de calcaires bioclastiques gréseux tabulaires à plus ou moins onduleux. La biophase est composée de quelques débris de Lamellibranches

L'analyse microscopique montre qu'il s'agit d'une microsparite (wackestone à packstone) à débris de Lamellibranches, d'Echinides et de rares Annélides. La microfaune est caractérisée par des Foraminifères (Nodosariidés). Les éléments figurés non carbonatés sont représentés par des grains de quartz détritiques (7 à 10%) et oxydes de fer.

Ce faciès témoigne d'un milieu marin peu profond (Wilson,1975 ; Elf Aquitaine, 1977 ; Sellwood, 1986).

2 - Séquences de faciès

A Haha, les faciès reconnues dans la formation d'Imsouane s'organisent en une séquences virtuelles (groupant plusieurs séquences élémentaires de faciès) composée de la succession suivante :

- marnes ou marnes calcareuses grises (F1) associées aux faciès successifs suivants :
  - calcaires à Ammonites (F2)
  - calcaires à Echinides et Gastéropodes (F3)
  - calcaires bioclastiques (F4).

Dans cette séquence, le lithofaciès ainsi que l'association faunique traduisent une diminution progressive de la bathymétrie. En effet, cette séquence est composée d'un dépôt plus profond à la

base (zone infralittorale à circalittorale) passant vers le haut à des dépôts peu profonds au sommet (zone médiolittorale à infralittorale).

3 - Varations latérales

La séquence citée ci-dessus, semble être caractéristique de l'ensemble du bassin de Haha. Nous signalons toutefois, aussi bien à Imsouane qu'à Assaka, apparait un autre faciés, correspondant au calcaire gréseux à slumps et blocs de remaniement. Ce faciès, local, indique des mouvements intraformationnels favorisés par une pente douce et par le comportement hydroplastique du matériel transporté. Comme nous l'avons évoqué auparavant, aucune séquence verticale standard de ces structures n'a été identifiée (Blanc, 1972 ; Morgenstern, 1967 ; Moore, 1961 ; Roberts, 1972 et Stow, 1986).

IV - BASSIN d'ESSAOUIRA : (Formations d'Imsouane, de Bouzergoun et d'Aït Bellouchène)

A - DESCRIPTION DES COUPES

A. 1 - Région occidentale

Dans la partie occidentale du Bassin d'Essaouira, les terrains de passage Barrémien-Aptien s'expriment , dans l'espace, sous deux formations distinctes : formation du Bouzergoun caractérisant le secteur de l'Oued Tlit et la formation d'Imsouane connue dans les autres affleurements plus occidentaux.

1. Coupe de référence : coupe de l'Oued Tlit (Formation du Bouzergoun)

a) Localisation (Fig. 5)

Dans la coupe de l'Oued Tlit, la formation de Bouzergoun fait suite à celle de Taboulouart décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 43)

Au dernier niveau calcaire noduleux terminant la formation de Taboulouart succèdent les termes suivants :

- Terme 1 : (10,4 m)

Il est composé de :

Calcaires (calcarénites) bioclastiques à Lamellibranches, serpules et dragées de quartz (0,5 m).

Microfaciès : Biosparite (packstone à Grainstone) à bioclastes brisés et roulés. La biophase est constituée de Foraminifères (Textularidés), Annélides, Brachiopodes, Echinides et Lamellibranches. Nous notons aussi la présence des extraclastes. Les éléments figurés sont représentés par des grains de quartz (2 à 3%) à la base et de 10 à 15 % au sommet) à mauvais classement.

Marnes grisâtres (1 m) admettant de minces lentilles calcaire (0,05 m).

Calcaires (2 m) en petits bancs pouvant être biseautés latéralement. Certains bancs montrent des laminations parallèles et l'ensemble constitue de grandes figures de tempête (stratification oblique en mamelon).

Microfaciès : Biosparite (packstone à Grainstone) à Foraminifères (Lenticulines, Textularia, Chofatella) ; Echinides, Brachiopodes, Lamellibranches et quelques coprolithes et extraclastes. Nous notons que les bioclastes sont roulés et brisés. Les éléments figurés non carbonatés correspondent à des grains de quartz (2 à 40%) et quelques grains de glauconite.

Alternance sur 6,9 m, d'argiles rouges violacées (0,2 à 2 m) et de grès calcaires (0,1 à 0,2 m) à débris de Lamellibranches et stromatolithes. Les Argiles renferment (Bourgeoini 1994) une microfaune caractérisée par des Foraminifères (*Hedbergella infracretacea*, *H.* gr. *similis*, *H. sp.* 1, *H. sp.* 2, *H. sp.* 3, *H.* sigali et *Lenticulina sp.* et Ostracodes (*Cytherella parallela*).

- Terme 2 : (0,6 m)

Calcaire bioclastique gréseux (0,2 m).

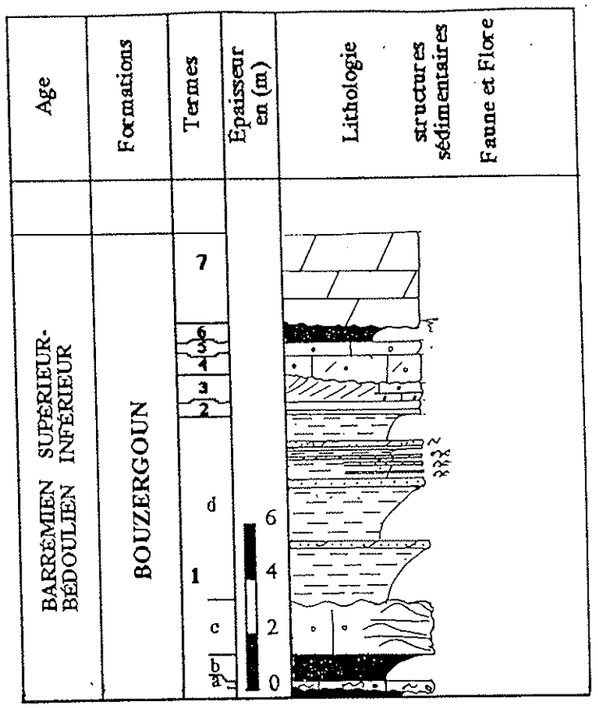


Fig. 43- Coupe de l'Oued Tlit.

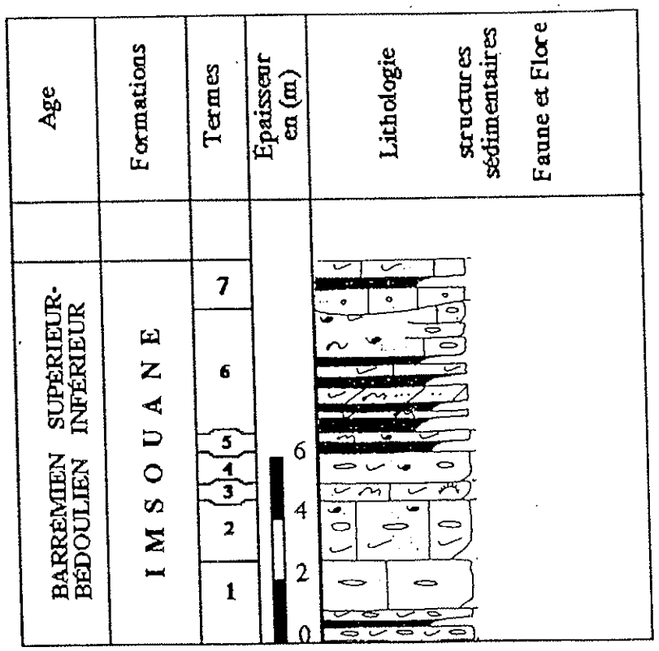


Fig. 44- Coupe de Sidi M'Barek.

Microfaciès : il s'agit d'une sparite (packstone à Grainstone) à Echinides, Lamellibranches. Les éléments figurés non carbonatés sont représentés par du quartz détritique (40%) et par des oxydes de fer.

Calcaire bioclastique (0,4 m) correspondant à une biomicrosparite (packstone) à Annélides, Brachiopodes, Echinides, Gastéropodes, Lamellibranches et quelques extraclastes. Le détritisme est faible (5 à 7% de grains de quartz associés à des oxydes de fer).

- Terme 3 : (0,8 m)

Calcaire bioclastique jaunâtre à lamination oblique plane parallèle. Sa base ravine nettement le terme sous-jacent.

Microfaciès : Biomicrosparite (packstone à Grainstone) à Foraminifères Lituolidés (*Choffatella sp.*) Brachiopodes, Bryozoaires, Annélides, Echinides, Gastéropodes, Lamellibranches et quelques extraclastes. Le détritisme est composé de 7 à 10 % de quartz détritique et d'oxydes de fer. Nous notons aussi l'existence de biopisolithes, coprolithes, pellets et quelques extraclastes.

-Terme 4 : (1 m)

Dolomie gréseuse, à stratifications peu apparentes, ravinant le terme sous-jacent. L'analyse microscopique révèle une biomicrite à biomicrosparite (packstone à Grainstone) à Foraminifères (*Textularia sp.*) Echinides, Gastéropodes, Lamellibranches, Biopisolithes et Coprolithes. Les éléments figurés non carbonatés correspondent à des grains de quartz (03%) et des oxydes de fer. Ce terme se termine par une surface oxydée.

- Terme 5 : (0,5 m)

Calcaire bioclastique (Biomicrosparite wackestone à packstone à Foraminifères (*Choffatella sp.*), Bryozoaires, Echinides, Lamellibranches et extraclastes. Le détritisme est faible et correspond à des grains de quartz (3 à 5%). Ce terme s'achève par une belle surface durcie ferrugineuse et perforée.

- Terme 6 : (0,6 m)

Marnes jaunâtres contenant une microfaune (Bourgeoini 1994) composée de Foraminifères (*Hedbergella infracretacea*, *Hedbergella* gr. *similis*, *H. sp.* 1, *H. sp.* 2, *H. sp.* 3, *H. sigali*, *Lenticulina sp.*) et des Ostracodes (*Cytherella parallela*).

- Terme 7 : (3,5 m)

Ce niveau, qui ravine, le terme sous-jacent, correspond à une barre de dolomie jaune mal stratifiée et bioturbée à la base (Thalassinoïdes). Vers le sommet, il évolue vers des grès dolomitiques.

Microfaciès : microsparite à dolomicrosparite (mudstone). Les éléments figurés non carbonatés sont des grains de quartz (25 à 30 %), des oxydes de fer et des grains de glauconite.

Au sommet, s'observe un grès fin à classement moyen. Les éléments figurés (60 %) sont représentés par des grains de quartz (60 %), feldspaths (30 %) et de lithites (micas : 10%). Le contact entre les grains peut être ponctuel (40 %) ou linéaire (60%). Leur forme est variable (30 % anguleux et 70% arrondis). Le liant (40 %) est microsparitique à dolomicrosparitique.

2 - Coupe de Sidi M'Barek (Formation d'Imsouane)

a) Localisation (Fig. 5)

A Sidi M'Barek, la formation d'Imsouane fait suite à celle de Taboulouart décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 44)

Sur le dernier niveau marneux de la formation sous-jacente de Taboulouart se sont déposés les termes suivants :

- Terme 1 : (2,6 m)

Alternance de calcaire gréseux (0,2 à 1,6 m) jaune noduleux et de joints marneux grisâtres (millimétriques à centimétriques).

- Terme 2 : (2 m)

Barre de calcaire gréseux noduleux à Lamellibranches et Brachiopodes. Au microscope optique, il s'agit d'une biomicrosparite (packstone) à Foraminifères (Textularidés), Annélides, Brachiopodes et Lamellibranches. La fraction détritique comprend 5 à 7 % de grains de quartz et des oxydes de fer.

- Terme 3 : (0,6 m)

Calcaire bioclastique jaune à Lamellibranches, Serpules et Echinides.

- Terme 4 : (1 m)

Calcaire noduleux jaune à Brachiopodes et Lamellibranches (Exogyres). Il se termine par une surface durcie ferrugineuse.

- Terme 5 : (0,7 m)

Marnes grises jaunâtres (0,4 m) suivies de calcaires bioclastiques à Lamellibranches, Brachiopodes et Serpules.

Ce terme s'achève par une surface durcie ferrugineuse.

- Terme 6 : (4 m)

Alternance de :

- Marnes jaunâtres millimétriques à décimétriques,
- Calcaire silteux ou noduleux à Exogyres, Brachiopodes, Gastéropodes et Annélides.

Microfaciès : Biomicrosparite (packstone) à Foraminifères (Textularidés), Brachiopodes, Echinides, Gastéropodes et Lamellibranches. Les éléments figurés non carbonatés sont représentés par 0,2 à 0,3 % de quartz détritique et par des oxydes de fer.

- Terme 7 : (1,8 m)

Ravinant le terme sous-jacent, il est composé de :

- Calcaires bioclastiques (0,8 m)
- Marnes noduleuses grises jaunâtres (0,4 m)
- Calcaires bioclastiques massifs (0,6 m) à Exogyres.

3 - Coupe de Takouwit

a) Localisation (Fig. 5)

Dans cette coupe, la formation d'Imsouane fait suite à celle de Taboulouart décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 45)

En l'absence du terme 1, le terme 2 succède directement au dernier niveau marneux jaune terminant la formation sous-jacente (formation de Taboulouart). Ainsi nous avons de la base au sommet :

- Terme 1 : (0,3 m)

Banc de calcaires noduleux marneux à quelques Lamellibranches.

- Terme 2 : (0,6 m)

Marnes jaunes verdâtres (0,2 m) suivies de calcaires argileux à Exogyres, Brachiopodes et Serpules. Ce terme est couronné par une surface durcie ferrugineuse .

- Terme 3 : (0,5 m)

Il est composé de :

Marnes jaunes verdâtres (0,2 m)

Calcaires dolomitiques bioclastiques à Exogyres, Brachiopodes, Serpules.

Microfaciès : biomicrosparites (wackestone) à Foraminifères (Lenticulines), Bryozoaires, Echinides, Lamellibranches et Gastéropodes. Le détritisme s'exprime par des grains de quartz (10 à 15 %), des oxydes de fer et quelques grains de glauconite.

4 - Coupe d'Ida Ou Belaïd

a) Localisation (Fig. 5)

A Ida Ou Belaïd, la formation d'Imsouane fait suite à celle de Taboulouart décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 46

Dans cette localité, la formation d'Imsouane est caractérisée par la succession lithostratigraphique suivante :

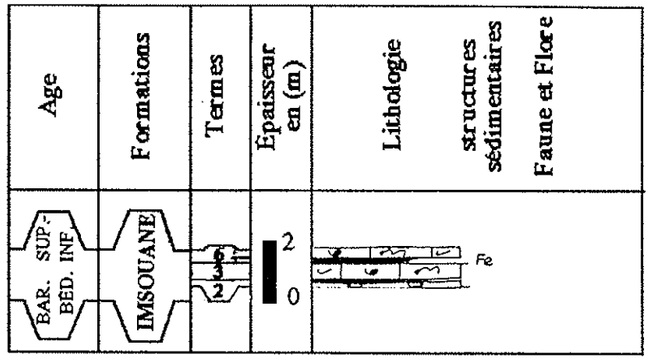


Fig. 45- Coupe de Takouwit.

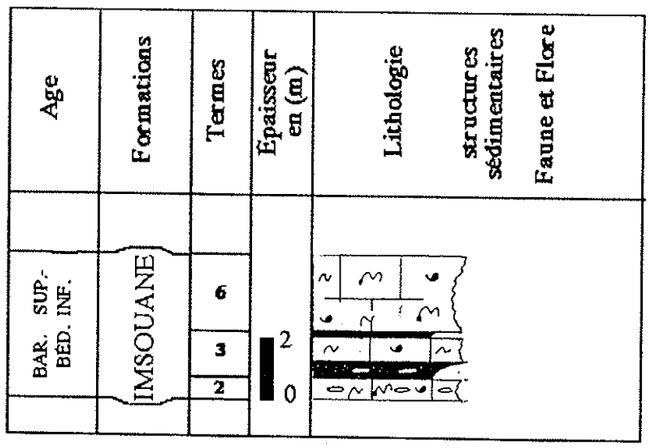


Fig. 46- Coupe d'Ida Ou Belaïd.

- Terme 1 : (0,7 m)

Bancs de calcaires noduleux d'aspect bréchiformes à Brachiopodes, Exogyres et Serpules.

Microfaciès : microsparite (wackestone) à débris de Brachiopodes, Bryozoaires, Echinides et Lamellibranches. La microfaune est caractérisée par des Foraminifères benthiques (Textularia). Les bioclastes sont brisés et mal conservés. La fraction détritique est formée de grains de quartz détritique (10 %) et quelques taches d'oxydes de fer.

- Terme 2 : (1,4 m)

Niveau marneux à nodules calcaires (0,6 m) suivi d'un banc de calcaires bioclastiques bréchiformes à Exogyres, Serpules et Brachiopodes.

Microfaciès : Le calcaire bioclastique correspond à des biomicrosparites (wackestone à packstone) à débris de Brachiopodes, de Lamellibranches et d'Annélides. La microfaune est composée de Foraminifères benthiques (Textularidés et Nodosariidés). Le détritisme est faible (2 à 3%) avec du quartz détritique.

- Terme 3 : (3,7 m)

Débutant par un mince niveau marneux verdâtre (0,2 m), cette unité se compose essentiellement de calcaires gréseux jaunes bréchiformes à Exogyres, Brachiopodes et Serpules.

Microfaciès : Il s'agit d'une biomicrospartie (wackestone à packstone) à débris de Gastéropodes, Echinides, Lamellibranches et Annélides. Le contenu micropaléontologique est constituée par des Foraminifères benthiques (Textularidés et Nodosariidés). Les éléments figurés non carbonatés sont représentés par des grains de quartz (1 à 2%), quelques taches d'oxydes de fer et quelques grains de glauconie.

5 - Coupe d'Akoui Grise

a) Localisation (Fig. 5)

b) Description (Fig. 47)

La formation d'Imsouane montre, dans cette localité, la succession suivante :

- Terme 1 : (4,9 m)

A sa base apparaît une succession de bancs jaunâtres de calcaires bioclastiques grossiers et bioturbés. Les deux tiers supérieurs de ce terme sont composés d'une alternance de marnes jaunes stratodécroissantes et de bancs de grès jaunâtres friables.

- Terme 2 : (0,5 m)

Niveau microconglomératique à base ravinante. Les éléments constituant ce niveau sont composés de grès fins. L'ensemble est emballé dans une matrice calcaire lumachellique à débris de bioclastes brisés.

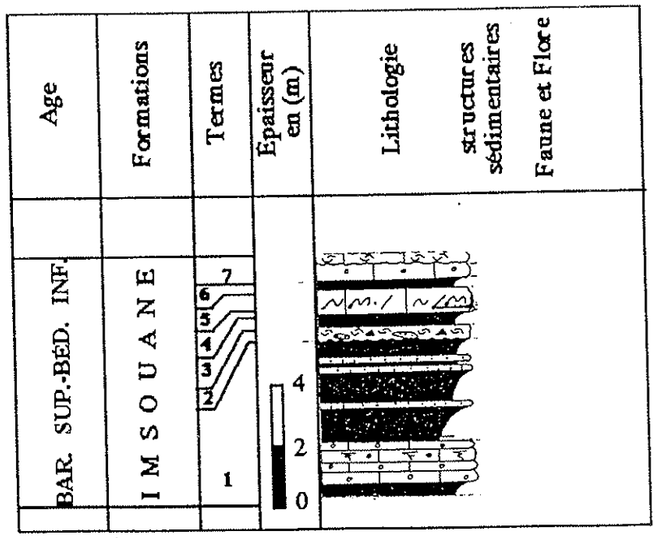


Fig. 47 - Coupe de d'Akoui Grise

- Terme 3 : (0,4 m)

Niveau marneux jaunâtre.

- Terme 4 : (0,2 m)

Calcaire gréseux jaunâtre azoïque.

- Terme 5 : (0,6 m)

Banc de calcaire bioclastique à Lamellibranches (Exogyres) et Serpules. Il se termine par une surface ferrugineuse.

- Terme 6 : (0,3 m)

Niveau marneux jaunâtre.

- Terme 7 : (0,9 m)

Calcaire bioclastique jaune à Ostréidés,
Calcaire gréseux lumachellique jaune. Ce terme se termine par une surface durcie ferrugineuse.

A. 2 - Région Orientale

Dans cette région, le passage barrémo-bédoulien est représenté par des dépôts marins essentiellement détritiques. Ces dépôts s'organisent en deux formations : formation du Bouzergoun caractérisant le secteur des Ida Ou Zemzem et la Formation d'Aït Bellouchène déposée dans le secteur d'Imi N'Tanout-Amizmiz.

1. Coupe type : Coupe de Aïn Taghzout

a) Localisation (Fig. 5)

A Aïn Taghzout, la formation de Bouzergoun fait suite à celle de Taboulouart décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 48)

La formation du Bouzergoun montre la succession suivante :

- Terme 1 : (5,2 m)

Alternance d'argiles jaunes (en bancs de 0,2 à 0,5 m) et de bancs décimétriques (0,2 m) de grès rouges verdâtres à laminations entrecroisées en auges ou parallèles planes. Ce terme débute par une barre métrique (1,8 m) de grès chenalisés à dragées de quartz et quelques débris de Lamellibranches.

Microfaciès : il s'agit d'un grès fin bien classé. La biophase est limitée à quelques petits fragments de Lamellibranches. La phase de liaison correspond à une microsparite à sparite. Les bancs sommitaux sont azoïques.

- Terme 2 : (1,7 m)

Il s'agit d'un niveau argileux jaune (1,5 m) suivi d'un banc calcaire bioclastique à Lamellibranches (Exogyres). L'unité est couronnée par une surface durcie et oxydée

Microfaciès : le banc calcaire bioclastique correspond à une biomicrosparite (packstone) à Foraminifères (*Textularia sp.*, *Chofatella sp.* et *Miliolidés*), à Ostracodes et à fragments de Brachiopodes, de radioles d'Echinides et de Lamellibranches. A ces constituants s'ajoutent des agrégats, des intraclastes, des pellets et des oolithes.

La fraction détritique correspond à des grains de quartz biens classés (20 à 25 %) de taille variante entre 25 et 50 m, à des oxydes de fer et à des grains de glauconie.

- Terme 3 : (1 m)

Argile jaune suivie d'un mince banc calcaréo-argileux (0,2 m).

- Terme 4 : (2,4 m)

Argiles rouges massives signalant un brutal changement de faciès par rapport au terme sous-jacent.

- Terme 5 : (1 m)

Calcaire dolomitique et gréseux rouge verdâtre renfermant quelques bioclastes (bivalves et radioles d'oursins).

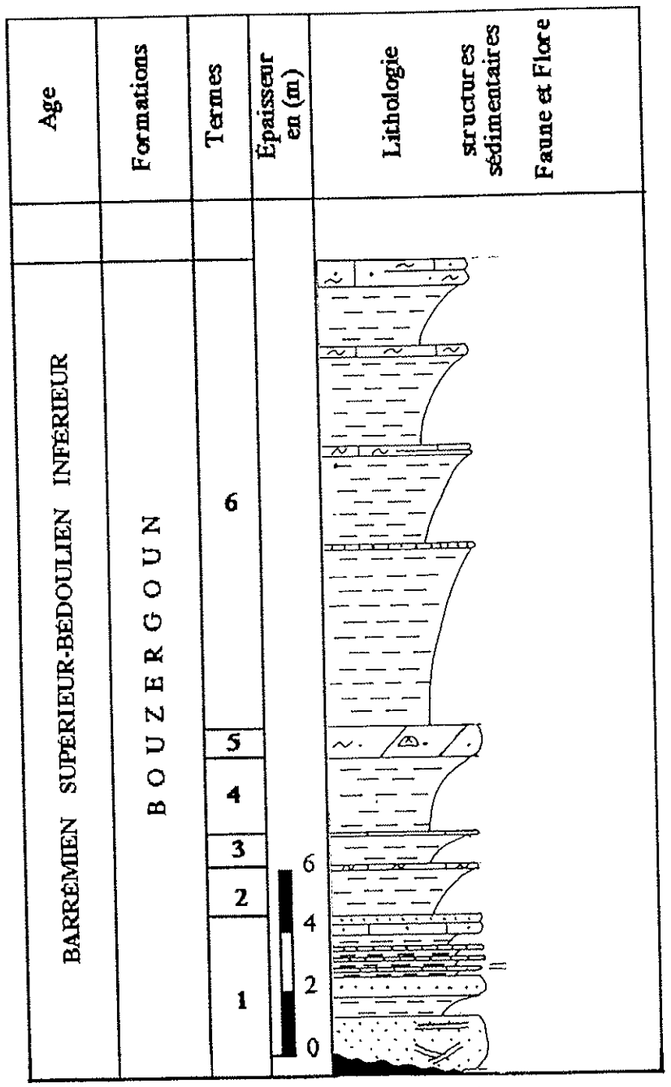


Fig. 48- Coupe d'Aïn Taghzout.

Microfaciès : micrite à microsparite (wackestone) à Foraminifères (*Textularidés*, *Miliolidés*, *Chofatella sp.* et de rares Lenticulines), à Ostracodes, Brachiopodes, Echinides et Lamellibranches. La phase détritique correspond à des grains de quartz (20 à 30%) et des oxydes de fer.

- Terme 6 : (15,5 m)

Calcaires gréseux bioclastiques stratocroissants et granocroissants alternant avec des argiles rouges. Composé de quelques Lamellibranches, le contenu fossilifère diminue progressivement de la base vers le sommet de ce terme.

Microfaciès : Les bancs de la partie basale correspondent à une biomicrite (mudstone à wackestone) à Foraminifères benthiques (*Textularidés*, *Miliolidés* et rares Lenticulines), Ostracodes (très abondants) et fragments variés de macrofaune (tubes d'Annélides, Brachiopodes, Echinides et Lamellibranches). La fraction détritique est réduite, 3 à 5%, avec des grains de quartz de taille variante entre 25 et 100 µ et des oxydes de fer.

En ce qui concerne la microfaune fournie par les marnes et argiles de cette formation (Bourgeoini (1994)) on y trouve Lenticulina (*Lenticulina*) *Nodosa*, *Choffatella decipiens*, *Gavelinella barremiana*, *Cytherella sp.*, *Cytherella parallela* et *Cytherella gr. ovata*.)

2 - Coupe de Tamda Ifrane (flanc Ouest)

a) Localisation (Fig. 5)

La formation d'Imsouane fait suite à celle de Taboulouart décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 49)

Sur le dernier banc calcaréo-silteux à quelques débris de bivalves de la formation de Taboulouart, apparaissent les termes suivants :

- Terme 1 : (4,7 m)

En raison de mauvaises conditions d'affleurement, ce terme n'a pas pu être étudié. Il pourrait correspondre à des marnes jaunes.

- Terme 2 : (2,2 m)

Bancs calcaréo-gréseux jaunâtres à quelques passées de dragées de quartz.

- Terme 3 : (3,6 m)

Bancs décimétriques de calcaires gréseux à stratifications obliques entrecroisées séparées par des joints argileux. Ce terme s'achève par un niveau marno-argileux jaune.

- Terme 4 : (3,8 m)

Bancs de grès granocroissants à dragées de quartz et débris de bioclastes séparés par des joints millimétriques d'argiles grises verdâtres. Ce terme ravine nettement le terme sous-jacent.

- Terme 5 : (0,5 m)

Argiles jaunâtres (0,3 m) suivies d'un banc de grès (0,2 m) fin.

- Terme 6 : (3,4 m)

Alternance d'argiles jaunâtres et de grès stratocroissants et granocroissants.

3 - Coupe de Bgarioun (flanc Nord)

a) Localisation (Fig. 5)

A Bgarioun, la formation de Bouzergoun fait suite à celle de Taboulouart décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 50)

La formation du Bouzergoun montre dans cette coupe la succession suivante :

- Terme 1 : (2,7 m)

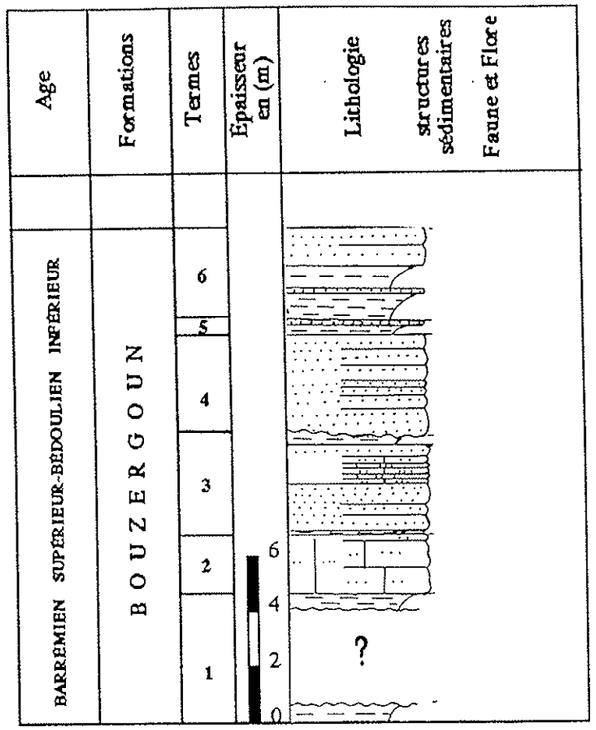


Fig. 49- Coupe de Tamda Ifrane.

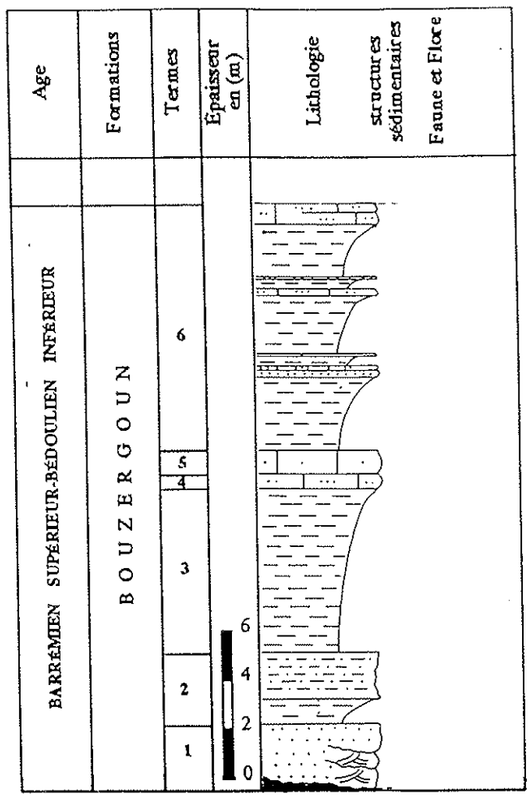


Fig. 50- Coupe de B'Garioun.

Ravinant la formation de Taboulouart, ce terme est composé d'une succession de bancs décimétriques de grès rouges violacés chenalisés à dragées de quartz et stratifications entrecroisées. Ce terme se termine par une surface durcie.

- Terme 2 : (3 m)

Niveau marno-argileux jaunâtres (1 m)

Banc de grès argileux rouges violacés (2 m).

- Terme 3 : (6,8 m)

Marnes argileuses jaunâtres à la base et rougeâtres au sommet.

- Terme 4 : (0,6 m)

Grès calcaire massif.

- Terme 5 : (1 m)

Calcaire gréseux bioclastique à débris de bivalves.

- Terme 6 : (10,2 m)

Alternance d'argiles rouges et de calcaires gréseux bioclastiques grano et strato-croissants.

Microfaciès : les bancs calcaires correspondent à une micrite à microsparites (wackestone) à Foraminifères benthiques, Ostracodes, Echinides, Gastéropodes et Lamellibranches. La fraction détritique correspondant à des grains de quartz (10 à 20%) moyennement classés de taille variable entre 25 et 125 m.

4 - Coupe d'Ajguejal

a) Localisation (Fig. 5)

La formation de Bouzergoun fait suite à celle de Tazought décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 51)

En l' absence des termes 1 et 2, la formation du Bouzergoun comprend les termes suivants :

- Terme 3 : (3 m)

Alternance de dolomies gréseuses, granocroissantes à dragées de quartz et Lamellibranches et de marnes argileuses jaunâtres.

- Terme 4 : (3,6 m)

Alternance de dolomies gréseuses stratocroissantes et granocroissantes à débris de Lamellibranches et d'argiles rouges et stratodécroissantes.

- Terme 5 : (0,5 m)

Dolomie marneuse bicolore

- Terme 6 : (12,2m)

Alternance d'argiles rouges et de dolomies gréseuses jaunâtres.

5 - Coupe de Sidi Moussa

a) Localisation (Fig. 5)

A Sidi Moussa, la formation de Bouzergoun fait suite à celle de Tazought décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 52)

Comme à Ajguejal les termes 1 et 2 sont absents. La formation du Bouzergoun est donc composée des termes suivants :

- Terme 3 : (2,5 m)

Alternance de marnes argileuses jaunes ou rouges et de dolomies gréseuses jaunes stratocroissantes.

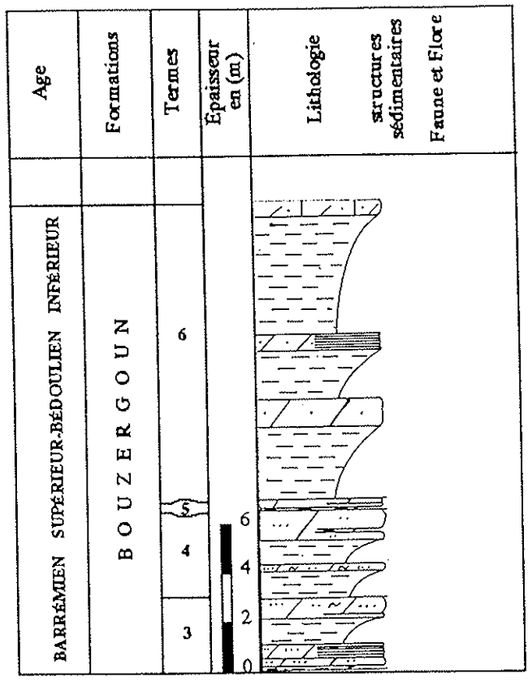


Fig. 51- Coupe d'Ajguejal.

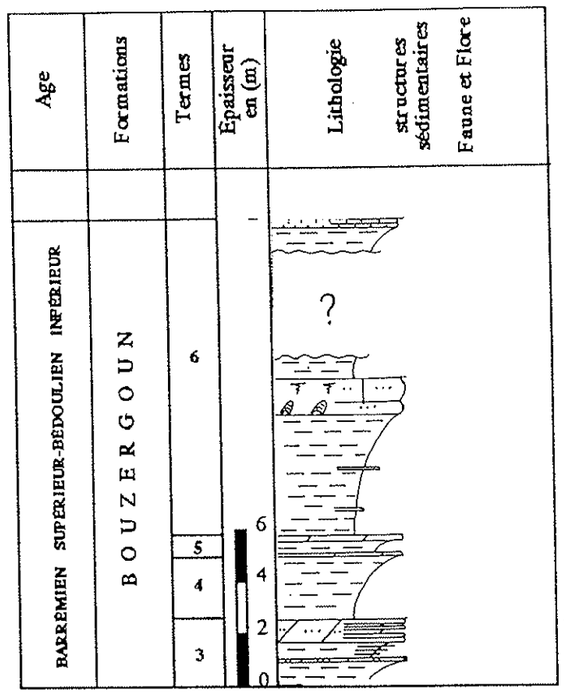


Fig. 52- Coupe de Sidi Moussa.

- Terme 4 : (2,4 m)

Ce terme correspond à des argiles rouges.

- Terme 5 : (0,8 m)

Il est composé de :

Dolomies azoïques jaunes verdâtres (0,1 m)
Argiles rouges massives (0,5 m)
Dolomies bioclastiques jaunes à Gastéropodes (0,2 m)

- Terme 6 : (12,3 m)

Alternance de :

Argiles rouges (0,9 m à 6 m).
Calcaires gréseux bioclastiques, décimétriques, à Gastéropodes et bioturbations (*Rhizocorallium*).
Ce terme devient azoïque et plus gréseux au sommet.

6 - Coupe de Tnir

a) Localisation (Fig. 5)

La formation de Bouzergoun fait suite à celle de Tazought décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig.53)

Dans cette localité, la formation du Bouzergoun est très peu développée. En effet les termes 1, 2, 4 et 5 font défaut. Seuls persistent les termes 3 et 6 .

Ainsi nous avons de la base au sommet :

- Terme 3 : (3,3 m)

Il débute par des bancs gréseux en plaquettes (3a), se poursuit par des argiles rouges (3b) et s'achève avec des grès jaunâtres (3c).

- Terme 6 : (2,7 m)

Argiles rouges (1,8 m) suivies de grès jaunâtres (0,9 m).

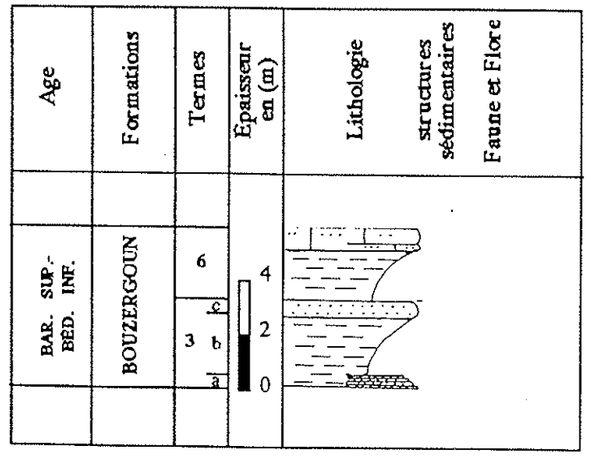


Fig. 53 - Coupe de Tnir

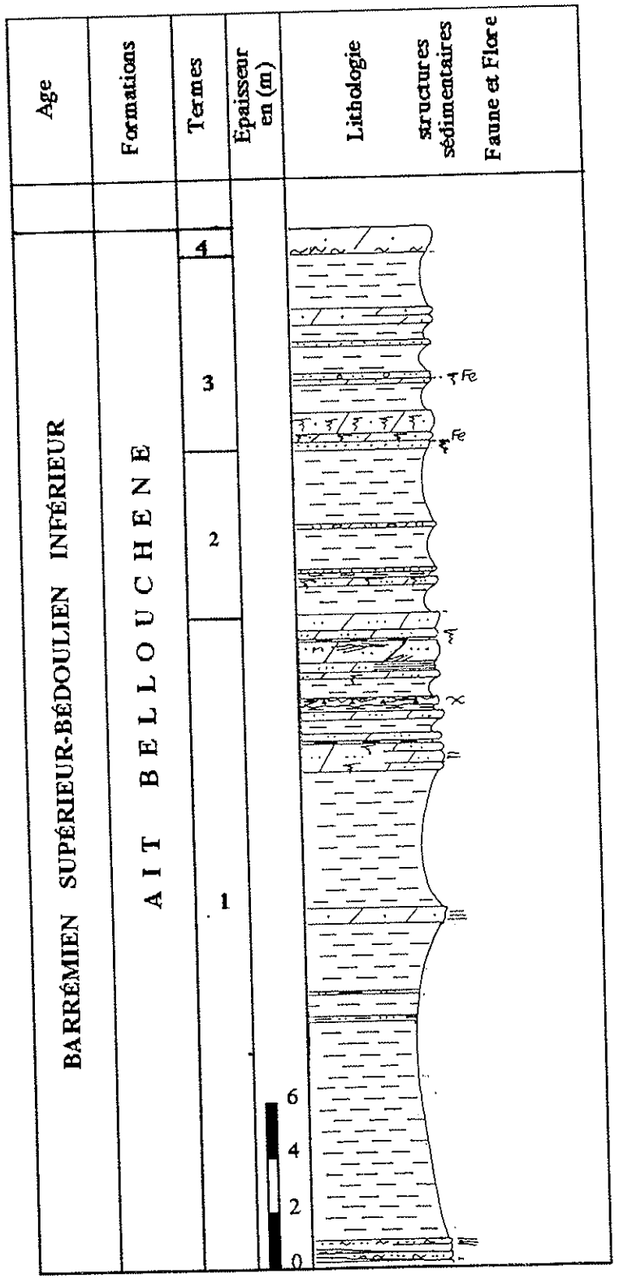


Fig. 54- Coupe d'Igui N'Dioune.

7 - Coupe d'Igui N'Dioune (Formation d'Aït Bellouchène)

a) Localisation (Fig. 5)

Cette coupe a été levée à 22 Km, à vol d'oiseau, au SW de la ville d'Imi N'Tanout. Elle est située à droite de la piste qui mène d'Imi N'Tanout à Ichemraren.

Carte du Maroc au 1/100 000, feuille d'El Khemis des Meskala.
X = 63,8
Y = 149,4

b) Description (Fig. 54)

La formation d'Aït Bellouchène est composée des termes suivants :

- Terme 1 : (23 m)

Alternance d'argiles rouges (en bancs de 0,1 à 8 m) et de grès dolomitiques (en bancs de 0,1 à 0,7 m) bioturbés pouvant parfois présenter des laminations entrecroisées en auges ou des structures stromatolithiques. Ce terme est argileux à la base et gréseux au sommet.

- Terme 2 : (6 m)

Alternance d'argiles roses (en bancs de 0,2 à 2,7 m) stratocroissantes et de grès dolomitiques fins (en bancs de 0,2 à 2,7 m) bioturbés et à coquilles dissoutes.

- Terme 3 : (7,1 m)

Il débute par des niveaux gréseux dolomitiques trés bioturbés (3a), et se poursuit par une alternance d'argiles rouges (0,6 à 2 m) et de grès dolomitiques bioturbés ou bioclastiques (3b).

- Terme 4 : (1 m)

Banc de dolomies gréseuses renfermant, à la base, quelques débris de bioclastes.

8 - Coupe d'Imi N'Tanout (Formation d'Aït Bellouchène)

a) Localisation (Fig. 5)

A Imi N'Tanout la formation d'Aït Bellouchène fait suite à celle de Tazought décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 55)

La formation d'Aït Bellouchène est composée de quatre termes, avec de la base au sommet la succession suivante :

- Terme 1 : (18,7 m)

Alternance d'argiles rouges marmorisées et de grès fins ou dolomies grèseuses. Ce terme est marneux à la base et dolomitico-gréseux au sommet.

Microfaciès : Les niveaux dolomitiques correspondent à des dolosparites avec quelques pellets. Les éléments figurés détritiques sont représentés par des grains de quartz (10 à 25%). Au sommet de ce terme la taille des grains de quartz atteint 900 µ.

- Terme 2 : (4 m)

Argiles rouge lie-de-vin à la base (2 m) et dolomies jaunes rougeâtres en petits bancs de 0,3 à 0,5 m à dragées de quartz et coquilles dissoutes.

- Terme 3 : (21,4 m)

Argiles rouges ou verdâtres alternant avec des grès dolomitiques bioturbés ou dolomies gréseuses, bioturbées (bioturbations de type arénicolites) et/ou à structures stromatolithiques.

Microfaciès : Les niveaux dolomitiques correspondent à une dolomicrosparite bioturbée. Les éléments détritiques sont représentés par des grains de quartz (10 à 15%) de taille variant entre 25 et 75 µ, par des oxydes de fer et par quelques grains de glauconie.

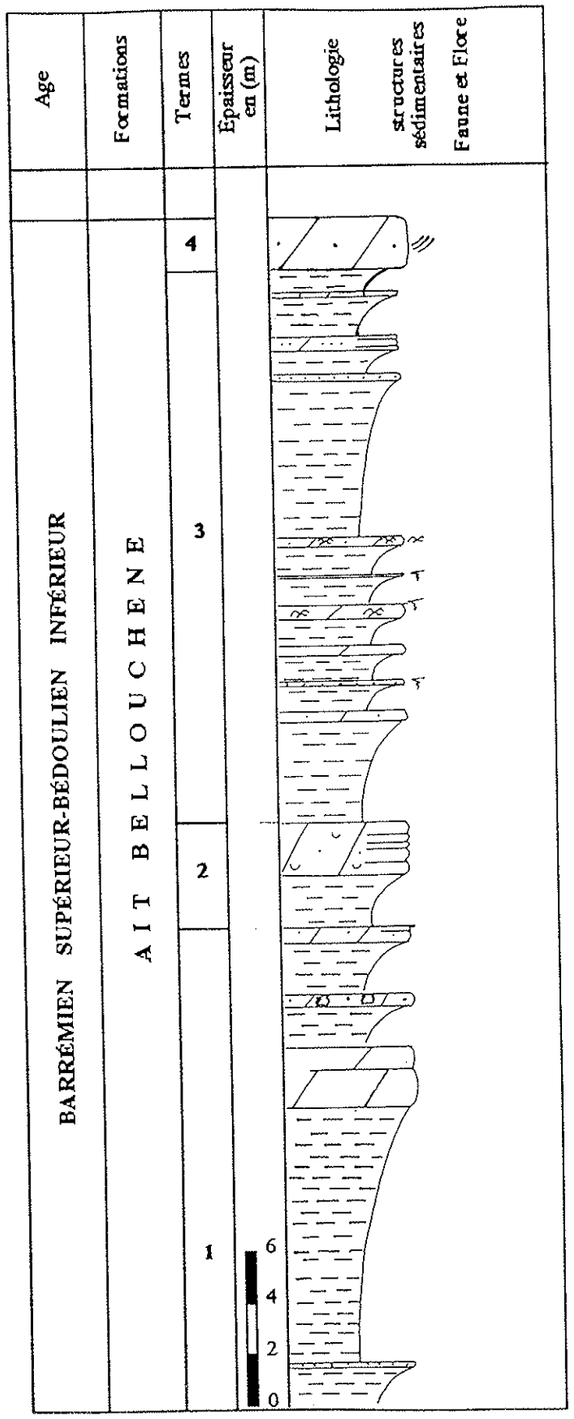


Fig. 55- Coupe d' Imi N'Tanout.

- Terme 4 : (2 m)
Barre de dolomie gréseuse à stratification oblique. Son épaisseur peut atteindre par endroit 2 m.

9 - Coupe d'Aït Wag-Na

a) Localisation (Fig. 5)

La formation d'Aït Bellouchène fait suite à celle de Tazought décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 56)

- Terme 1 : (6,6 m)
Succession de bancs de grès dolomitiques laminés ou bioturbés intercalés de quelques niveaux argileux rouges.

- Terme 2 : (1 m)
Bancs de grès à stratifications entrecroisées intercalés de quelques niveaux argileux rouges.

- Terme 3 : (12,9 m)
Ce terme comporte à la base 5,4 m d'argiles rouges (3a) suivies d'une succession de grès plus ou moins dolomitiques, grès noduleux, grès chenalisés à stratifications obliques en auges et grès fins laminés ou bioturbés (3b). Ces grès sont intercalés avec des lits marneux jaunes ou gris verdâtres.

- Terme 4 : (2,1 m)
Il débute par un banc (0,2 m) de grès à stratifications entrecroisées et nodules ferrugineux à la base suivi d'un niveau marneux jaune verdâtre (0,3 m) et d'une barre de grès dolomitique (1,6 m) bioturbé. Il se termine par une surface durcie ferrugineuse.

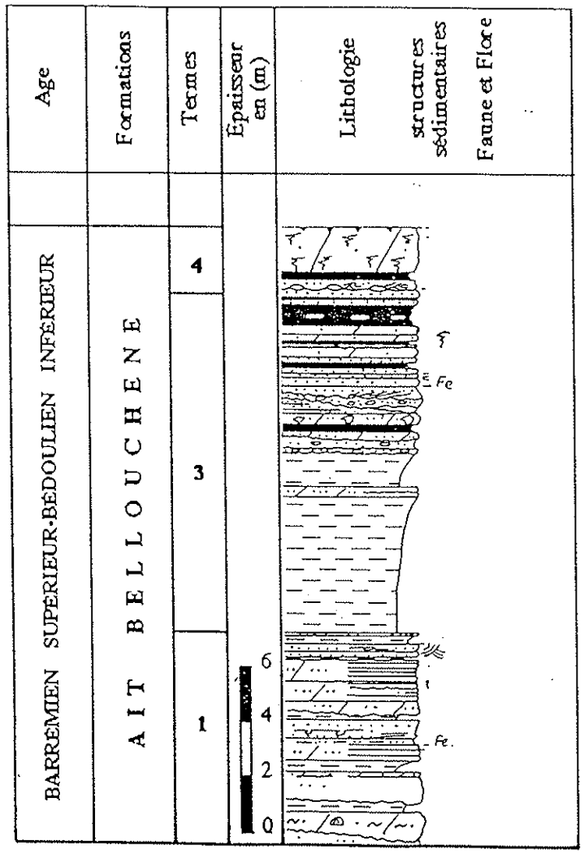


Fig. 56 - Coupe d'Aït Wag-Na

10 - Coupe d'Amizmiz

a) Localisation (Fig. 5)

Dans cette coupe, la formation d'Aït Bellouchène fait suite à celle de Tazought décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 57)

Dans cette coupe, la formation d'Aït Bellochène est représentée par les termes 1 et 3. Les termes 2 et 4 sont absents.

- Terme 1: (5,3 m)

Argiles rouges (en bancs de 2m) intercalées au milieu par un banc de grès grossier granoclassé (0,4 m). Ce terme s'achève par une succession de bancs gréseux rouges à stratification oblique courbe. L'ensemble se termine par une surface durcie oxydée.

- Terme 2 : (0,5 m)

Grès dolomitiques à aspect lenticulaire.

- Terme 3 : (11,5 m)

Il s'agit d'une alternance d'argiles rouges et de grès, fins à moyens, massifs ou à laminations entrecroisées en auge. Les argiles dominent à la base et les grès au sommet. Les bancs de grès sont stratocroissants.

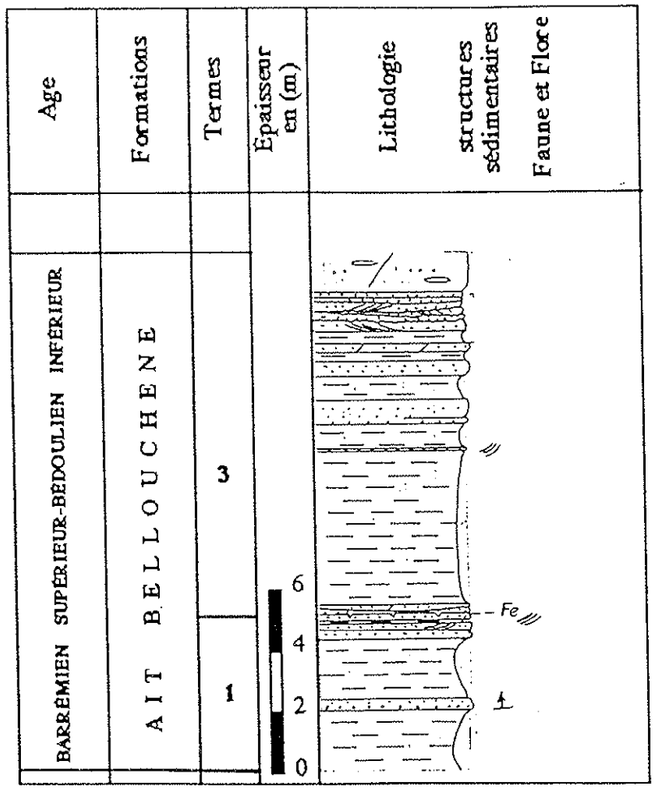


Fig. 57 - Coupe d'Amizmiz

A.3 - Attributions chronostratigraphiques

a) Formation d'Imsouane

Par rapport au Bassin de Haha où nous avons récolté d'importants marqueurs biostratigraphiques, le Bassin d'Essaouira s'est révélé beaucoup moins riche en Ammonites. Les faunes trouvées ne permettent pas de proposer un âge précis. C'est donc par comparaison avec le Bassin de Haha que nous datons cette formation de l'intervalle Barrémien supérieur-Bédoulien inférieur dans le Bassin d'Essaouira.

b) Formation du Bouzergoun

En l'absence d'arguments biostratigraphiques et par comparaison avec son homologue du bassin d'Agadir daté à partir des données palynologiques (Barrémien supérieur-Bédoulien inférieur: Bettar, 1988) et par passage latéral vers l'Ouest à la formation d'Imsouane nous pouvons attribuer un âge Barrémien supérieur-Bédoulien inférieur à la formation du Bouzergoun.

c) Formation d'Aït Bellouchène

Cette formation, dépourvue de données paléontologiques significatives, est datée du Barrémien supérieur-Bédoulien inférieur en raison de son passage latéral à la formation du Bouzergoun.

A.4 - Corrélations lithostratigraphiques

Partie occidentale du Bassin (Fig. 58 - 59)

Nous allons comparer, ici, les différents termes de la formation du Bouzergoun (coupe de l'Oued Tlit) avec les termes de la formation d'Imsouane (dans les autres coupes).

Terme 1 :

Absent à Takouwit et à Ida Ou Belaïd, ce terme augmente de puissance de l'Ouest (2,6 m à Sidi M'Barek) vers l'Est (4,9 m à Akoui Grise). Du point de vue lithologique, ce terme montre une importante variation latérale. Ainsi à l'Ouest ce terme est plus carbonaté et composé d'une alternance de marnes et de calcaires fossilifères. A l'Est (Oued Tlit), ce terme (10,4 m) paraît plus détritique et composé d'une alternance d'Argiles rouges et de calcaire gréseux ou grès.

Terme 2 :

Son épaisseur maximale est atteinte à l'Ouest (2 m à Sidi M'Barek). A l'Est son épaisseur diminue considérablement avec 0,3m à Takouwit; 0,5 à Akoui Grise ; 0,6 m à Oued Tlit et 0,7 m à Ida Ou Belaïd. Du point de vue lithologique nous ne notons pas de grandes variations latérales de faciès.

Terme 3 :

Ce terme montre une légère variation latérale de puissance avec un minimum à Sidi M'Barek (0,6m) et un maximum à Ida Ou Belaïd (1,4 m). Il garde une grande homogénéité de faciès dans cette partie du Bassin.

Terme 4 :

Absent à Takouwit et à Ida Ou Belaïd, ce terme montre une variation importante de faciès entre Sidi M'Barek et l'Oued Tlit. Dans la première localité, il correspond à des calcaires

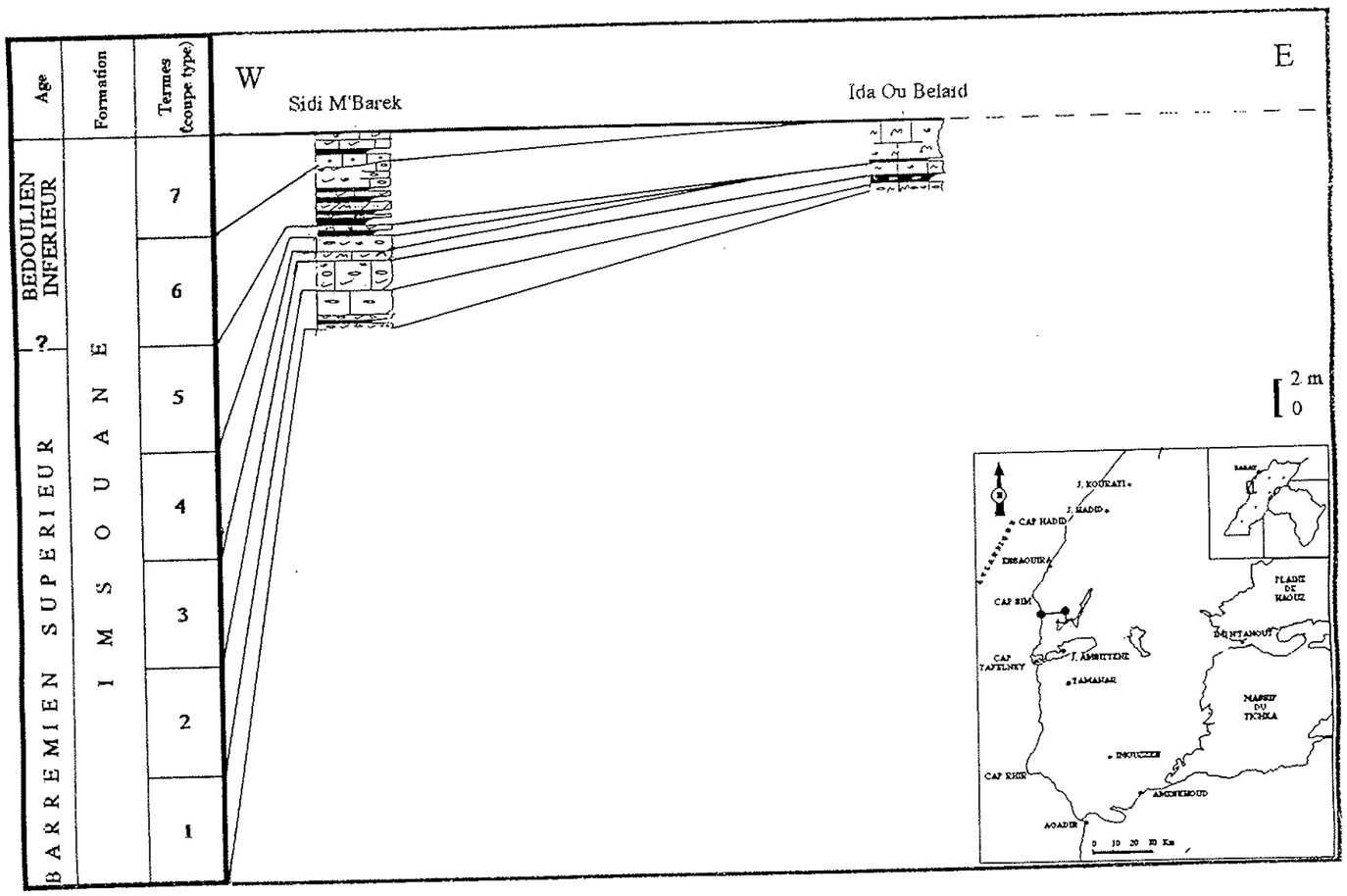


Fig. 58- Formation d'Imsouane: Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le bassin d'Essaouira.

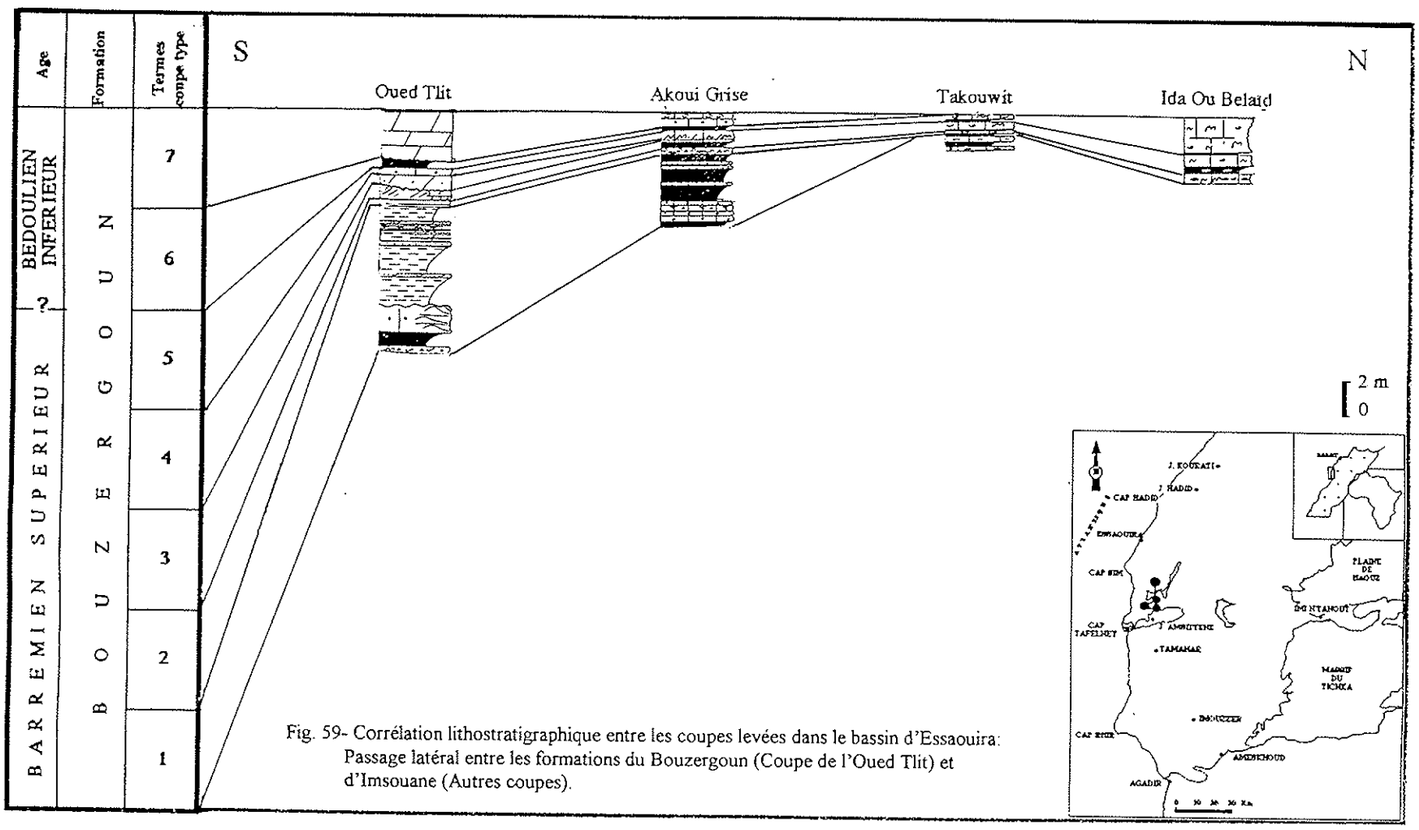


Fig. 59- Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le bassin d'Essaouira: Passage latéral entre les formations du Bouzergoun (Coupe de l'Oued Tlit) et d'Imsouane (Autres coupes).

noduleux bioclastiques tandis que dans la deuxième, il est composé de dolomies gréseuses à base ravinante. Sa puissance varie de 0,2 m à Akoui Grise à 1 m à Sidi M'barek et Oud Tlit.

Terme 5 :

Il fait défaut à Takouwit et à Ida Ou Belaïd. A Sidi M'Barek (0,7 m) ce terme correspond à un niveau marneux gris jaunâtre suivi d'un banc calcaire bioclastique tandis qu'il se limite, à l'Oued Tlit (0,5 m) et à Akoui Grise (0,6 m), à un banc de calcaire gréseux bioclastique.

Terme 6 :

Gardant une grande homogénéité de faciès, ce terme montre une variation latérale de puissance. Ainsi il est épais de 4 m à Sidi M'Barek, de 3,7 m à Ida Ou Belaïd, de 0,5 m à Takouwit, de 0,3 à Akoui Grise et de 0,6 m à l'Oued Tlit.

Terme 7 :

Absent à Takouwit et à Ida Ou Belaïd, ce terme repose par le biais d'une surface de ravinement sur le terme 6 et montre une importante variation latérale de puissance et de faciès. Ainsi à l'Ouest [Sidi M'Barek (1,8 m)], il se compose d'une alternance marno-calcaire bioclastique. A l'Est, ce terme est matérialisé par une barre dolomitique (3,5 m à l'Oued Tlit). ou par des bancs de calcaires gréseux bioclastiques (0,9 m à Akoui Grise).

Partie orientale du Bassin (Fig. 60 à 63)

Dans cette partie du Bassin nous allons comparer les différents termes de la formation de Bouzergoun (secteur d'Ida Ou Zemzem) avec les termes de la formation d'Aït Bellouchène (secteur d'Ichemraren-Amizmiz). Dans cette région les dépôts détritiques prédominent sur les dépôts carbonatés.

Terme 1 :

Il montre à la fois une variation latérale de puissance et de faciès. Ainsi probablement marneux et épais de 4,7 m à Tamda Ifrane (flanc Ouest de l'anticlinal d'Ida Ou Zemzem) il devient composé de grès chenalisés et emboîtés à Bgarioun (2,7 m) et de chenaux gréseux alternés de marnes à Aïn Taghzout (5,2 m). Ce terme fait défaut dans le flanc Est de l'anticlinal (Ajguejal , Sidi Moussa et Tnir).

Terme 2 :

Il est constitué de calcaire gréseux dans le flanc Ouest (Tamda Ifrane : 2,2 m), et devient de plus en plus marneux en allant vers le flanc Nord (3 m à Bgarioun et 1,6 m à Aïn Taghzout). Ce terme est absent dans le flanc Est (Ajguejal , Sidi Moussa et Tnir).

Terme 3 :

Il montre peu de variations latérales de puissance. Du point de vue faciologique, ce terme est essentiellement gréseux et chenalisé à l'Ouest (Tamda Ifrane (3,6 m)), marneux à intercalations de dolomies gréseuses bioclastiques ou de grès à l'Est (Ajguejal (3 m), Sidi Moussa (2,5 m) et Tnir (3,3 m) et à des intercalations de calcaires bioclastiques marneux (2m à Aïn Taghzout et 4,2 m à Bgarioun). A Igui N'Dioune, ce terme est représenté par son équivalent latéral (terme 1 de la formation d'Aït Bellouchène). Il est trés épais et plus argileux (23 m). Son épaisseur diminue progressivement vers l'Est (18,7 m à Imi N'Tanout; 7,3 m à Aït Wag-Na et 5,3 m à Amizmiz).

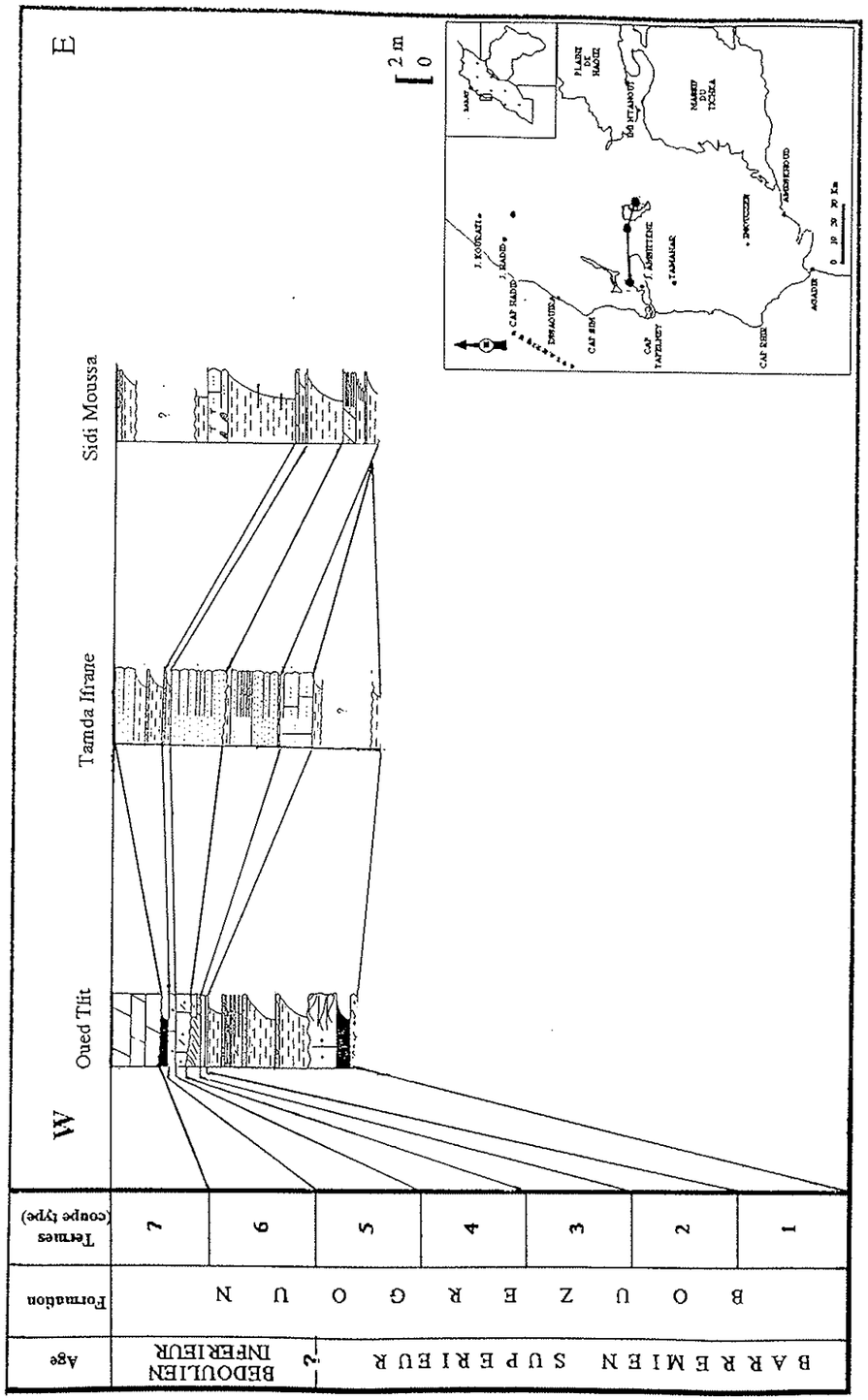


Fig. 60- Formation de Bouzergoun. Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans les parties occidentale et orientale du bassin d'Essaouira.

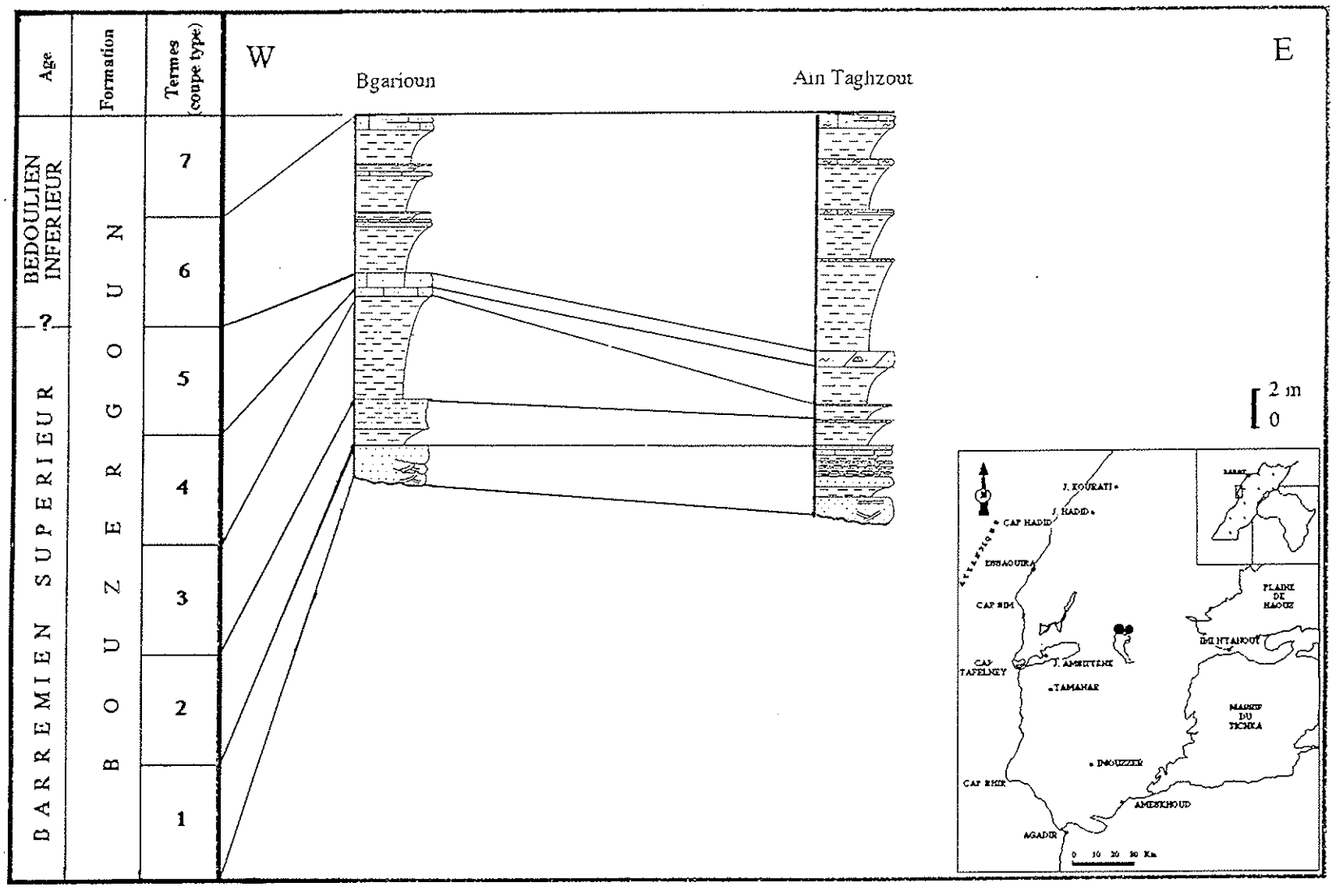


Fig. 61- Formation de Bouzergoun: Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans la partie orientale du bassin d'Essaouira.

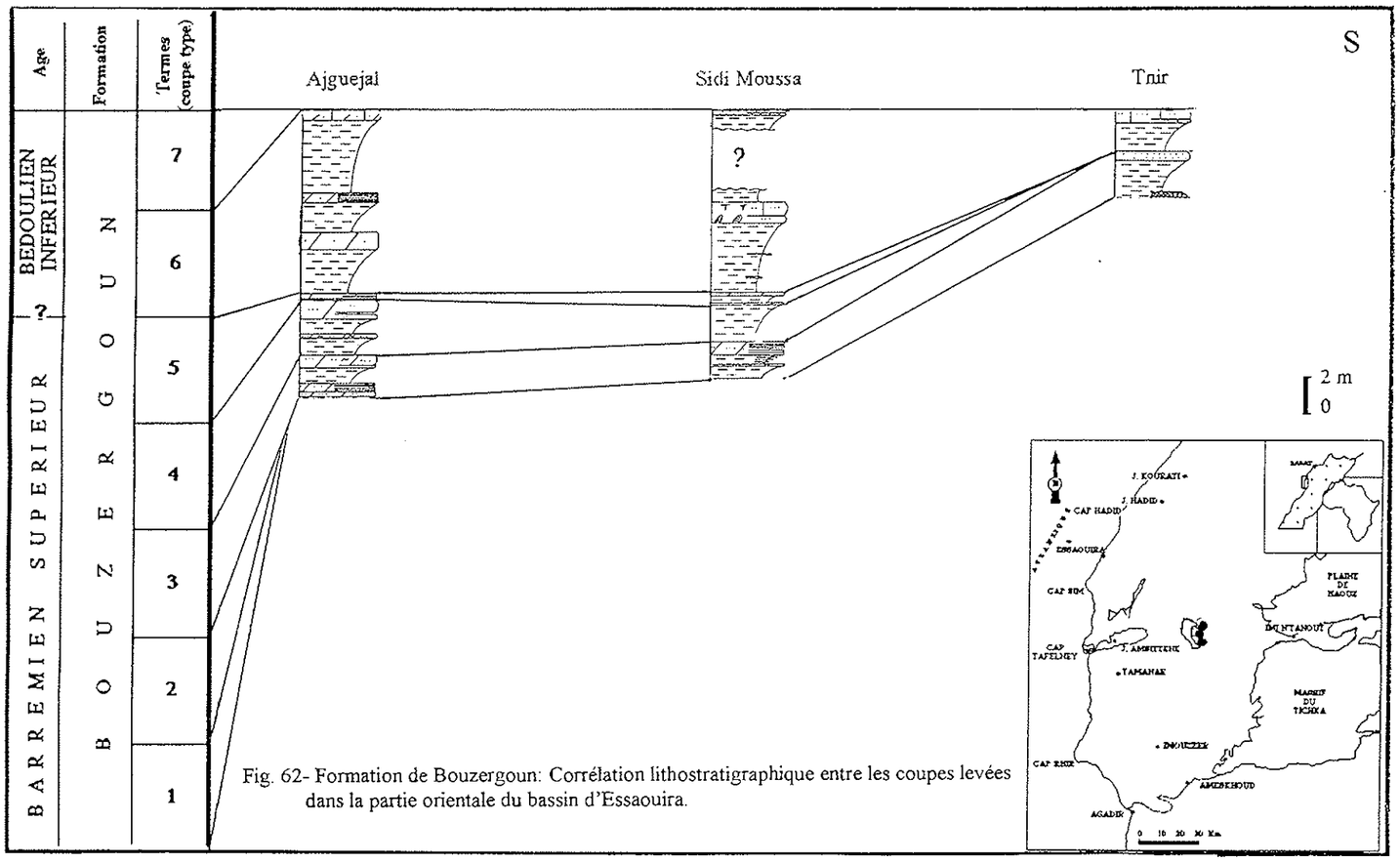


Fig. 62- Formation de Bouzergoun: Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans la partie orientale du bassin d'Essaouira.

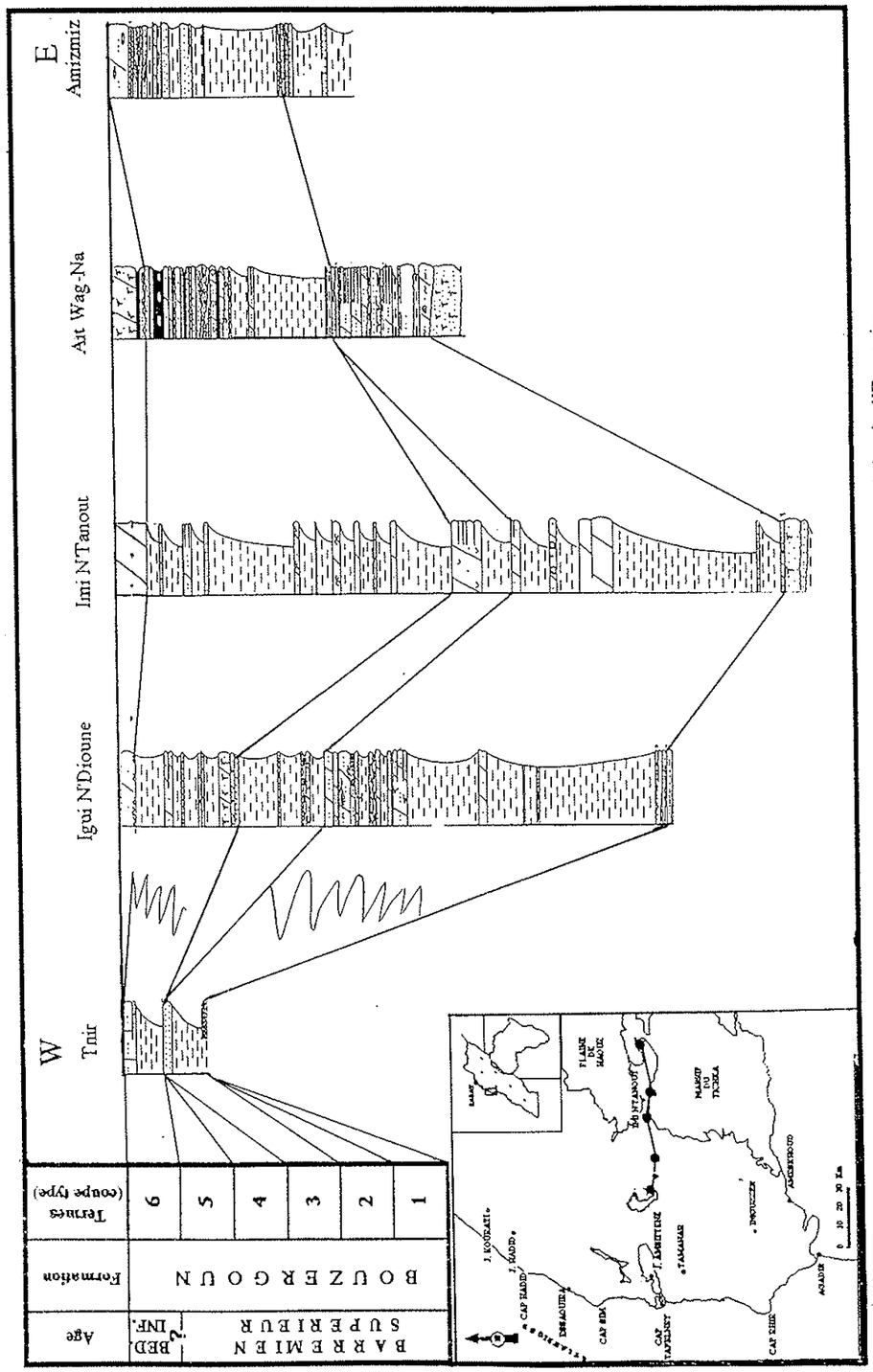


Fig. 63- Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le bassin d'Essaouira:
Passage latéral entre les formations du Bouzergoun (Coupe de Tnir) et d'Aït
Bellouchène (Autres coupes).

Terme 4 :

Comme le terme 3, le terme 4 est essentiellement composé de grès à Tamda Ifrane (3,8 m), d'argiles rouges et de calcaires gréseux bioclastiques à Bgarioun (3,2 m), Ain Taghzout (1,4 m), Ajguejal (3,6 m et Sidi Moussa (2,4 m). A Tnir (flanc Est de l'anticlinal), ce terme fait défaut.

Terme 5 :

Ce terme ne montre pas de grands changements latéraux de faciès sauf à l'Est (Ajguejal et Sidi Moussa) où il devient moins fossilifère voire azoïque. Son épaisseur varie de 0,5 m (Tamda Ifrane et Ajguejal) à 0,8 m (Sidi Moussa). Il est absent à Tnir et atteint son épaisseur maximale (1,2 m) à Bgarioun et Aïn Taghzout (1m). Dans le secteur d'Ichemraren-Amizmiz, ce terme est représenté par son équivalent latéral (terme 2 de la formation d'Aït Bellouchène). Il consiste en une alternance d'argiles lie-de-vin et de bancs dolomitiques ou gréso-dolomitiques. Son épaisseur est plus importante à Igui N'Dioune (6m) qu'à Imi N'Tanout (4 m). Vers l'Est, ce terme fait défaut (Aït Wag-Na et Amizmiz).

Terme 6 :

Il est essentiellement composé d'une alternance d'argiles rouges et des calcaires gréseux ou dolomies gréseuses à quelques bioclastes. Son épaisseur maximale (15,5 m) se situe à Aïn Taghzout. Elle diminue progressivement aussi bien vers l'Ouest (10,2 m à Bgarioun et 3,4 m à Tamda Ifrane) que vers l'Est (12,2 à Ajguejal, 12,3 m à Sidi Moussa et 2,7 m à Tnir). Dans le secteur d'Ichemraren-Amizmiz, ce terme est remplacé par le terme 3 de la formation d'Aït Bellouchène. Il est composé d'argiles rouges alternant avec des grès bioturbés ou de dolomies massives présentant, parfois des structures stromatolithiques. Son épaisseur est maximale à Imi N'Tanout (21,4 m) et diminue de part et d'autre de cette localité (7,1 m à Igui N'Dioune; 12,9 m à Aït Wag-Na et 12 m à Amizmiz).

Terme 7 :

Il est totalement absent à Ida Ou Zemzem. Dans le secteur d'Ichemraren-Amizmiz, ce terme correspond à des dolomies gréseuses bioturbées ou renfermant quelques débris de bioclastes (terme 4 de la formation d'Aït Bellouchène). Son épaisseur augmente de l'Ouest en Est (1 m à Igui N'Dioune, 2 m à Imi N'Tanout et 2,1 m à Aït Wag-Na).

B - FACIES ET ASSOCIATIONS DE FACIES

B.1 - Formation du Bouzergoun

Dans le bassin d'Essaouira, l'analyse sédimentologique a révélé l'existence de deux domaines différents : secteur de l'Oued Tlit (partie occidentale du bassin d'Essaouira) et le secteur des Ida Ou Zemzem (partie occidentale de ce bassin).

Secteur de l'Oued Tlit

1 - Faciès caractéristiques

Partie inférieure de la formation du Bouzergoun

Dans la partie inférieure de la formation du Bouzergoun nous avons reconnu les faciès suivants :

*** Biocalcarénite (F1)**

En affleurement ce faciès se présente sous forme d'un banc massif à base érosive. Son épaisseur est de 0,8m. Il s'agit d'un faciès de remaniement "Reworked deposit". En effet, des fragments de roches resédimentés apparaissent au sommet de ce faciès.

En lames minces, ce faciès correspond à une biosparite (packstone à grainstone). La biophase est composée de fragments brisés et roulés d'Annélides, de Brachiopodes, d'Echinides et de Lamellibranches. La microfaune correspond à des Foraminifères benthiques (Textularidés). La fraction carbonatée non squelettique est formée d'abondants extraclastes, les grains de quartz détritiques sont d'importance variable (2 % à la base et 15% au sommet).

Ce faciès atteste d'un milieu marin, peu profond et agité. En effet, il pourrait être déposé sous un régime turbulant dominé par des vagues ou marées de haute amplitude (Wilson 1974, 1975).

* Marnes grises (F2)

Il s'agit d'un niveau marneux grisâtre intercalé d'une mince lentille de calcaire gréseux. Son épaisseur est de l'ordre d'un mètre. La faune y est pratiquement absente.

Ce faciès témoigne d'un milieu calme et son dépôt se fait suivant un processus de suspension et décantation.

* Biocalcarénites à stratifications en mamelons "Hummocky cross stratification" (F3)

En affleurement ce faciès se présente sous forme de petits bancs décimétriques (0,2 à 0,3 m) de biocalcarénites intercalées de quelques niveaux de biocalcarénites gréseuses. L'ensemble (2m) s'organise en bancs amalgamés évoquant des structures de "Hummocky cross stratification".

En lames minces, les biocalcarénites sont représentées par des biosparites (grainstone) à débris de Brachiopodes, d'Echinides et Lamellibranches. La microfaune correspond à des Foraminifères benthiques (Textularidés et Nodosariidés). Les bioclastes sont brisés et roulés. La fraction carbonatée non squelettique est composée de coprolithes et d'extraclastes, les éléments figurés non carbonatés correspondent à des grains de quartz (2%). Les niveaux de biocalcarénites gréseuses différents des précédents par le taux de grains de quartz détritiques qu'ils contiennent (40 à 50%).

L'analyse sédimentologique de ce faciès permet d'attribuer ce faciès à un milieu marin peu profond et agité. Le milieu et la profondeur de dépôt des "Hummocky cross stratification" ont fait l'objet de plusieurs études. En effet les récentes "Hummocky cross stratification" ont été observées dans la plate-forme continentale de l'océan nord-ouest Atlantique dans une profondeur de 10 à 40m. Ces structures ont été interprétées comme étant due à des courants de tempêtes (Swift et al 1983 in Selley, 1988). Les observations et les déductions suggèrent que les séquences des "Hummocky cross stratification" correspondent à des dépôts de tempêtes "Storm deposits" (Ager, 1973).

* Argiles rouges (F4)

Il s'agit de niveaux argileux épais de 0,2 à 2 m. Ils ont une couleur rouge marmorisée avec parfois des passées grisâtres.

Ce faciès témoigne d'un milieu marin peu profond avec afflux des apports continentaux. En effet l'étude minéralogique des cortèges argileux (Daoudi, 1991 et Daoudi et al.1995) montre une nette prépondérance de l'illite et un rapport smectite/illite faible, ce qui signifie que le milieu de sédimentation est proche du rivage.

* Grès calcaires à laminations algaires (F5)

En affleurement, ce faciès se présente sous forme de bancs décimétriques (0,1 à 0,2 m) de grès calcaires plus ou moins dolomitiques à laminations stromatolithiques fines et planes.

Les lamines stromatolithiques semblent être surtout présentes en milieu médiolittoral (Logan et al., 1974 ; Rey et al. 1981). Ceratains auteurs les attribuent à un milieu médiolittoral moyen à supérieur (James 1984).

Partie supérieure de la formation du Bouzergoun

* Marnes jaunâtres (F6)

Il s'agit d'un niveau décimétrique (0,5 m) de marnes jaunes. La macrofaune y est absente. Le contenu micropaléontologique est caractérisé par des Foraminifères benthiques et Ostracodes.

Par sa composition lithologique et fossilifère, ce faciès semble être déposé dans un milieu marin ouvert et calme : zone infralittorale (Wilson 1974, 1975 ; Selwood, 1986).

* Calcaires bioclastiques (F7)

Ils affleurent sous forme de bancs tabulaires décimétriques (0,2 à 0,8m). Il s'agit de calcaires bioclastiques massifs. Leur base peut parfois être érosive. La macrofaune n'y est pas visible.

En lames minces, ce faciès correspond à une biomicrosparite (packstone à grainstone). La biophase est composée de fragments d'Annélides, de Brachiopodes, d'Echinides, de Gastéropodes et de Lamellibranches. La microfaune, rare, est représentée par des Foraminifères benthiques (Textularidés, Lituolidés). Les bioclastes sont brisés et roulés. La fraction carbonatée non squelettique est composée de quelques coprolithes et extraclastes. Les éléments figurés non carbonatés sont formés de grains de quartz détritiques (3 à 7%).

De par ses caractéristiques, ce faciès atteste d'un milieu marin peu profond (médio à infralittoral) et agité (Wilson, 1974,1975).

* Biocalcarénites à stratification oblique (F8)

Il s'agit de calcaire (0,7 m) bioclastique jaune et massif à stratification oblique plane. La macrofaune y est pratiquement invisible.

L'analyse microscopique de ce faciès montre qu'il s'agit d'une biomicrosparite à biosparite (packstone) avec des fragments brisés et roulés, de Brachiopodes, Bryozoaires, Echinides, Gastéropodes, Lamellibranches et Bélemnites. La microfaune est caractérisée par de rares Foraminifères benthiques (Textularidés, Lituolidés). Les éléments figurés carbonatés non squelettiques correspondent à des Biopisolithes, Coprolithes, Extraclastes et des pellets. La fraction détritique est réduite avec 2 à 10 % de grains quartz.

L'analyse sédimentologique permet d'attribuer ce faciès à un milieu marin peu profond dominé par un courant de traction de haute énergie comme le témoigne les stratifications obliques planes. Il pourrait correspondre à des dunes sous marines de type "sand waves" (Thompson, 1975).

* Dolomies gréseuses (F9)

Ce faciès correspond à une barre métrique (3,4 m) de dolomies gréseuses massives. Il est limité à la base par une surface érosive et au sommet par une surface plane. Ce faciès, bioturbé à la base (Thalassinoides), ne renferme pas de faunes.

En lames minces, nous notons une nette différence entre la base de ce faciès et son sommet. A la base, ce faciès est représenté par une microsparite à dolomicrosparite (mudstone) gréseuse (25 à 30 % de grains de quartz détritique). En plus des grains de quartz la fraction détritique renferme des oxydes de fer et quelques grains de glauconie. Au sommet, ce faciès devient gréseux. Il s'agit, en effet d'un grès fin à classement moyen. Les éléments figurés (60 %) sont noyés dans un liant microsparitique à dolomicrosparitique (40 %). Ils sont formés de grains de quartz (60%), de feldspath (30 %) et de lithites (10%). le contact entre les grains est généralement linéaire et leur forme est essentiellement arrondie.

Ce faciès témoigne d'un milieu marin de faible profondeur. Les bioturbations trouvées à la base de ce faciès (Thalassinoides) appartiennent à l'ichnofaciès: "Glossifungites". Ceci témoigne, donc, d'un milieu de dépôt médiolittoral à infralittoral proximal (Frey et Pemberton, 1984).

2 - Séquences de faciès

Les faciès cités ci-dessus s'organisent en deux associations. Ainsi nous avons :

* Séquence de faciès (Sf1)

Il s'agit d'une succession de biocalcarénites (F1), formées essentiellement de dépôt de remaniement (Reworked deposits), et de marnes grises (F2).

Cette séquence indique, donc une succession de deux épisodes. Le premier correspond à des dépôts de haute énergie ou dépôt de tempêtes (storm déposits: F1) et le deuxième à l'épisode de stabilisation dite de "Beau temps" ou "Faireweather deposit" (F2).

* Séquence de faciès (Sf2)

Cette séquence correspond à la succession suivante :

- biocalcarénite à stratification en mamelon [Hummocky cross stratification] (F3)
- argiles rouges (F4)
- grès calcaires à laminations algaires (F5)

Les caractéristiques citées ci-dessus indiquent, là aussi, une succession de deux épisodes :

-Dépôt de tempête (F3)
-Dépôt de stabilisation climatique "faireweather deposit" (F4 et F5).

Ces types de séquences ont été signalés par plusieurs auteurs (Ager, 1973 ; Swift et al., 1983 ; Seilacher et Aigner, 1991). Ils sont caractéristiques de la partie inférieure de la formation du Bouzergoun.

Secteur des Ida Ou Zemzem

1 - Faciès caractéristiques

L'analyse façiologique de la formation du Bouzergoun nous a permis de mettre en évidence les faciès suivants :

* Marnes ou marnes argileuses (F1)

Elles affleurent sous forme de niveaux décimétriques à métriques (0,2 à 4 m) de marnes ou marnes argileuses jaunes. La macrofaune y est pratiquement absente. La microfaune est composée (Bourgeoini, 1994) de Foraminifères (Nodosariidés, Lituolidés, Gavélinilidés) et Ostracodes (Cytherella).

Ce faciès témoigne d'un milieu marin ouvert et relativement profond (zone infralittorale).

* Argiles rouges (F2)

Il s'agit de niveaux décimétriques à métriques (0,2 à 5,8 m) d'argiles rouges plus ou moins marmorisées.

Ce faciès peut être interprété comme étant déposé dans un milieu peu profond et calme. Un mécanisme de dépôt par décantation peut être envisageable.

* Grès à lamination entrecroisée en auges (F3)

Ce faciès affleure sous forme de bancs décimétriques à métriques (0,6 à 1,8 m) de grès calcaires à laminations entrecroisées en auges à la base et parallèle plane au sommet. A base ravinante, ce faciès renferme des dragées de quartz et quelques débris de Lamellibranches.

L'analyse microscopique montre qu'il s'agit d'une microsparite à sparite (packstone à grainstone) au pourcentage élevé de garins de quartz (40 à 50%). La biophase est limitée à quelques fragments de Lamellibranches.

Ce faciès peut être interprété comme étant déposé dans des conditions de sédimentations dominées par des courants de traction (Selley, 1988). Il semble correspondre à des dépôts de chenaux de marées (Reineck et Singh, 1975 ; Jansa, 1975 et Ovenshine, 1975).

* Calcaires gréseux bioclastiques (F4)

Ils affleurent sous formes de bancs tabulaires décimétriques à métriques (0,2 à 1 m) de calcaires gréseux ou grès calcaires plus ou moins dolomitiques à Lamellibranches et quelques Echinides.

Au microscope optique, nous observons une biomicrite (packstone) à Foraminifères (Textularidés, Lituolidés et Miliolidés), Ostracodes et à fragments de Brachiopodes, Echinides et Lamellibranches. La fraction carbonatée non squelettique correspond à des agrégats, intraclasts, pellets et quelques oolithes. Le détritisme correspond à des grains de quartz bien classés (20 à 25 %), à des oxydes de fer et quelques grains de glauconie.

Ce faciès témoigne d'un milieu peu profond et agité : zone infralittorale (Wilson, 1975 et Sellwood, 1986).

* Grès calcaires bioturbés (F5)

Ce faciès affleure sous forme de bancs décimétriques (0,5 à 0,9 m) de grès calcaires tabulaires très bioturbés à *Rhizocorallium sp.*

L'existence de *Rhizocorallium* indique l'Ichnofaciès à Cruziana. Ce dernier indique un milieu marin peu profond de faible à moyenne énergie (zone infralittorale) et une sédimentation rapide (Seilacher, 1967 ; Frey et Seilacher, 1980 ; Frey et al., 1984 ; Pemberton et Frey, 1984 ; Johnson et Baldwin, 1986 ; Pemberton, Maceachern et Frey, 1992).

* Grès calcaires fins (F6)

Ce faciès se présente sous forme de bancs décimétriques (0,2 à 0,5 m) de grès calcaires tabulaires fins et bien classés.

Il témoigne d'une tranche d'eau faible, d'un mécanisme de sédimentation par traction et de la proximité d'un continent fournisseur du matériel détritique.

2 - Séquences de faciès

Les faciès reconnus dans ce secteur s'organisent soit en séquences de faciès soit en associations de faciès. Ainsi nous avons :

* Séquence de faciès (Sf1)

Cette séquence est composée des faciès suivants :
- marnes jaunes (F1) ou argiles rouges (F2) intercalées successivement par :
  - un calcaire gréseux bioclastique (F4)
  - un grès calcaire azoïque (F6).

Il s'agit là d'une séquence de comblement évoluant depuis les milieux les plus profonds à la base jusqu'aux milieux les moins profonds au sommet.

* Séquence de faciès (Sf2)

Séquence virtuelle composée d'une alternance en séquences élémentaires associant :

- à la base, des argiles rouges (F1) et des grès calcaires bioturbés (F5)
- au sommet, des argiles rouges (F1) et des grès calcaires fins (F6) .

L'évolution générale indique un comblement allant depuis les séquences les plus marines à la base vers les séquences les moins marines au sommet.

3 - Variations latérales

En comparant le secteur de l'Oued Tlit avec celui des Ida Ou Zemzem nous constatons que les séries sont relativement différentes. Ainsi à la base de cette formation les faciès de haute énergie (dépôts de tempêtes) prédominent dans le secteur de l'Oued Tlit tandis que dans les Ida Ou Zemzem se sont les faciès de chenaux de marées qui s'installent. Au sommet de la formation, les dépôts sont relativement plus marins à l'Oued Tlit qu'à Ida Ou Zemzem.

B.2 - Formation d'Imsouane

1 - Faciès caractéristiques

Dans la région occidentale du bassin d'Essaouira, l'analyse sédimentologique révèle l'existence des faciès suivants :

* Marnes ou marnes calcareuses verdâtres (F1)

Ce faciès se présente sous forme de niveaux décimétriques (0,1 à 0,6 m) de marnes ou marnes calcareuses grises pouvant parfois admettre des nodules calcaires. La macrofaune y est généralement absente. La microfaune est caractérisée par des Foraminifères et Ostracodes.

En se basant sur ces caractéristiques, ce faciès pourrait être interprété comme étant déposé dans un milieu marin ouvert infralittoral à circalittoral (Wilson, 1975 ; Elf Aquitaine, 1977 ; Sellwood, 1986).

* Calcaires à Brachiopodes (F2)

En affleurement, il s'agit de bancs massifs ou noduleux, décimétriques à métriques (0,2 à 2,5 m), de calcaires bioclastiques à Brachiopodes, Lamellibranches, Serpules, Gastéropodes et à rares Ammonites et Echinides.

En lames minces ce calcaire correspond à une biomicrosparite (wackestone) à Foraminifères (Nodosariidés), Bryozoaires, Echinides, Lamellibranches et Gastéropodes. La phase détritique correspond à des garins de quartz (10 à 15%) des oxydes de fer et quelques grains de glauconie.

Ce faciès semble être déposé dans un milieu marin ouvert et peu profond : zone infralittorale à substrat fixe à légèrement induré (Wilson, 1975 ; Elf Aquitaine, 1977 ; Sellwood, 1986 ; Jones et Desrochers, 1992).

2 - Séquences et associations de faciès

Les faciès reconnus, dans cette Formation, s'organisent en une séquence élémentaire composée de : marnes ou marnes calcareuses (F1) et de calcaires à Braciopodes (F2).

Il s'agit donc d'une séquence granocroissante et bathydécroissante. Elle passe des dépôts marins plus profonds à la base (zone infralittorale à circalittorale) à des dépôts marins peu profonds au sommet (zone médiolittorale à infralittorale).

3 - Variations latérales

Nous notons que dans la région occidentale du Bassin d'Essaouira, la formation d'Imsouane montre une grande homogénéité de faciès. Par conséquent la séquence de faciès citée ci-dessus semble être caractéristique de l'ensemble de la région occidentale de ce bassin.

B.3 - Formation d'Aït Bellouchène

1 - Faciès caractéristiques

* Argiles rouges (F1)

Elles se présentent sous forme de niveaux décimétriques (0,1 m) à métriques (8m) d'argiles rouges ou roses à passées grisâtres légèrement indurées.

Ce faciès témoigne d'un hydrodynamisme très faible à nul et d'un mécanisme de dépôt par décantation.

* Grès dolomitiques bioclastiques (F2)

En affleurement, ce faciès se présente sous forme de bancs décimétriques à métriques (0,1 à 1m) de grès dolomitiques bioturbés et à bioclastes dissous. Ce sédiment renferme également d'abondantes dragées de quartz.

Ce faciès semble être déposé dans un milieu marin. Les bioturbations trouvées (bioturbations en U : Arénicolites) appartiennent à la zone à Skolithos. Ce qui témoigne d'un milieu marin médiolittoral à infralittoral proximal (Seilacher, 1967; Frey et Seilacher, 1980; Frey et al., 1984; Pemberton et Frey, 1984; Johnson et Baldwin, 1986; Pemberton Maceachern et Frey, 1992).

* Dolomies gréseuses à laminations algaires (F3)

Ils affleurent sous forme de bancs décimétriques (0,3 à 0,6 m) de dolomies gréseuses jaunes à laminations algaires (stromatolithes) essentiellement présentes en milieu médiolittoral.

* Grès dolomitiques à laminations entrecroisées en auges (F4)

Ce faciès s'exprime par des bancs décimétriques (0,3 à 0,8 m) de grès dolomitiques ou de dolomies gréseuses à laminations entrecroisées en auges. La base des bancs est généralement ravinante.

Ce faciès témoigne de conditions de sédimentation dominées par des courants de traction (Selley, 1988). Il semble être caractéristique des dépôts de chenaux de marées (Reineck et Singh, 1975 ; Jansa, 1975 ; Ovenshine, 1975).

* Grès dolomitiques à laminations parallèles (F5)

En affleurement ce faciès se présente sous forme de bancs tabulaires décimétriques (0,2 à 0,3 m) de grès fins dolomitiques jaunes ou grisâtres à laminations parallèles.

Ce faciès témoigne d'un milieu peu profond et à flux terrigène plus ou moins important. Les laminations parallèles horizontales indiquent la prépondérance d'un courant unidirectionnel avec une faible à moyenne vitesse d'écoulement (Reineck et Singh, 1975 ; Collinson et Thompson, 1984 ; Eliott, 1985 ; Selley, 1988).

* Grès massifs fins à moyens (F6)

En affleurement, ce faciès se présente sous forme de bancs décimétriques (0,3 à 0,5 m) de grès plus ou moins dolomitiques fins à moyens renfermant parfois des dragées de quartz.

De par ses caractéristiques lithologiques, ce faciès pourrait être interprété comme étant déposé sous une faible tranche d'eau et sous des conditions de sédimentation dominées par des courants de traction à énergie moyenne à forte (Leeder, 1982).

2 - Séquences et associations de faciès

Les faciès reconnus dans la formation d'Aït Bellouchène s'organisent en séquences et associations de faciès suivantes :

* Séquences de faciès (Sf1)

Cette séquence est composée des faciès suivants :

- argiles rouges (F1) intercalées successivement par :
  - un grès dolomitique bioturbé (F2),
  - un grès dolomitique à laminations parallèles (F5).

Il s'agit donc là, d'une séquence, bathydécroissante et granocroissante, de comblement d'un milieu probablement lagunaire.

*** Séquence de faciès (Sf2)**

Il s'agit d'une alternance en séquence élémentaire de comblement composée de :
- argiles rouges ou roses (F1)
- grès dolomitiques bioturbés (F2)
- grès dolomitiques massifs fins à moyens (F6)

Ce type de séquence semble être caractéristique des milieux marginolittoraux.

*** Séquence de faciès (Sf3)**

Cette séquence est composée d'une alternance de :
- argiles rouges (F1)
- dolomies gréseuses bioclastiques et bioturbées (F2)
- dolomies gréseuses à laminations algaires (F3).

Il s'agit d'une séquence de comblement évoluant depuis les milieux les plus profonds à la base (médiolittoral à infralittoral proximal) jusqu'aux milieux les moins profonds au sommet (médiolittoral à supralittoral).

*** Séquence de faciès (Sf 4)**

Elle correspond à la succession des faciès suivants :
- grès à laminations entrecroisées en auges (F4)
- argiles rouges (F1)
- grès dolomitiques bioturbés (F2),
- grès dolomitiques massifs (F6).

Cette séquence correspond donc à différents stades de remplissage d'un chenal de marées avec des dépôts de début de remplissage (F4) suivi par des dépôts de fin de remplissage (F1, F2 et F6).

3 - Variations latérales

1 - Parties inférieure et moyenne de la formation d'Aït Bellochène

La séquence de faciès Sf1 a été observée à Igui N'Dioune et Aït Wag-Na. A l'Est (Amizmiz) cette séquence passe à des dépôts de remplissage de chenaux.

La séquence **Sf1** caractérise la partie médiane de cette formation. Elle a été observée à Igui N'Dioune et Aït Wag-Na. A Amizmiz les grès dolomitiques bioturbés manquent tandis qu'à Imi N'Tanout cette séquence est remplacée par des séquences de comblement associant des argiles rouges et des dolomies gréseuses. Ceci montre que les dépôts sont plus marins à l'Ouest qu'à l'Est.

2 - Partie supérieure de la formation d'Aït Bellouchène

La séquence de faciès Sf2 a été observée à Igui N'Dioune. A Imi N'Tanout, elle est remplacée par la séquence Sf3. A l'Est (Aït Wag-Na et Amizmiz), nous passons à des dépôts de remplissage de chenaux de marées. Ceci montre que le caractère marin est plus affirmé à l'Ouest.

CHAPITRE III

FORMATIONS DE TAMZERGOUT ET DE TANKOURIMT

I - GÉNÉRALITÉS

A - Fomation de Tamzergout
B - Formation de Tankourimt

II - BASSIN d'AGADIR (Formation de Tamzergout)

A - Description des coupes
B - Faciès et associations de faciès

III - BASSIN DE HAHA (Formation de Tankourimt)

A - Description des coupes
B - Faciès et associations de faciès

IV - BASSIN D'ESSAOUIRA

A - Description des coupes
B - Faciès et séquences de faciès

CHAPITRE III

FORMATIONS DE TAMZERGOUT ET DE TANKOURIMT

I - GENERALITES

A - FORMATION DE TAMZERGOUT

1 - Définition (Fig. 4)

Dans le cadre des recherches pétrolières effectuées dans le bassin d'Essaouira-Agadir, F. Duffaud et al. (1966), ont défini cette formation comme étant "une succession de marnes et de calcaires riches en microfaune à Globigerinidés, Rotaliporidés et de Laginidés avec *Globigerina Cretacea, G. graysonensis, Epistomina coloni, Gyroidina Loetterlei, Anomalina lorneina, Discorbis minima, Epistomina* (Caracolla) *Caracolla, E. Carenuta, Anomalina plumerae, Saracenaria bononiensis, Planulina schlönbachi, Valvulineria asterigerinuïdes, Ammodiscus tenuissimus, Tristix gigantea* et *T. excavata* ".

Cette formation est essentiellement composée d'une altemance de marnes grises ou blanchâtres et de calcaires gris-jaunes à Lamellibranches, Brachiopodes, Echinides, Bélemnites, Ammonites, Gastéropodes et Annélides.

Elle est séparée de la formation sous-jacente par une surface durcie marquant un changement radical de la sédimentation avec superposition des dépôts franchement marins aux dépôts détritiques littoraux (formation du Bouzergoun). La limite supérieure correspond à une surface durcie et perforée sur laquelle se déposent les marnes jaunes verdâtres et les calcaires silteux jaunes de la formation sus-jacente.

Dans la partie orientale du Bassin d'Essaouira, cette unité a été remplacée par la formation de Tadhart (Rey et al. 1986). Les différences lithologiques avec la formation de Tamzergout nous paraissent trop peu marquées. De ce fait, nous nous permettons de supprimer le nom Tadhart que nous remplaçons par celui de Tamzergout.

2 - Attributions stratigraphiques

Nous avons récolté dans cette formation une importante faune d'Ammonites indiquant l'intervalle Bédoulien inférieur - Clansayésien inférieur (zones à *weissi*, à *furcata, subnodosocostatum, Melchioris et Nolani*). Les Foraminifères trouvés dans cet ensemble marneux et calcaire (Aadjour, 1992 et Bourgeoini, 1994) confirment cet âge (zones à *Ferreolensis*, à *Algerianus* et à *Trochoïdea*).

B - FORMATION DE TANKOURIMT

1 - Définition

Cette formation correspond à l'équivalent latéral, dans la région d'Imsouane, de la formation de Tamzergout. De teinte sombre dominante, pratiquement azoïque et riche en apports détritiques, elle ne présente pas les caractéristiques de la formation de Tamzergout. Ceci nous a, donc, poussé à définir une nouvelle formation et de lui donner le nom de Tankourimt. Ce dernier dérive du nom de l'Oued Tankourimt qui entaille la falaise de Douar Assaka.

La coupe type (coupe d'Assaka) est située à 25 Km, à vol d'oiseau, au Sud-Ouest de Tamanar (soit à 95 Km du Sud d'Essaouira). Ses coordonnées Lambert sont : x = 432 ; y = 80 (feuille de Taghazout au 100 000ème).

Elle est constituée d'une alternance de marnes ou marnes calcareuses grises noirâtres et de calcaires gréseux ou grès calcaires gris sombres bioturbés pouvant parfois être laminés.

Sa limite inférieure correspond à un changement brutal de faciès (passage de marnes et calcaires très fossilifères de la formation d'Imsouane à des calcaires azoïques à parfois bioturbés). La limite supérieure de cette unité est matérialisée par le dépôt des grandes barres de grès de la formation sus-jacente (formation d'Assaka que nous définirons ultérieurement).

2 - Attributions stratigraphiques

En l'absence d'arguments biostratigraphiques, par sa position géométrique (superposée à la formation d'Imsouane d'âge Barrémien supérieur-Bédoulien inférieur) et par passage latéral à la formation de Tamzergout, nous rapportons cette formation au Bédoulien moyen-Clansayésien inférieur).

II - BASSIN d'AGADIR (Formation de Tamzergout)

A - DESCRIPTION DES COUPES

1. Coupe de référence : Coupe de Tamzergout

a) Localisation (Fig. 5)

A Tamzergout, la formation de Tamzergout fait suite à celle de Bouzergoun décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 64)

Aux grès dolomitiques à blocs terminant la formation sous-jacente (formation du Bouzergoun), succèdent les termes suivants :

- Terme 1 : (1,6 m)

Il s'agit d'une Lumachelle à exogyres (0,4 m) suivie d'un banc calcaire bioclastique gréseux (1,2 m), grisâtre à Lamellibranches (Exogyres), Serpules, Brachiopodes (*Lamellaerhynchia rostriformis* var. major), Ammonites (*Cheloniceras sp.*, *Deshayesites* aff. luppovi), Gastéropodes et Bélemnites.

Microfaciès : Le banc calcaire bioclastique est une biomicrosparite (wackestone à Packstone) à Foraminifères (Textularidés, Lituolidés), Annélides, Brachiopodes, Echinides, Lamellibranches, Bélemnites et Bioturbations. Les éléments figurés non carbonatés correspondent à des grains de quartz (15 %) et à des oxydes de fer.

- Terme 2 : (0,4 m)

Marnes grises intercalées d'un banc calcaire bioclastique (0,1 m) à Ammonites (*Cheloniceras sp.*), Bélemnites, Brachiopodes (*Cyclothyris sp.*), Lamellibranches (Exogyres) et Gastéropodes.

Microfaciès : le niveau calcaire correspond à une micrite à microsparite (wackestone) à Foraminifères (*Globigerinelloïdidés*, *Globigerinelloides sp.*, *Planomalina sp.*) et Rotaliporidés (*Hedbergella sp.*) La phase détritique est représentée par des quartz détritiques (15 %) et des oxydes de fer ainsi que des grains de glauconite.

Les marnes referment une microfaune à Foraminifères (*Ammobaculites* ? *sp.* 1, *Globigerinelloïdes barri*, *Gld. ferreolensis*, *Lenticulina rotulata* D_0, D_1 et D_2, *Lenticulina sp.* aff. *subalata* et *Planularia crepidularis*).

- Terme 3 : (0,3 m)

Calcaire bioclastique gris à Exogyres, Bélémnites, Gastéropodes, Ammonites (*Dufrenuya gr)* . Furcata, Cheloniceras (*Epicheloniceras*) gr. martinoides, Cheloniceras (*Epicheloniceras sp.*) et d'autres ancyloceratidés).

Microfaciès : Biomicrosparite (Mudstone) à Foraminifères (Globigerinelloïdidés) (*Globigerinelloides sp.*) et Nodosariidés (*Lenticulina sp.*)). Le détritisme s'exprime par 15 à 30 % de grains de quartz mal classés, d'Oxydes de fer et d'abondants grains de glauconie.

- Terme 4 : (7,8 m)

Alternance de marnes grises et de calcaire argileux bioclastique à Exogyres, Bélemnites et Ammonites indét.

Microfaciès : Biomicrite (Mudstone) à Foraminifères (Globigerinelloïdidés) (*Globigerinelloides sp.*) et Nodosariidés (*Lenticulina sp.*), Rotaliporidés (*Hedbergella sp.*) Textularidés (*Textularia sp.*) et Laginidés à débris d'Echinides, de Lamellibranches et à Pellets à la base. Les éléments figurés non carbonatés sont représentés par des grains de quartz (20 à 40%), des grains de glauconite et oxydes de fer.

Les marnes renferment une importante microfaune à Foraminifères (*Ammobaculites* ? *sp.* 1 et *sp.* 2), *Astracolus sp.*, Dentalina cylindroïdes REU, *Dorothia sp.* 1, *Epistomina sp.* aff. *ornata* (ROE.), *Gavelinella* aff. *barremiana* BET., *Gav. flandrini* MOUL., Gaudryina sp.1, *Gaudryinella sherlocki* BET., Globigerinelloides barri (BOL. LOE. et TAP.) Gld. *ferreolensis* (MOUL.), Gld. *sp.*1, Gld. *sp.* 2, Gld. maridalensis (BOL), *Haplophragmoides sp. Hedbergella sp.*, *Lenticulina rotulata* D0, D1, et D2 LAM., *L. sp.* aff. *subalata* (REU.), *L. sp.* aff. *turgidula* (REU.), *L. sp.* aff. *forticostata* BET. *L. sp.* aff. römeri (REU.), *Marginulina sp.* aff. *planiscula* (REU), *M. sp.* aff. *schlönbacki* REU, *M. sp.* , *M. sp.* aff. *grata* (REU), *Nodosaria obscura* REU., *Palmula sp.*, *Pseudonodosaria humilis* (ROE.), *Ramulina aculeata* (d'ORB), *Saracenaria frankei* TEN., *Spirillina minima* SCH., *Tritaxia pyramidata* REU., *Tritaxis palaeofusca* NEA., *Textularia sp.* 1, *T . sp.* 2 *Trochamina sp.*, *Vaginulina arguta* REU., *V.* aff. *truncbata* REU. *V. sp.* 1 et *sp.* 2 et Ostracodes *Asciocythere. sp.*, *Cytherella n.sp.* 1, *C.* cf . *sp.* 7, *C. sp.*, *Eocytheropteron* gr. *glintzboeckeli* DON . et LE FEV., *Hechticythere* cf. *hechti* (TRI.) *sp.* 122, *M. sp. Paracypris* indet., *Pontocyprella sp. P. agadirensis* AND. et WIT, *Protocythere* gr. *bedoulensis* MOU., *Costacythere* ? *yahyiaensis* AND. AAD. et WIT. et *Schuleridea n. sp.* 4.

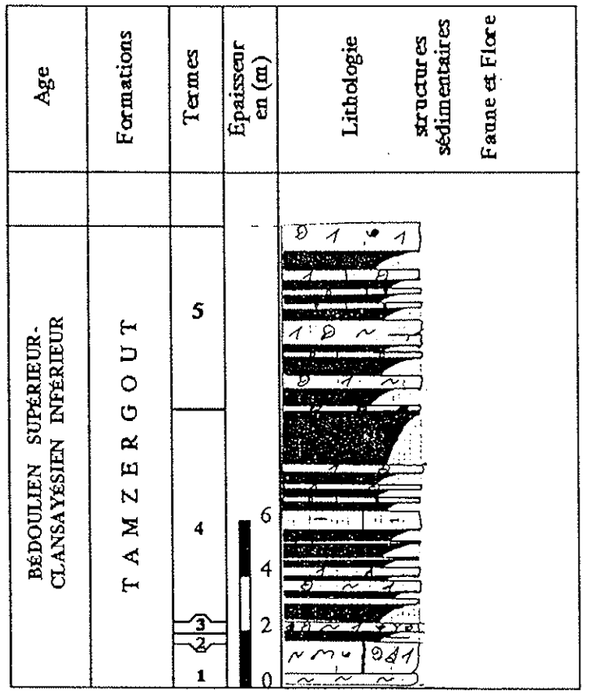


Fig. 64 - Coupe de Tamzergout

- Terme 5 : (6,9 m)

Ce terme se compose d'une alternance de marnes grises et de calcaires beiges sur patine gris en cassure renfermant des Lamellibranches (Exogyres), des Bélemnites, Brachiopodes et quelques Ammonites pyriteuses.

Microfaciès : Les niveaux calcaires correspondent à une micrite à microsparite (Mudstone) à Foraminifères (Globigerinelloïdidés), (*Globigenelloides sp.*), Echinides et Lamellibranches. La fraction détritique est composée de grains de quartz (15 à 40 %), des oxydes de fer et de glauconite. Le taux des grains de quartz augmente progressivement de la base au sommet de ce terme.

Les niveaux marneux se sont révélés riches en Foraminifères (*Ammobaculites* aff. *sp*) *parvispira* TEN., *A. sp.* 2, Dentalina cylindroides REU, *Dorothia sp.* 1, *Epistomina sp.* aff. *ornata* (ROE.), *Gavelinella* aff. *barremiana* BET., *Gav. flandrini* MOUL. *Gav. sp.* 1, *sp.* 2 et *sp.*3, *Gaudryina sp.* 1, *Gaudryinella sherlocki* BET., *Globigerinelloides algerianus Cush., Gld. barri* (BOL. LOE. et TAP.) *Gld ferreolensis* (MOUL.), *Gld. sp.*1, *Gld. sp.* 2, *Gld. maridalensis* (BOL), *Haplophragmoides sp., Hedbergella sp., H. trochoidea*, Lenticulina rotulata D0, D1, et D2 LAM., *L. sp.* aff. *subalata* (REU.), *L. sp.* aff. *tugidula* (REU.), *L. sp.* aff. *römeri* (REU.), *Marginulina sp.* aff. *planiscula* (REU), *M. sp.* aff. *schlönbacki* REU, *M.* aff. *acuticostata.* , *M. sp. grata* (REU), *Nodosaria obscura* REU., *Planularia sp., Planomalina cheniourensis* (SIG.), *Palmula sp., Pseudonodosaria humilis* (ROE.), *Reophax* ? *sp., Saracenaria frankei* TEN., *Spirillina minima* SCH., *Spiroplectinata* aff. *robusta* MOU. *Tritaxia pyramidata* REU., *Trochamina sp., Vaginulina arguta* REU., *V.* aff. *truncata* REU., *V. sp.* 1 et Ostracodes (*Cytherella sp.* 5, *Cytherella n. sp.* 1, *C.* cf . *sp.* 7, *C.* aff. *parallela* (REU.), *Cytherella* indét *Eocytheropteron gr. glintzboeckeli* DON . et LE FEV., *Hechticythre* cf. *hechti* (TRI.), indét gen. *sp., Pontocyprella agadirensis* AND. et WIT, *Protocythere gr. bedoulensis* MOU., *Schuleridea adversacomplanata* AND et WIT., *Costacythere* ? *yahyiaensis* AND. AAD. et WIT.

2 - Coupe de Sidi Yahya Ou Saïd

a) Localisation (Fig.)

A Sidi Yahya Ou Saïd, la formation de Tamzergout fait suite à celle de Bouzergoun décrite dans cette même localité.

b) Description ((Fig. 65)

Au dernier banc gréso-calcaire à laminations parallèles, succède les termes suivants :

- Terme 1 : (1,7 m)

Calcaires gréseux à laminations parallèles planes et Lamellibranches (Exogyres) alternant avec des joints marneux grisâtres à Foraminifères (*Dorothia sp.* 1, *Epistomina sp.* aff. *ornata* (ROE), *Lenticulina* D0, D1 et D2 LAM., *L. sp.* aff. *sulcifera* (REU), *L. sp.* aff. *turgidula* (REU.), *L. sp.* aff. *sternalis*, *L. sp.* aff. *subalata* (REU.), *Marginulina sp.* aff. *planiscula* (REU). *M. sp.* aff. *schlönbacki* REU., *Nodosaria obscura* REU. *Pseudonodosaria humilis* (ROE.), *Sarcenaria frankei* TEN., *Saracenaria sp.* 2, *Tritaxia pyramidata* cal. REU., *Vaginulina arguta* REU., *Cytherella* cf. *sp.* 7, *C.* indét. *Dordoniella* indét., Individus indét.

- Terme 2 : (10,3 m)

Marnes grises verdâtres alternant avec des calcaires gréseux bioclastiques gris à Lamellibranches (Exogyres), Brachiopodes (*Lamellaerhynchia rostriformis* (ROEMER), *Juralina ecruensis* (MIDDLEMSIS), Ammonites indét.)

Microfaciès : Microsparite (Mudstone à wackestone) à débris de Lamellibranches, Gastéropodes, Echinides et quelques Foraminifères (*Textularia sp., Lenticulina sp.* et Lituolidés). La fraction détritique est composée de grains quartz (15 à 40 %) et oxydes de fer.

Les niveaux marneux renferment une microfaune composée de Foraminifères (*Dorothia sp.* 1, *Epistomina sp.* aff. *ornata* (ROE), *Lenticulina rotulata* D0, D1 et D2 LAM., *L. sp.* aff. *sulcifera* (REU.), *L. sp.* aff. *turgidula* (REU.), *L.* aff. *sternalis* (BER.), *L. sp.* aff. *subalata* (REU.), *Marginulina sp.* aff. *schlönbacki* REU, *M. sp.* aff. *planiscula* (REU.), *Nodosaria obscura* REU., *Pseudonodosaria humilis* (ROE.), *Saracenaria frankei* TEN., *S. sp.* 2; *Tritaxia pyramidata* cal. REU., *Vaginulina arguta* (REU.) et Ostracodes (*Cytherella* cf. *sp.* 7., *C.* indét., *Dordoniella* indét., Individus indét., *Rehacythereis boulkhiamensis* et vers le sommet du terme *Ammobaculites* ? *sp.* 1).

- Terme 3 : (0,2 m)

Calcaire gris bioclastique gréseux à Lamellibranches (Exogyres), Brachiopodes (*Sellithyris sella* (SOW.), *Juralina ecruensis* (MED.), Ammonites (*Toxaceratoides* gr.*royerianus*, *Cheloniceras Epicheloniceras sp.*, *Colombiceras* sp.), Gastéropodes et Bryozoaires.

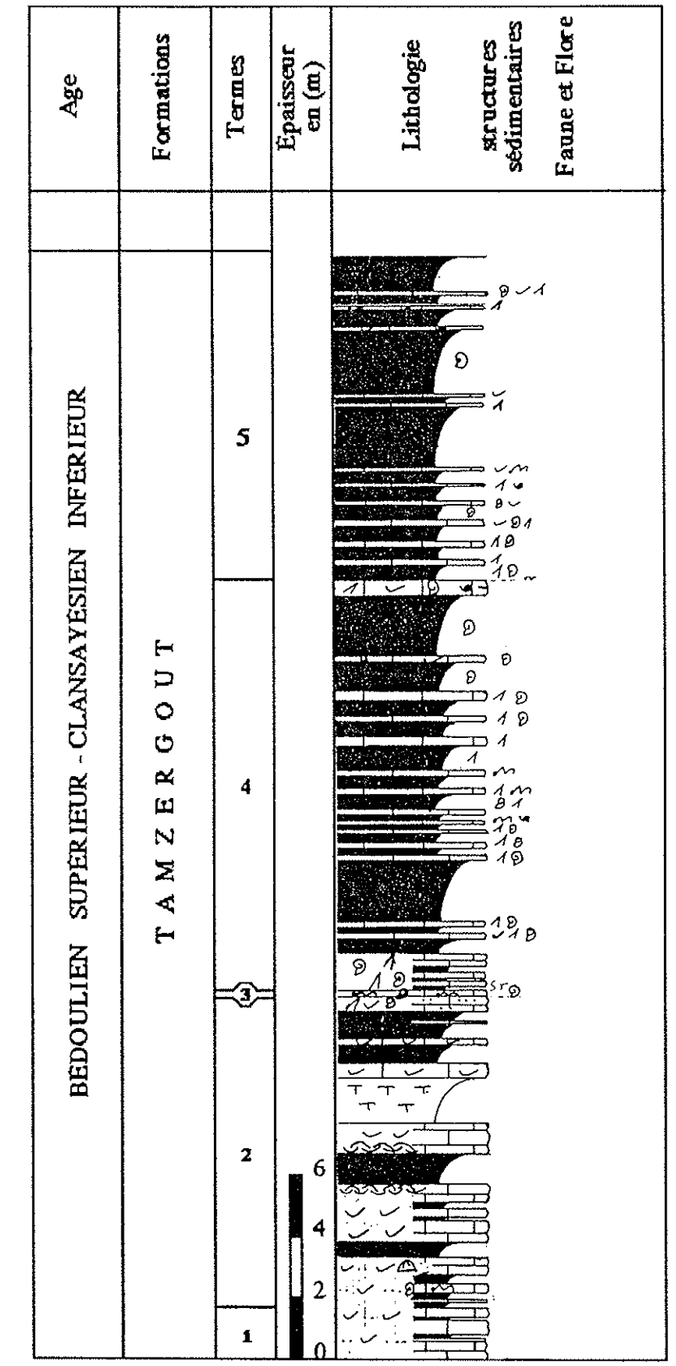


Fig. 65- Coupe de Sidi Yahya Ou Saïd

- Terme 4 : (13,6 m)

Il s'agit d'une alternance de :

- Calcaires gris bioclastiques bioturbés à Gastéropodes, Bélemnites, Lamellibranches (Exogyres) et Ammonites (*Colombiceras* cf. *crassicostatum*, *Colombiceras* aff. *Tobleri* et *Nolaniceras nolani* var. *planulata* et *Cheloniceras* (Ep.) *sp.*

Microfaciès : Biomicrite (wackestone) à Foraminifères (Nodosariidés, Lenticulines), Globigerinelloïdidés (*Globigerinilloides sp.*) et Rotaliporidés (*Hedbergella sp.*), Annélides, Echinides et Coprolithes. Les éléments figurés non carbonatés correspondent à des grains de quartz (25 à 40 %), oxydes de fer et glauconite.

- Marnes de couleur grise à vert clair renfermant une microfaune à Foraminifères (*Ammobaculites sp. Astracolus* ? *sp.* 2, *Dentalina cylindroïdes* REU, *Dorothia sp.* 1, *Epistomina sp.* aff. *ornata* (ROE.), *E. sp.* aff. *reticulata* (REU.), *Frondicularia* aff. *parkeri* REU. *Gavelinella* aff. *barremiana* BET., *Gav. flandrini* MOUL. *Gav. sp.* 1, *sp.* 2 et *sp.* 3, *Gav.* aff. *intermedia* (BER.), *Gaudryina sp.*1, *Gaudryinella sherlocki* BET., *Globigerinelloi des algerianus* CUSC. et TEN., *Gld. barri* (BOL. LOE. et TAP.) *Gld. ferreolensis* (MOUL.), *Gld. sp.* 1, *Gld. sp.* 2, *Haplophragmoides sp. Hedbergella sp., H. trochoidea, H. sp.* 1, *H. sp., Lenticulina rotulata* D0, D1, et D2 LAM., *L. sp.* aff. *sulcifera* (REU.), *L. sp.* aff. *tugidula* (REU.), *L. sp.* aff. *sternalis*, (BER.), *L. sp.* aff. *subalata* (REU.), *Marginulina* aff. *acuticostata* (REU), *M. sp.* aff. *schlönbacki* REU, *M.* aff. *planiscula* (REU.), *Planomalina cheniourensis* (SIG.), *Nodosaria obscura* REU., *Pseudonodosaria humilis* (ROE.), *Palmula sp., Planularia sp., Ramulina aculeata* (D'ORB.), *Saracenaria frankei* TEN., *S. sp.* 2., Spirillina minima SCH., *Spiroplectinata* aff. *robusta* MOU. *S.* aff. *lata* GRA., *Tritaxia pyramidata* cal. REU., *Tritaxia pyramidata* qz. REU., *Trochamina sp., Textularia sp.* 1 qz., *Vaginulina* aff. *truncata* REU., *V. arguta* REU., *V. sp.* 1) et Ostracodes (*Asciocythere sp., Cytherella sp.* 5, *Cytherella* cf. *sp.* 7, *sp.* 9 et *sp.* 10, *C.* aff. parallela (REU.), Cytherella indet, Hechticythre cf. hechti (TRI.), indiv. Indet., Indet. gen. *sp.*7 et *sp.* 8 , *Neocythere vanveeni* MER., *Paracypris sp.* 27, *Protocythere* gr. *bedoulensis* MOU., *Pontocyprella agadirensis* AND. et WIT, *Rehacythereis punctatafoveoalata* (MAJ.), *R.*? *boulkhiamensis*, *R. saïdensis* AND et <u>al.</u>, *R. sp.* 2, et *Schuleridea adversacomplanata* AND et WIT.).

- Terme 5 : (10,6 m)

Alternances de marnes grises verdâtres et de calcaires gris bioclastiques à Lamellibranches (Exogyres), à Bélemnites et Ammonites (*Acanthoplites sp., Nolaniceras nolani*), Brachiopodes , Gastéropodes et bioturbations.

Microfaciès : Micrite (wackestone) à Echinides et quelques Foraminifères. La fraction détritique est composée de grains de quartz (25 à 40 %), oxydes de fer et glauconite.

Les niveaux de marnes se sont révélés riches en Foraminifères (*Ammobaculites sp. Astracolus* ? *sp.* 2, *Dentalina cylindroïdes* REU, *Epistomina sp.* aff. *ornata* (ROE.), *E. sp.* aff. *reticulata* (REU.), *Frondicularia* aff. *parkeri* REU. *Gavelinella* aff. *barremiana* BET., *Gav. flandrini* MOUL. *Gav. sp.*1, *sp.* 2 et *sp.*3, *Gav.* aff. *intermedia* (BER.), *Gaudryina sp.*1, *Gaudryinella sherlocki* BET., *Gld. ferreolensis* (MOUL.), *Gld. sp.*1, *Haplophragmoïdes sp. Hedbergella sp., H. trochoïdea, H. sp.* 1, *H. sp., Lenticulina rotulata* D0, D1, et D2 LAM., *L. sp.* aff. *sulcifera* (REU.), *L. sp.* aff. *turgidula* (REU.), *L. sp.* aff. *sternalis*, (BER.), *L. sp.* aff. *subalata* (REU.), *L. sp.* aff. *römeri* (REU.), *Marginulina* aff. *acuticostata* (REU), *M. sp.* aff. *schlönbacki* REU, *M.* aff. *planiscula* (REU.), *Planomalina cheniourensis* (SIG.), *Nodosaria obscura* REU., *Pseudonodosaria humilis* (ROE.), *Palmula sp., Planularia sp., Ramulina aculeata* (D'ORB.), *Saracenaria frankei* TEN., *S. sp.* 2., *Spirillina minima* SCH., *Spiroplectinata* aff. *robusta* MOU. *S.* aff. *lata* GRA., *Tritaxia pyramidata* cal. REU., *Tritaxia pyramidata* qz. REU., *Trochamina sp., Textularia sp.* 1 qz., *Vaginulina* aff. *truncata* REU., *V. arguta* REU., *V. sp.* 1) et Ostracodes (*Asciocythere sp., Cytherella sp.* 5, *Cytherella* cf. *sp.* 7, *sp.* 9 et *sp.* 10, *C.* aff. parallela (REU.), Cytherella indet, Hechticythre cf. hechti (TRI.), indiv. Indet., Indet. gen. *sp.*7 et *sp.* 8 , *Neocythere vanveeni* MER., *Paracypris sp.* 27, *Protocythere* gr. *bedoulensis* MOU., *Pontocyprella agadirensis* AND. et WIT, *Rehacythereis punctatafoveoalata* (MAJ.), *R.*? *boulkhiamensis*, *R. saïdensis* AND et <u>al.</u>, *R. sp.* 2, et *Schuleridea adversacomplanata* AND et WIT.).

3 - Coupe d'Addar

a) <u>Localisation</u> (Fig. 5)

Dans cette coupe la formation de Tamzergout fait suite à celle de Bouzergoun décrite dans cette même localité.

b) <u>Description</u> (Fig. 66)

Au dessus des grès calcaires terminant la formation sous-jacente (formation du Bouzergoun) se déposent les termes suivants :

- Terme 1 : (0,5 m)

Grès calcaires à Lamellibranches (Exogyres). Au microscope optique, ce terme correspond à une sparite (wackestone) à bivalves dissous et remplis de sparite. La phase détritique est composée de 30% de grains de quartz.

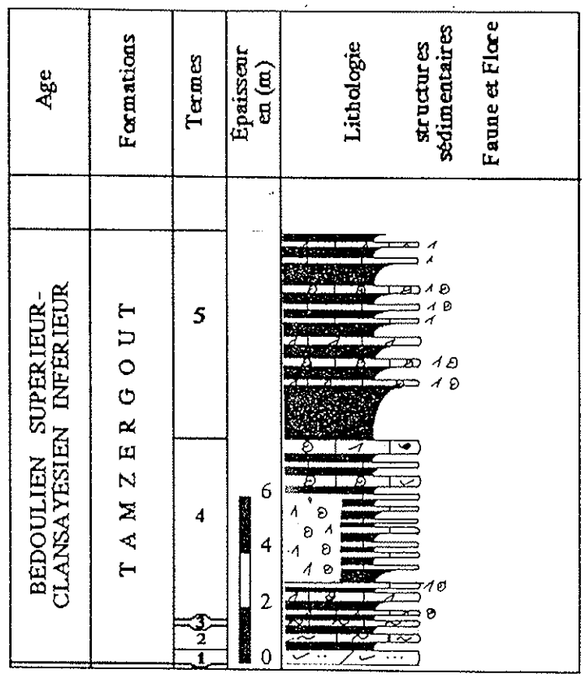


Fig. 66- Coupe d'Addar.

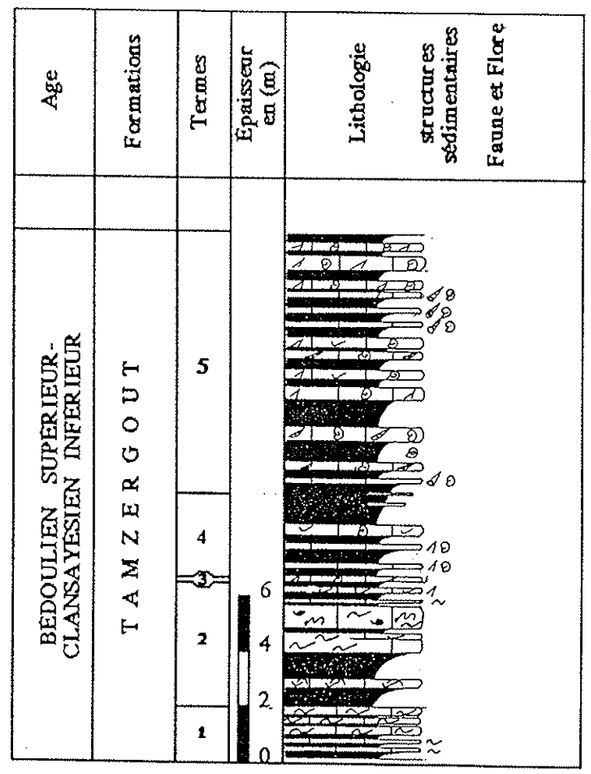


Fig. 67- Coupe d'El Ma.

- Terme 2 : (0,9 m)

Marnes grises verdâtres intercalées d'un banc de calcaire bioclastique à Lamellibranches (Exogyres). En lames minces ce calcaire est représenté par une sparite (wackestone) à fragments de bivalves dissous et remplis de sparite. Le détritisme est très faible (1 % de grains de quartz).

Les niveaux marneux renferment des Foraminifères (*Dentalina cylindroïdes* REU, *Dorothia praeoxycona* MOU., *Gavelinella* aff. *barremiana* BET., *Gaudryina sp.*1, *Gaudryinella sherlocki* BET., *Globigerinoides algerianus* CUS. et TAN., *Gld. barri* (BOL. LOE. et tap.), *Gld.* ferreolensis (MOUL.), Gld. sp.1 et sp. 2, Hedbergella trochoïdea (GAN.), Lenticulina rotulata D0, D1, et D2 LAM., *L. sp.* aff. *sulcifera* (REU.), *L. sp.* aff. *sternalis* (BER.), *L. sp.* aff. *turgidula* (REU.), *L. sp.* aff. *subalata* (REU.), *L. sp.* aff. *römeri* (REU.), *Marginulina* aff. *grata* (REU), *Pseudonodosaria humilis* (ROE.), *Saracenaria frankei* TEN., *S. sp.* 2., *Tritaxia pyramidata* cal. REU., *Trochamina sp.*, *Textularia sp.* 1 qz., *Vaginulina arguta* REU., *V. sp.* 1) et Ostracodes (*Cytherella sp.* 1, *Cytherella* indét, *Dordoniella n. sp.* 3, *Hechticythre* cf. *hechti* (TRI.), indiv. indét.).

- Terme 3 : (0,2 m)

Calcaire bioclastique et gréseux à fragments de Lamellibranches (Exogyres). En lames minces, ce niveau correspond à une microsparite (mudstone à wackestone) gréseux (30% de grains de quartz), à oxydes de fer et nombreux grains de grande taille de glauconite.

- Terme 4 : (6,6 m)

Alternance de :

- Calcaires bioclastiques à Lamellibranches (Exogyres), Bélemnites, Gastéropodes, Brachiopodes (*Cyrthothyris middlemissi* CAL.) et Ammonites (*Protacantoplites sp.* ?, *Pseudoaustraliceras sp.* ?, *Tonohamites sp.*, *Nolaniceras* gr. *nolani* et d'autres ammonites indéterminables).

Microfaciès : Micrite à microsparite (mudstone à wackestone) pratiquement azoïque à la base de ce terme. Dans les deux tiers supérieurs la biophase est caractérisée par des Foraminifères Globigerinelloïdidés (*Globigerinoïdes sp.*), Rotaliporidés (*Hedbergella sp.*), Nodosariidés (*Lenticulina sp.*) et Polymorphinidés (*Ramulina sp.*). Les éléments figurés non carbonatés sont caractérisés par l'existence de grains de quartz (15 à 30 %) bien classés, oxydes de fer et de grains de glauconie.

- Marnes grises verdâtres à Foraminifères (*Dentalina cylindroïdes* REU, *Epistomina sp.* aff. *ornata* (ROE.), *Gavelinella* aff. *barremiana* BET., *Gav. flandrini* MOUL. *Gav. sp.*1, *sp.* 2 et *sp.*3, *Gaudryina sp.*1, *Gaudryinella sherlocki* BET., *Globigerinelloides algerianus* CUS. et TEN., *Gld. barri* (BOL., LOE. et TAP.), *Gld. ferreolensis* (MOUL.), *Gld. sp.*1 et *sp.* 2, *Haplophragmoïdes sp.*, *Hedbergella trochoïdea*, *H. sp.*, *H. sp.* 1, *Lenticulina rotulata* D0, D1, et D2 LAM., *L. sp.* aff. *sulcifera* (REU.), *L. sp.* aff. *sternalis* (BER.), *L. sp.* aff. *turgidula* (REU.), *L. sp.* aff. *subalata* (REU.), *L. sp.* aff. *römeri* (REU.), *Marginulina* aff. *grata* (REU.), *Marginulina* aff. *acuticostata* (REU), *Pseudonodosaria humilis* (ROE.), *Ramulina aculeata* (D'ORB.), *Saracenaria frankei* TEN., *S. sp.* 2., *Spirillina minima* SCH., *Spiroplectinata* aff. *lata* GRA., *Tritaxia pyramidata* cal. REU., *Tritaxia pyramidata* qz. REU., *Trochamina sp.*, *Textularia sp.* 1 qz., *Vaginulina arguta* REU., *V.* aff. *truncata* REU., *V. sp.* 1) et Ostracodes (*Asciocythere sp.*, *Costacythere sp.*, *Cytherella n. sp.* 1, *sp.* 2, *sp.* 5, C. *sp.* gr. *parallela*, *Cytherella* indét, *Pontocyprella agadirensis* AND. et WIT, *Pontocyprella* indét., *Rehacythereis sp.* 2, *Costacythere yahiaensis*, *Protocythere* gr. *bedoulensis* MOU., *Rehacythereis punctatafoveoalata* (MAJ.), *R. saïdensis* AND et al.).

- Terme 5 : (7,6 m)

Marnes grises alternant avec des calcaires jaunes plus ou moins noduleux à Lamellibranches (Exogyres), Bélemnites et Ammonites (mal conservés).

Microfaciès : Les niveaux calcaires sont composés d'une microsparite (mudstone) à quelques Foraminifères (Globigerinelloïdidés et Rotaliporidés).

Les niveaux marneux renferment des Foraminifères (*Dentalina* cylindroïdes REU., *Epistomina sp.* aff. *ornata* (ROE.), *E.* aff. *reticulosa Frondicularia* aff. *parkeri* REU., *Gavelinella* aff. *barremiana* BET., *Gav. flandrini* MOUL. *Gav. sp* .1, *sp.* 2 *sp.*3 et *sp.* 4, *G.* aff. *intermedia* (BERT.), *Gaudryina* sp.1, *Gaudryina sherlocki* BET., *Gld. sp.*1, *Hedbergella trochoïdea* (GAN.), *H. sp.*, *Lenticulina rotulata* D0, D1, et D2 LAM., *L. sp.* aff. *sulcifera* (REU.), *L. sp.* aff. *sternalis* (BER.), *L. sp.* aff. *turgidula* (REU.), *L. sp.* aff. *subalata* (REU.), *L. sp.* aff. *römeri* (REU.), *Marginulina* aff. *acuticostata* (REU), *Nodosaria obscura* (REU.), *N. sp.*, *Pseudonodosaria humilis* (ROE.), *Planomalina cheniourensis* (SIG.), *Ramulina aculeata* (D'ORB.), *Ramula sp.*, *Saracenaria frankei* TEN., *S. sp.* 2., *Spirillina minima* SCH., *Spiroplectinata* aff. *lata* GRA., *Tritaxia pyramidata* cal. REU., *Tritaxia pyramidata* qz. REU., *Trochamina sp.*, *Textularia sp.* 1 qz., *T.*? *sp.* 2, *Vaginulina arguta* REU., *V.* aff. *truncata* REU., *V. sp.* 1) et Ostracodes (*Asciocythere* ? *n. sp.*, *Asciocythere n. sp.*, *Centrocythere sp.* 154, *Cytherella n. sp.* 1, *C. sp.* 5, *C.* aff. gr. *parallela*, *Cytherella* indét, *Cytherelloidea sp.* 150, *Eocytheropteron* gr. *glintzboeckeli* DON et LE REV., *Hechticythere* cf. *hechti* (TRI.), Indiv. indét., *Pontocyprella agadirensis* AND. et WIT, *Rehacythereis punctofoveoalata*, *Shuleridea* ? *sp.* 145, *Protocythere* gr. *bedoulensis* MOU., *Costacythere* ? *yahiaensis* AND et al., Rehacythereis *saïdensis* AND et al.).

4 - Coupe d'El Ma

a) Localisation (Fig. 5)

La formation de Tamzergout fait suite à celle de Bouzergoun décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 67)

Au-dessus de la surface durcie ferrugineuse et à encroûtement de Lamellibranches, terminant la formation sous-jacente, se dépose la formation de Tamzergout. Pour cette dernière, la succession est la suivante :

- Terme 1 : (1,9 m)

Alternance de marnes gris clairs et de calcaires jaunes à Lamellibranches.

Microfaciès : Biomicrosparite à Biosparite (wackestone) à Lamellibranches et à rares Foraminifères (Textularidés). Le détritisme s'exprime par des grains de quartz (15 à20%), des oxydes de fer et de rares grains de glauconie.

- Terme 2 : (4,6 m)

Alternance de marnes gris clairs et de calcaires argileux jaunes à Lamellibranches à la base et à Lamellibranches, Brachiopodes, Serpules et Gastéropodes au sommet. Les bancs calcaires sont relativement stratocroissants.

Microfaciès : Biomicrite à biomicrosparite (wackestone à packstone) à Foraminifères (*Textularia sp.*, *Astracolus sp.*, *Nodosaria sp.*, *Globigerinelloides sp.* et *Reophax* ? *sp.*), Annélides, Echinides, Lamellibranches, Coprolithes, quelques intraclastes et pellets. Les éléments figurés non carbonatés correspondent à des grains de quartz (15 %), oxydes de fer et quelques grains de glauconie.

Les niveaux marneux renferment une microfaune avec quelques Foraminifères (*Lenticulina rotulata* D0, D1 et D2 LAM., *L. sp.* aff. *sulcifera* (REU.), *L.* aff. *sternalis* (BER.), *Nodosaria obscura* REU., *Saracenaria frankei* TEN.) et Ostracodes (*Cytherella* indét., *Herrigocythere* ? indét., *Dordoniella* indét. *Paracypris sp.* 1, *Rehacythereis boulkhiamensis* AND., *Protocythere* gr. *bedoulensis* MOU.).

- Terme 3 : (0,2 m)

Calcaire argileux gris à Lamellibranches (Exogyres), Bélemnites et Ammonites indéterminables.

- Terme 4 : (3,1 m)

Calcaires gris jaunâtres bioclastiques à Lamellibranches (Exogyra), Gastéropodes, Céphalopodes (Bélemnites et Ammonites indéterminables), alternant avec des marnes grises à quelques Ammonites mal conservées.

Microfaciès : Biomicrite (mudstone à wackestone) à Foraminifères (*Planomalinidés* (*Reophax* ? *sp.*) et Nodosariidés (*Nodosaria sp.*) Les éléments figurés non carbonatés correspondent à des grains de quartz (15%, des oxydes de fer et des grains de glauconite.

Les niveaux marneux renferment une microfaune caractérisée par des Foraminifères (*Dorothia sp.* 1, *Epistomina sp.* aff. *ornata* (ROE.), *Frondicularia* aff. *parkeri* REU., *Gavelinella* aff. *barremiana* BET., *Gav. flandrini* MOUL. *Gaudryina sp.* 1, *Gaudryinella sherlocki* BET., *Gobigerinelloides algerianus* CUSH et TEN., *Gld. barri* (BOL. LOE. et TAP.), *Gld. ferreolensis* (MOU.), *Gld. sp.* 1, *Gld. sp.* 2, *Haplophragmoïdes sp.*, *Hedbergella sp.*, *Lenticulina rotulata* D0, D1, et D2 LAM., *L. sp.* aff. *sulcifera* (REU.), *L. sp.* aff. *sternalis* (BER.), *L. sp.* aff. *subalata* (REU.), *L. sp.* aff. *turgidula* (REU.), *L. sp.* aff. *römeri* (REU.), *Marginulina* aff. *planiscula* (REU.), *M. schl aculeata* (d'ORB.), *Reophax* ? *sp.*, *Saracenaria frankei* TEN., *Spirillina minima* SCH., *Spiroplectinata* aff. *robusta* MOUL., *Tritaxia pyramidata* qz. REU., *Tritaxia pyramidata* qz. REU., *Textularia sp.* 1 qz., *T.*? *sp.* 2, *Trochamina sp.* (REU.), *Vaginulina arguta* REU., *V.* aff. *truncata* REU., *V. sp.*1 et *sp.* 2) et Ostracodes (*Cytherella* indét., *C.* cf. *sp.* 10, *C. n. sp.* 1, *Costacythere sp.*, *Costacythere* ? *yahyiaensis* AND. et al., *Hechticythere* cf. *hechti* (TRI.), *Dordoniella* indét., *Paracypris* indét., *Pontocyprella agadirensi s* AND. et WIT, *Protocythere* gr. *bedoulensis* MOU.)

- Terme 5 : (9,6 m)

Il s'agit d'une alternance de :

- Marnes grises
- Calcaires gréseux gris-jaunâtres à Lamellibranches (Exogyres), Bélemnites et Ammonites (*Acanthoplites sp.*, *Nolaniceras sp.*).

Microfaciès : les niveaux calcaires correspondent à une micrite (mudstone à wackestone) à Foraminifères (*Globigerinelloides sp.*, *Hedbergella sp.*, *Reophax* ? *sp.*, et de rares *Textularia sp.*), Echinides et de rares fragments d'Annélides. La biophase devient de moins en moins abondante de la base au sommet de ce terme.

La phase détritique correspond à des grains de quartz (25 à 40 %), des oxydes de fer et des grains de glauconite.

Les marnes renferment une abondante microfaune caractérisée par des Foraminifères (*Epistomina sp.* aff. *ornata* (ROE.), *Frondicularia* aff. *parkeri* REU., *Gavelinella* aff. *barremiana* BET., *Gav. flandrini* MOUL. *Gav. sp.*1, *sp.* 2, *sp.*3 et *sp.*4, *G.* aff. *intermedia* (BERT.), *Gaudryina* sp.1, *Gaudryinella sherlocki* BET., *Globigerinelloides algerianus* CUSH et TEN., *Gld. barri* (BOL. LOE et TAP.), *Gld. ferreolensis* (MOU), *Gld. sp.*1 et *sp* 2, *Hedbergella trochoidea* (GAN.), *H. sp.*1, *H. sp.*, *Lenticulina rotulata* D0, D1, et D2 LAM., *L. sp.* aff. *sulcifera* (REU.), *L. sp.* aff. *sternalis* (BER.), *L. sp.* aff. *turgidula* (REU.), *L. sp.* aff. *subalata* (REU.), *L. sp.* aff. *römeri* (REU.), *Marginulina* aff. *planiscula* (REU.), *M.* aff. *acuticostata* (REU), *M. sp.* aff. *schlönbacki* (REU.), *Nodosaria obscura* (REU.), *Pseudonodosaria humilis* (ROE.), *Planomalina cheniourensis* (SIG.), *Ramulina aculeata* (D'ORB.), *Reophax* ? *sp.*, *Saracenaria frankei* TEN., *S. sp.* 2., *Spirillina minima* SCH., *Spiroplectinata* aff. *robusta* GRA., *Tritaxia pyramidata* cal. REU., *Tritaxia pyramidata* qz. REU., *Textularia sp.* 1 qz., *T.*? *sp.* 2, *Trochamina sp.*, *Vaginulina arguta* REU., *V.* aff. *truncata* REU., *V. sp.* 1) et Ostracodes (*Cytherella* indét, *Cytherella* cf. *sp.* 10, *C. sp.* 1, *Costacythere* ? *sp.*, *Costacythere* ? *yahyiaensis* AND. et al., *Hechticythere* cf. *hechti* (TRI.), *Dordoniella* indét., *Neocythere sp.*1, *Pontocyprella agadirensis* AND. et WIT, *P.* indét., *Rehacythereis punctatafoveoalata*, *Protocythere* gr. *bedoulensis* MOU., *Rehacythereis* indét.).

5 - Attributions chronostratigraphiques

- Terme 1 :

Les Ammonites récoltées à Tamzergout, dans ce terme 1 (*Cheloniceras sp.*, *Deshyesites* aff. *luppovi*), indiquent un âge Bédoulien non basal (zone à weissi).

- Terme 2 :

A Tamzergout, les Foraminifères trouvés (Aadjour, 1992) indiquent un âge Gargasien basal (biozone à ferreolensis).

- Terme 3 :

Dans ce terme, nous avons récolté la faune d'Ammonites suivante : *Dufrenoya* gr. *furcata*, *Cheloniceras* (*Epicheloniceras*) gr. *martinoïdes* (coupe de Tamzergout) et *Cheloniceras* (*Epicheloniceras*) *sp.*, *Toxoceratoïdes* gr. *royerianus* (coupe de Sidi Yahya Ou Saïd). Cette faune correspond à un mélange de deux zones gargasiennes (zone à Furcata et zone à *Subnodosocostatum*).

- Terme 4 :

A Sidi Yahya Ou Saïd, la partie inférieure de ce terme renferme *Cheloniceras* (*Epicheloniceras*) *sp.* (Taxon du Gargasien moyen : zone à Subnodosocostatum). Par la présence de *Colombiceras* aff. *tobleri* et de *Colombiceras crassicostatum* , sa partie moyenne est datée du Gargasien supérieur (zone à Melchioris). Dans sa partie supérieure, la présence de *Nolaniceras* gr. *nolani* et de *Nolaniceras* gr. *nolani* var. *planulata* (à Sidi Yahya Ou Saïd et à Addar) indique un âge Clansayesien inférieur (zone à Nolani).

- Terme 5 :

Dans le bassin d'Agadir, les Ammonites récoltées dans cette unité indique un âge Clansayesien inférieur (zone à nolani).

6 - Corrélations lithostratigraphiques

Dans le bassin d'Agadir la formation de Tamzergout présente les variations suivantes : (Fig. 68)

- Terme 1 :

Plus épais à l'Est (1,9 m à El Ma, 1,6 m à Tamzergout et 1,7 m à Sidi Yahya Ou Saïd), ce terme se réduit en épaisseur vers l'Ouest (0,5 à Addar).

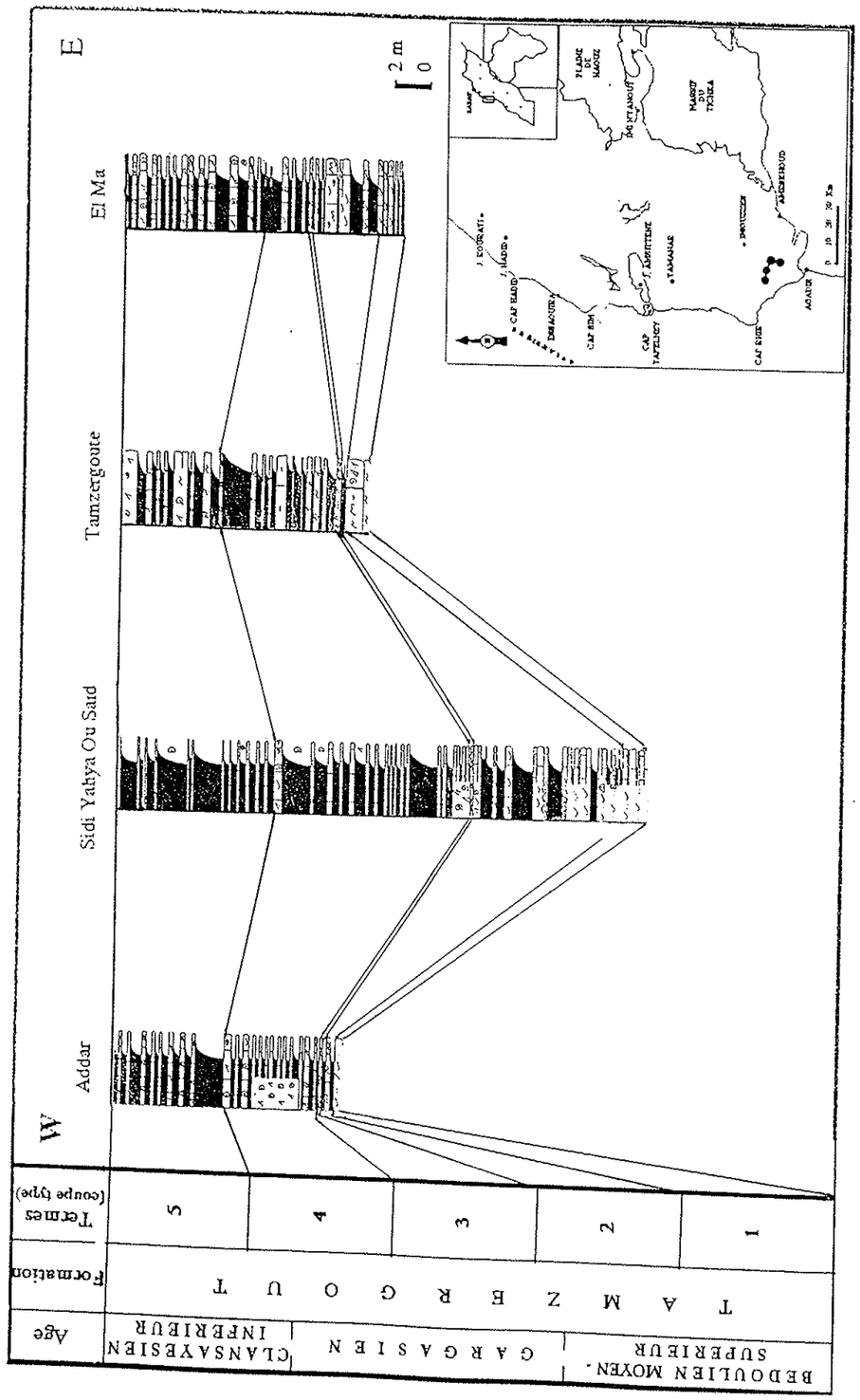


Fig. 68- Formation de Tamzergout: Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le bassin d'Agadir.

Du point de vue lithologique, ce terme est plus gréseux à l'Ouest (Addar et Sidi Yahya Ou Saïd) qu'à l'Est (El Ma et Tamzergout).

- Terme 2 :

Ce terme garde une homogénéité faciologique dans tout le bassin. Par contre son épaisseur change fortement. Sa valeur maximale se localise à Sidi Yahya Ou Saïd (10,3 m). Cette puissance diminue de l'Est vers l'Ouest (4,6 m à El Ma et 0,9 m à Addar).

- Terme 3 :

Ce terme garde relativement la même puissance dans tout le bassin. Du point de vue lithologique, nous notons un enrichissement en détritisme de l'Est vers l'Ouest.

- Terme 4 :

Son épaisseur maximale est atteinte à Sidi Yahya Ou Saïd (13,6 m). Sa puissance est réduite aussi bien vers l'Est (7,8 à Tamzergout et 3,1 m à El Ma) que vers l'Ouest (6,6 m à Addar). Sa lithologie reste pratiquement constante dans tout le secteur.

- Terme 5 :

Son dépôt-centre se situe à Sidi Yahya Ou Saïd (10,6 m). Sa puissance connaît une nette réduction aussi bien vers l'Est (6,9 m à Tamzergout et 9,6 m à El Ma) que vers l'Ouest (7,6 m à Addar). Du point de vue lithologique ce terme présente une légère variation latérale de faciès. En effet plus marneux à Sidi Yahya Ou Saïd, ce terme devient plus calcaire vers l'Est et vers l'Ouest de cette localité.

B - FACIES ET ASSOCIATIONS DE FACIES

1 - Faciès caractéristiques

L'analyse sédimentologique de la formation de Tamzergout, nous a permis de mettre en évidence les faciès suivants :

*** Marnes ou marnes calcareuses (F1) :**

Elles ont généralement une couleur grise. Leur épaisseur varie entre 0,2 m et 2 m. Ces marnes renferment parfois des nodules de calcaire fin. La macrofaune y est généralement absente mais certains niveaux peuvent renfermer des Lamellibranches, des Ammonites, des Bélemnites et de rares Echinides.

La microfaune est caractérisée par des Foraminifères benthiques (*Lituolidés*, *Epistominidés*, *Anomalinidés*, *Nodosariidés* et *Ataxophragmiidés*) et planctoniques (*Globigerinelloïdidés*, *Rotaliporidés* et *Planomalinidés*) et par des Ostracodes (*Cytherellidés*, *Cytheruridés*, *Cytherettidés*, *Cytherideidés* et *Pontocyprididés*).

De part ses caractéristiques, ce faciès témoigne d'un milieu marin profond ouvert et calme : zone infralittorale à circalittorale (Wilson, 1975, Sellwood, 1986).

*** Calcaires à Ammonites (F2)**

Il s'agit de bancs décimétriques (0,2 à 0,4 m) de calcaires argileux à Ammonites, Bélemnites, Brachiopodes, Lamellibranches et quelques rares Gastéropodes et Echinides.

En lames minces, il s'agit d'une biomicrosparite (mudstone à wackestone). La biophase est essentiellement composée de débris, très fins, d'Echinides et de Lamellibranches. La microfaune est caractérisée par des Foraminifères benthiques (Nodosariidés) et planctoniques

(*Globigerinelloïdidés*). Les éléments figurés non carbonatés correspondent à des grains de quartz (25 à 30%), des oxydes de fer et de glauconie.

Ce faciès témoigne d'un milieu marin ouvert infralittoral à circalittoral (Wilson, 1974, 1975 ; Elf Aquitaine, 1977 ; Sellwood, 1986).

*** Calcaires bioclastiques (F3)**

Ils apparaissent sous la forme de bancs massifs décimétriques (0,2 à 0,3 m). Il s'agit de calcaires bioclastiques gréseux. La macrofaune est composée de Lamellibranches et de quelques Bélemnites.

En lames minces, ce faciès correspond à une microsparite (wackestone à packstone) à débris de Lamellibranches et d'Echinides. La microfaune est caractérisée par des Foraminifères planctoniques (*Globigerinelloïdidés*). La fraction détritique est constituée de grains de quartz (40%) et d'oxydes de fer.

Ce faciès semble être déposé dans un milieu marin ouvert, plus agité et probablement moins profond que le faciès F2 précédent.

*** Calcaires lumachelliques à huîtres (F4)**

Ce faciès se présente sous forme de bancs tabulaires décimétriques (0,2 à 0,4 m) des calcaires gréseux très riches en huîtres.

En lames minces, nous observons une biomicrosparite (wackestone) à Echinides, Gastéropodes et Lamellibranches. La microfaune est caractérisée par des Foraminifères benthiques (Textularidés et Nodosariidés). Les éléments figurés non carbonatés sont représentés par des grains de quartz détritiques (30 à 40%) et des oxydes de fer.

En se basant sur ces caractéristiques, nous pouvons interpréter ce faciès comme étant déposé dans un milieu marin ouvert (zone infralittorale) agité et à substrat induré (Wilson, 1975 ; Elf Aquitaine, 1977 ; Sellwood, 1986 ; Heckel, 1972 in Jones et Desrochers, 1992).

2 - Séquences et associations de faciès

Dans le bassin d'Agadir, les faciès recensés dans la formation de Tamzergout nous ont permis de mettre en évidence une séquence virtuelle pour l'ensemble de cette formation. Cette séquence est composée de marnes ou marnes calcareuses grises (F1) associées aux calcaires à Ammonites (F2), aux calcaires bioclastiques gréseux (F3) et aux calcaires lumachelliques à huîtres (F4).

Dans cette séquence l'évolution granocroissante traduit une diminution progressive de la bathymétrie. En effet, cette séquence commence par des dépôts plus profonds à la base (zone infralittorale à circalittorale) passant vers le sommet à des dépôts peu profonds au sommet (zone infralittorale).

3 - Variations latérales

Dans le bassin d'Agadir, la formation de Tamzergout présente une grande homogéneité faciologique. Nous signalons toutefois l'abondance du faciés F5 (calcaires lumachelliques à huîtres à la base de la formation au droit de Sidi Yahya Ou Saïd).

III - BASSIN de HAHA (Formation de Tankourimt)

A - DESCRIPTION DES COUPES

1. Coupe type : coupe d'Assaka

a) Localisation (Fig. 5)

Dans cette coupe, la formation de Tankourimt fait suite à celle d'Imsouane décrite dans cette même localité.

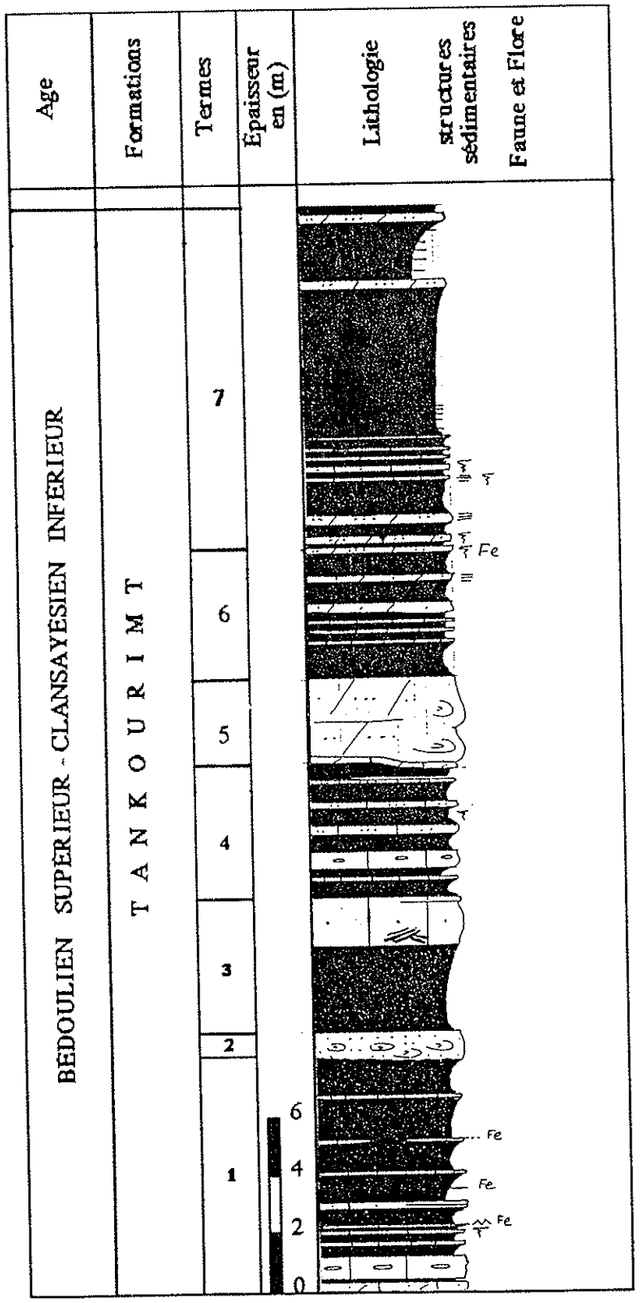


Fig. 69- Coupe d'Assaka

b) Description (Fig. 69)

La formation de Tankourimt est constituée, dans cette localité, des termes suivants :

- Terme 1 : (8 m)

Ce terme correspond à une alternance de :

- marnes ou marnes calcareuses grises (en bancs de 0,2 à 1,5m) pouvant parfois être bioturbées.
- calcaires gréseux massifs ou noduleux (en bancs de 0,1 à 0,9 m). Un banc calcaire, au milieu de ce terme, présente des rides de courant symétriques.

- Terme 2 : (1 m)

Banc métrique de calcaires gréseux à structures en boules et à base irrégulière. Les boules sont généralement moulées par un calcaire en boue très fine.

- Terme 3 : (4,7 m)

Marnes calcareuses grises noirâtres suivies d'un calcaires gréseux à stratifications entrecroisées en auges et à débris de végétaux carbonisés. Ce terme s'achève par un petit banc calcaro-gréseux coiffé par une surface ferrugineuse.

- Terme 4 : (4,4 m)

Il s'agit d'une alternance de :

- marnes ou marnes calcareuses, décimétriques (0,3 à 0,7 m), présentant parfois quelques bioturbations.
- calcaires silteux (0,1 à 0,6 m) jaunâtres sur patine et gris noirâtres en cassure. Certains niveaux peuvent être laminés (lamination parallèle plane), d'autres renferment quelques débris végétaux carbonisés.

- Terme 5 : (3 m)

Barre gréseuse plus ou moins dolomitique à base onduleuse. A la base, apparaissent des structures comparables à celles observées dans le terme 2. Au sommet, ce terme est constitué par des bancs chenalisés et emboités.

- Terme 6 : (4,6 m)

Ce terme consiste en une alternance de marnes calcareuses grises sombres (en bancs de 0,3 à 0,8 m) et de dolomies gréseuses (en bancs de 0,1 à 0,3 m) pouvant présenter parfois des laminations parallèles planes. La base des bancs peut être plane ou légérement onduleuse. Ce terme s'achève par une surface durcie et encroûtée par des oxydes de fer.

- Terme 7 : (11,6 m)

Ce terme peut être subdivisé en deux niveaux :

- Niveau 7a : alternance de marnes calcareuses gris noirâtres, en bancs de 0,1 à 1,2 m, pouvant parfois être bioturbées et de calcaires gréseux dolmitiques bioturbés ou à laminations parallèles planes.
- Niveau 7b : alternance de marnes calcareuses gris noirâtres (en bancs de 0,2 à 4 m) et de grès dolomitiques massifs (0,1 à 0,4 m).

2 - coupe d'Imsouane

a) Localisation (Fig. 5)

A Imsouane, la formation de Tankourimt fait suite à celle d'Imsouane décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 70)

- Terme 1 : (5,4 m)

Alternance de marnes jaunes beiges (en bancs de 0,1 à 2 m) et de grès calcaires ou de calcaires silteux gris (en bancs de 0,1 à 0,3 m). A la base de ce terme, les niveaux gréseux montrent des rides symétriques et à son sommet les calcaires silteux sont bioturbés et renferment quelques débris de Lamellibranches.

Microfaciès : les calcaires gréseux correspondent à une microsparite (mudstone à wackestone) à Foraminifères benthiques (Textularidés de petite taille). Les éléments figurés non carbonatés correspondent à des grains de quartz détritiques (5 à 30%).

- Terme 2 : (0,5 m)

Banc de calcaire silteux noduleux à la base, bioturbé et renfermant quelques débris de Lamellibranches au sommet.

Microfaciès : microsparite (mudstone à wackestone) azoïque. La phase détritique est composée de grains de quartz détritique (5 à 7 %).

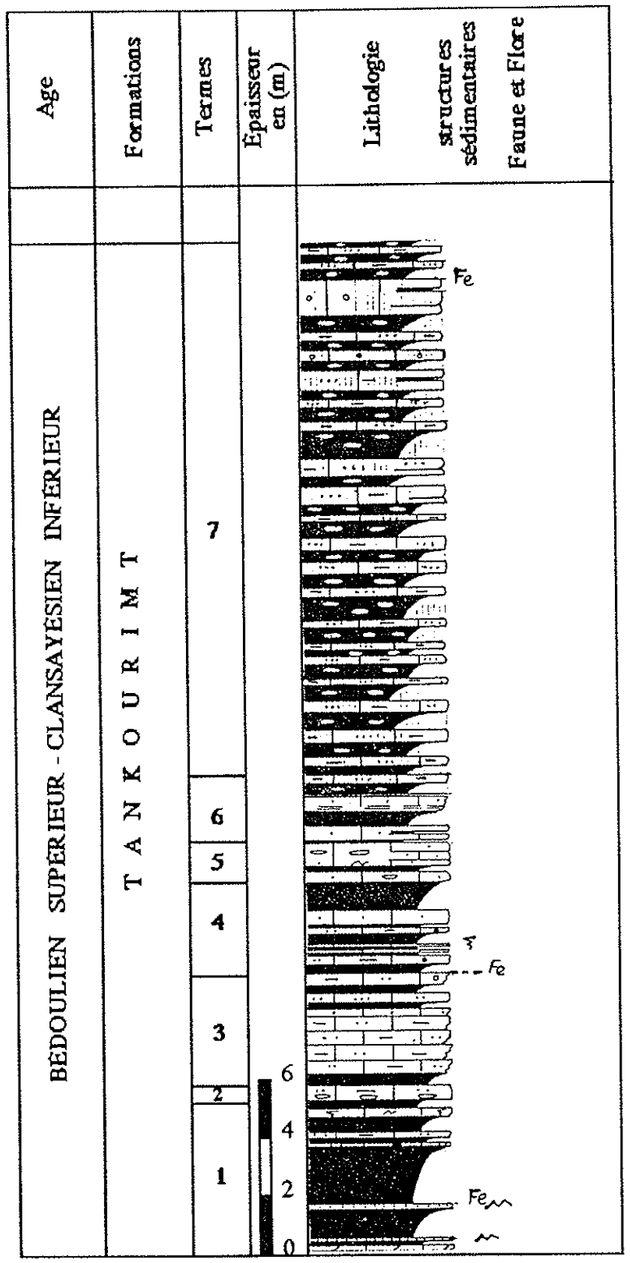


Fig. 70- Coupe d'Imsouane

- Terme 3 : (3,9 m)

Ce terme peut être divisé en deux niveaux :

3/a - il est composé d'une succession de bancs (0,3 à 0,5 m) calcareux silteux stratodécroissants.

Microfaciès : Microsparite (wackestone) à petits débris de Lamellibranches et à rares Foraminifères benthiques (Textularidés et Nodosariidés en formes de petites tailles). Les éléments figurés détritiques sont composés de grains de quartz (20 à 25%).

3/b - alternance de marnes calcareuses beiges (en bancs de 0,2 à 0,3 m) et de calcaires silteux renfermant quelques débris de bioclastes.

Microfaciès : Microsparite (wackestone) à rares Foraminifères benthiques (Textularidés). Les éléments figurés non carbonatés sont constitués de grains de quartz (15 %) et de quelques grains d'oxydes de fer.

- Terme 4 : (3,2 m)

Alternance de marnes calcareuses jaunes beiges (0,1 à 1 m) et de calcaires silteux (en bancs de 0,1 à 0,5 m) massifs et parfois bioturbés. Certains niveaux calcaréo-silteux renferment quelques débris de bioclastes.

Microfaciès : les calcaires silteux bioclastiques correspondent à une microsparite (wackestone à packstone) à débris d'Echinides et à quelques Foraminifères benthiques (Textularidés). La phase détritique est représentée par des grains de quartz (15 à 20 %).

- Terme 5 : (1,4 m)

Succession de calcaires gréseux noduleux, parfois bioclastiques, intercalés d'un niveau marno-calcaire jaune beige.

Microfaciès : microsparite (wackestone) à quelques Foraminifères benthiques et de nombreux débris d'Echinides. Les éléments détritiques correspondent à des grains de quartz (20%).

- Terme 6 : (2,2 m)

Ce terme consiste en une alternance de marnes calcareuses jaunes beiges (en bancs de 0,1 à 0,5 m) et de calcaires gréseux (en bancs de 0,2 à 0,3 m) pouvant présenter parfois des laminations parallèles planes. Ce terme s'achève par une surface durcie bioturbée et oxydée.

Microfaciès : microsparite (mudstone) azoïque. La phase détritique est représentée par des grains de quartz (7%).

- Terme 7 : (18,6 m)

Alternance de marnes calcareuses et noduleuses et de calcaires silteux bioclastiques beiges.

Microfaciès : microsparite (wackestone) à quelques débris de Lamellibranches et d'Echinides. La microfaune est composée de Foraminifères benthiques (*Ataxophragmiidés*, *Nodosariidés* , *Textularidés* et *Fischerinidés*). Les éléments figurés non carbonatés correspondent à des grains de quartz (5 à 15%), des oxydes de fer et des grains de glauconie.

3 - Attributions chronostratigraphiques

Par sa position géométrique (superposée à la formation d'Imsouane datée du Barrémien supérieur-Bédoulien inférieur) et par passage latéral vers le Sud à la formation de Tamzergout nous pouvons attribué un âge Bédoulien inférieur - Clansayésien inférieur à la formation de Tankourimt.

4 - Corrélations lithostratigraphiques

Limitée au Bassin de Haha, la formation de Tankourimt présente les caractéristiques suivantes : (Fig. 71)

- Terme 1 :

Il montre une grande homogénéité de faciès. Son épaisseur augmente du Nord (5,4 m à Imsouane) vers le Sud (8 m à Assaka).

- Terme 2 :

A Assaka ce terme (1m) correspond à un niveau calcaire gréseux à structures en boules. Il passe latéralement à un niveau calcaire silteux à nodules (0,5 m à Imsouane).

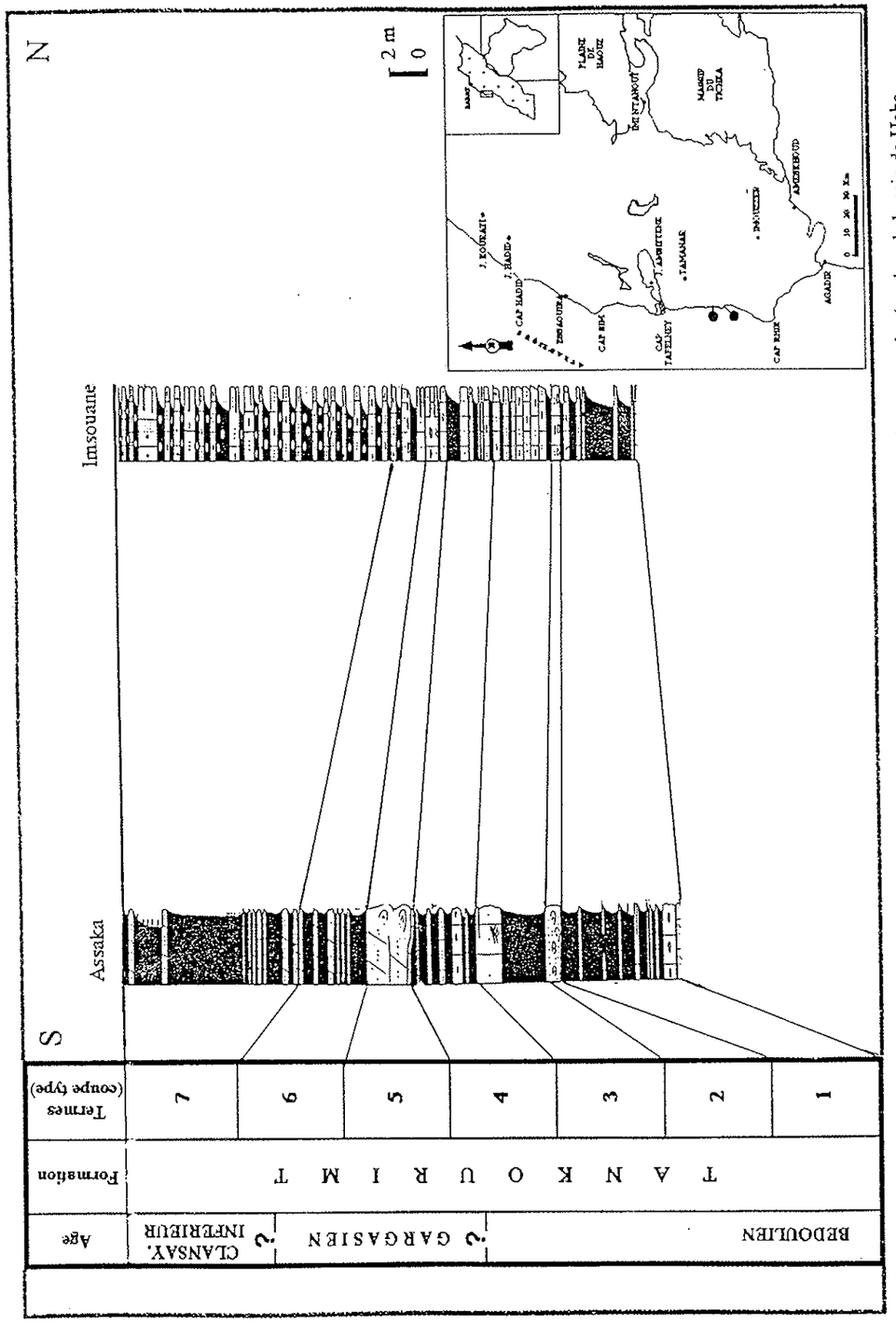


Fig. 71- Formation de Tankourimt: Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le bassin de Haha.

- Terme 3 :

Il est plus marneux et plus épais à Assaka (4,7 m) qu'à Imsouane (3,9 m).

- Terme 4 :

Il montre une grande homogéneité de faciès. Son épaisseur est plus importante à Assaka (4,4 m) qu'à Imsouane (3,2 m).

- Terme 5 :

Il est plus épais au Sud (3m à Assaka) qu' au Nord (1,4 m à Imsouane). A Assaka, ce terme est composé d'une barre gréseuse à structures en boules. A Imsouane, il correspond à une alternance de marnes grises et de calcaires gréseux noduleux.

- Terme 6 :

Plus épais à Assaka (4,6 m) qu'à Imsouane (2,2 m), cette unité garde une lithologie constante.

- Terme 7 :

Il est plus marneux et moins épais à Assaka (11,6 m) qu' à Imsouane (18,6 m).

B - FACIES ET ASSOCIATIONS DE FACIES

1 - Faciès caractéristiques

Nous avons reconnu dans la formation de Tankourimt les faciès suivants :

*** Marnes ou marnes calcareuses (F1)**

Il s'agit de niveaux marneux ou de marnes calcareuses, parfois noduleuses, en bancs de 0,2 à 4 m. Leur couleur varie du gris clair ou sombre au jaune verdâtre. La macrofaune y est généralement absente.

Ce faciès pourrait être déposé dans un milieu marin calme : zone infralittorale à circalittorale

*** Grès calcaires à rides de courants symétriques (F2)**

Il s'agit de bancs gréso-calcaires décimétriques (0, 1 à 0,2 m). En affleurement, ce faciès s'exprime sous la forme de bancs à surfaces basales planes et à rides de courant symétriques au sommet.

De part ses caractéristiques, nous pouvons attribuer ce faciès à un milieu peu profond. Les rides symétriques de courant indiquent la zone d'action de la houle et de balancement des marées (zone médiolittorale) (Ricci Lucchi, 1974 ; Reineck et Singh, 1975 ; Walker, 1984 ; Collinson et Thompson, 1984).

*** Calcaires silteux bioturbés (F3)**

Ce faciès est matérialisé par des bancs décimétriques (0,2 m) de calcaires silteux fins grisâtres et bioturbés. Les terriers appartiennent au faciès Skolithos (suspensivores).

Ce faciès témoigne d'un milieu marin protégé, médiolittoral à infralittoral proximal à énergie moyenne (Seilacher, 1967 ; Frey et Seilacher, 1980 ; Frey et al. 1984 ; Pemberton et Frey, 1984 ; Johnson et Baldwin, 1986 ; Pemberton Maceachern et Frey, 1992).

* Calcaires gréseux massifs (F4)

Ils affleurent en bancs tabulaires, décimétriques (0,1 à 0,2 m), de grès massifs fins à moyens gris à gris sombres.

En l'absence de structures sédimentaires, ce faciès pourrait être interprété comme des épandages de sables déposés par un courant de faible à moyenne énergie : (Leeder, 1982).

* Calcaires gréseux à Seismites (F5) Pl. XI ; Fig. 5 - 6

Ce faciès est composé des bancs, métriques, désorganisés, montrant des boules concentriques séparées par un faciès en boue fine. Leur base est généralement érosive.

Ce faciès a été intérprété comme étant lié à une perturbation sédimentaire survenue d'un choc brutal réputé d'origine sismique (Monténat et al. 1993).

* Calcaire gréseux fin à stratifications entrecroisées en auges (F6)

A l'affleurement, apparaissent des bancs métriques (1,5 m) de calcaire gréseux fin à moyen. De couleur gris noirâtres, ce faciès renferme des débris de plantes carbonisées. Ce faciès présente une stratification interne entrecroisée en auges et une base plane à légèrement ravinante.

De part ses caractéristiques sédimentologiques, ce faciès pourrait correspondre à des dépôts de chenaux de marées (Reineck et Singh, 1975 ; Jansa, 1975 ; Ovenshine, 1975 ; Selley, 1988).

* Grès à laminations parallèles (F7)

Il s'agit de bancs décimétriques (0,1 à 0,3 m), de grès dolomitiques noirâtres. Les bancs sont à surfaces planes et à litage horizontal parallèle.

De part ces caractéristiques, ce faciès témoigne d'une faible profondeur de dépôt, d'un apport détritique plus ou moins important. Les laminations horizontales parallèles témoignent des conditions de sédimentation dominées par un courant unidirectionnel avec une faible à moyenne vélocité. (Reineck et Singh 1975 ; Collindon et Thompson 1984 ; Eliott 1985 ; Selley 1988).

2 - Séquences et associations de faciès

Les faciès signalés ci-dessus s'organisent en plusieurs séquences et associations de faciès. Ainsi nous avons :

* Séquences de faciès (Sf1)

Succesion de faciès suivants :
- marnes ou marnes calcareuses (F1)
- grès calcaires à rides de courant symétriques (F2).

Cette succession montre qu'il s'agit d'une séquence de comblement allant d'un milieu marin relativement profond (F1) vers un milieu peu profond (F2).

* Séquence de faciès (Sf2)

Il s'agit d'une séquence de comblement associant des marnes grises noirâtres ou jaunes verdâtres (F1) à des calcaires silteux bioturbés gris à gris noirâtres (F3).

* Séquence de faciès (Sf3)

Elle consiste en une alternance de marnes gris noirâtre (F1) et de grès calcaires massifs (F4), de calcaires silteux bioturbés (F3) et de grès calcaires à laminations parallèles horizontales (F7).

Cette séquence indique une évolution générale en comblement.

3 - Variations latérales

La formation de Tankourimt présente une grande homogéneité de faciès. Nous notons toutefois qu'aux faciès décrits ci-dessus s'ajoute un autre faciés (coupe d'Assaka) tel que le faciès à séismites associé à des structures de glissement. Les faciès à séismites observés à Assaka, correspondent à des calcaires noduleux à Imsouane.

IV - BASSIN d'ESSAOUIRA

A - DESCRIPTION DES COUPES

A.1- Région occidentale

1 - Coupe de référence : Coupe de l'Oued Tlit

a) Localisation (Fig. 5)

Dans cette coupe, la formation de Tamzergout fait suite à celle de Bouzergoun décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 72)

Dans cette localité la formation de Tamzergout comprend les termes suivants :

- Terme 1 : (6,8 m)

Alternance de :

- Marnes grises à Lamellibranches, Nautiles et quelques Ammonites indéterminables. Andreu (1991) a cité une importante microfaune de Foraminifères benthiques (Frondicularia sp., Lenticulina sp. 1 et sp.2; L. crepidularis, Vaginulina arguta, Nodosaria gr. obscura et Tritaxia pyramidata) et Ostracodes (Protocythere gr. bedoulensis, Rehacythereis sp.2, Cytherella sp., Cytherelloidea sp., Dordoniella sp. et Cythereis sp.)). Bourgeoini (1994) y a trouvé une importante microfaune caractérisée par des Foraminifères et Ostracodes
- Calcaire bioclastique gris-jaunâtres à Lamellibranches (Turbo sp., Plicatula placunea, trigonies et ostreidés) et Ammonites (Procheloniceras sp.).

Microfaciès : Microsparite (wackestone) à Echinides, Lamellibranches et Annélides évoluant vers le sommet à une biomicrosparite (wackestone à packstone) à Annélides, Brachiopodes, Echinides, Lamellibranches, Crustacés (carapaces de crabes) et Foraminifères (*Textularidés* et *ataxophramiidés*). Les éléments figurés non carbonatés sont représentés par des grains de quartz (7 % à 10%), oxydes de fer et quelques grains de glauconie.

- Terme 2 : (4,2 m)

A une surface durcie ferrugineuse succède une alternance de marnes grises et de calcaires bioclastiques gris jaunâtres à Lamellibranches (*Plicatula placunea*), Ammonites (*Cheloniceras gr. cornuelianum* (D'ORB.), *Dufrenoya* gr. *furcata* et *Dufrenoya* cf. *dufrenoyi* (D'ORB.)) et Echinides (*Toxater villei*). Les niveaux marneux ont livré (Bourgeoini, 1994) une microfaune caractérisée par des Foraminifères (*Hedbergella infracretacea* , *H. similis*, *H. sp.*1, *H. sp.* 2, *H. sp.* 3 et *H. sp.*4 *Globigerinelloides sp. Gld. gottisi, Gld. duboisi, Schackoïna gr. cabri, Gubkinella graysonensis*). et Ostracodes (Rehacythereis punctatafoveoalata, *Cytherella sp., Eucytherura sp., Protocythere bedoulensis* et *Rehacythereis* cf. *bartensteini*).

Au microscope optique, les niveaux calcaires correspondent à une biomicrosparite (wackestone) à Annélides, Lamellibranches, Echinides, Crustacés (carapace de crabe) et quelques Foraminifères (*Textularia sp.*). La fraction détritique est composée de 5 à 15 % de quartz détritique, d'oxydes de fer et de grains de glauconite.

- Terme 3 : (3,1 m)

Alternance de :

- Calcaire argileux gris à quelques ammonites (*Cheloniceras* (*Epicheloniceras*) gr. *martinoides*).
- Marnes grises verdâtres contenant, (Bourgeoini (1994) des Foraminifères (*Hedbergella infracretacea, H. similis, H. sp.* 1, *H. sp.* 2, *H. sp.* 3 et *H. sp.* 4, *Gubkinella graysonensis, Globigerinelloides sp., Gld. gottisi , Gld. algerianus, Gld. cepedi, Gld. ferreolensis, Hedbergella praetrochoidea , Hastigerinella bizonae, Ticinella cf. primula, Lenticulina* (*Planulata complanata , Dorothia oxycona, Epistomina chapmani, L. crepidularis* et *Ammobaculites subcretaceous*) et des Ostracodes (*Rehacythereis punctatafoveolata, R.* cf. *bartensteini, Cytherella sp., Eucytherura sp., Protocythere bedoulensis, Cytherella* gr. *ovata* et *Dordoniella sp.*).

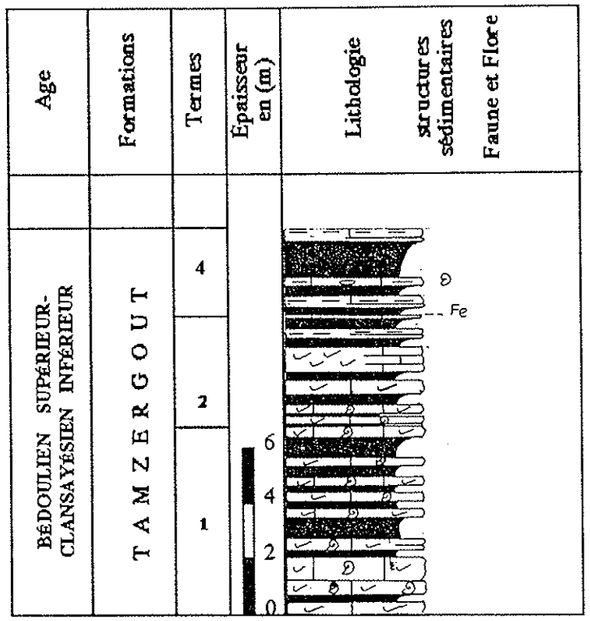


Fig. 72- Coupe de l'Oued Tlit.

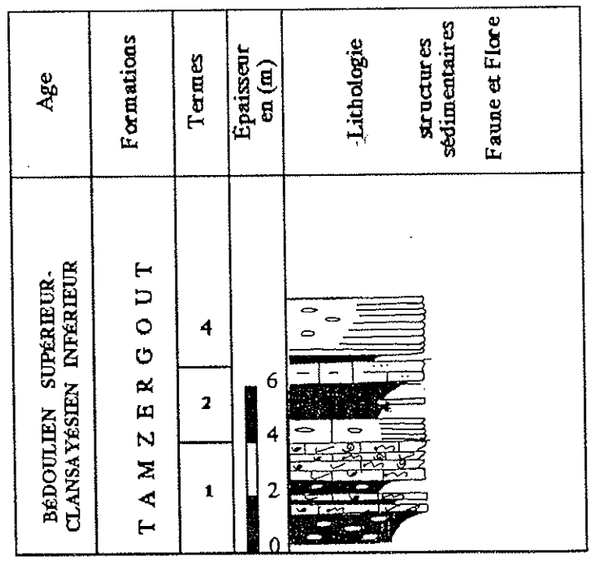


Fig. 73- Coupe de Takouwit

2 - Coupe de Takouwit

a) Localisation (Fig. 5)

Dans cette coupe, la formation de Tamzergout fait suite à celle d'Imsouane décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 73)

- Terme 1 : (3,5 m)

Il s'agit d'une alternance de :

- marnes noduleuses grises et de calcaires bioclastiques gris jaunâtres à Lamellibranches (Exogyres), Brachiopodes, Serpules et Ammonites (*Procheloniceras gr. stobieckii-albrechtiaustriae*). Les marnes grises ont livré (Andreu 1991) une importante microfaune à Foraminifères benthiques (*Dorothia sp., Tritaxia pyramidata, Neotrochamina* cf. *friburgensis, Spirillina sp.* aff. *neocomina, Lenticulina cremidularis, L. sp.* gr. *ouachensis*) et Ostracodes (*Cytherelloidea sp.*1, *C. sp.* 2, *Cytherella sp.* 5, *Dordoniella sp.* 2, *D. sp.* 3, *Bythoceratina sp., Protocythere* (*Protocythere* ?) *tamzergoutensis* AND, *Parexophtalmocythere* (*Parexophtalmocythere*) *sp.*1, *Cythereis* ? *tamzergoutensis* AND., *Cytherella, Bairdia* et *Paracypris* indéterminables.)

- Terme 2 : (3 m)

Ce terme est composée d'une alternance de :

- marnes grises renfermant (Andreu 1991) des Foraminifères benthiques (*Lenticulina sp.* 1, *L. sp.* 2, *L.* cf. *nodosa, Nodosaria* gr. *obscura, Marginulina djaffaensis, Tritaxia pyramidata*) et des Ostracodes (*Macrocypris sp., Dordoniella* indét., *Schuleridea sp., Amphicytherura* (*Sondagella*) *gigantodistincta* AND. *Eucytherura* et *Dordoniella* indét.).
- calcaire argileux, noduleux gris à Lamellibranches (Exogyres), Brachiopodes et Serpules.

- Terme 3 : (2,1 m)

Il correspond à une alternance de mince niveaux marneux et de petits bancs calcaires argileux gris. Les niveaux marneux ont livré (Andreu 1991) des Foraminifères (*Gaudryina sp., Reophax sp., Textularia sp.*, et *Nodosariidae*) et Ostracodes (*Cytherelloidea sp.*1).

3 - Coupe d'Ida Ou Belaid

a) Localisation (Fig. 5)

La formation de Tamzergout fait suite à celle d'Imsouane décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 74)

Au-dessus de la surface durcie terminant les calcaires bréchiformes jaunâtres de la formation sous-jacente (formation du Bouzergoun), succèdent les termes suivants :

- Terme 1 : (4,6 m)

- Marnes grises-verdâtres intercalées de bancs calcaires bioclastiques très riches en Brachiopodes, Lamellibranches (*Exogyra* et *Plicatula*), Nautiles et quelques rares Ammonites dont *Costidiscus microstatus* (SIMO) récolté par Ben Abbes Taarji (1989) et déterminé par J.P. Thieuloy.

Microfaciès : Les calcaires bioclastiques correspondent à une biomicrosparite à Annélides, Brachiopodes et Lamellibranches. La microfaune est caractérisée par des Foraminifères (*Nodosariidés*). Les éléments figurés non carbonatés correspondent à un faible pourcentage de grains de quartz (1%) et quelques taches d'oxydes de fer.

- Terme 2 : (4 m)

Ce terme est composé de :

- calcaire gris noduleux bréchiforme (0,7 m),
- marnes grises (2,5 m). A l'Est d'Ida Ou Belaïd (coupe d'Azrar), ces marnes ont livré (Bourgeoini, 1994) la microfaune suivante : *Lenticulina sp., Cytherella sp., Eocytheropteron* gr. *glintzboekeli* , *Pedicythere sp., Bairdia sp., Paracypris mdaouerensis* et *Algeriana cenomanica.*
- calcaire gris noduleux bréchiforme (0,8 m) à exogyres.

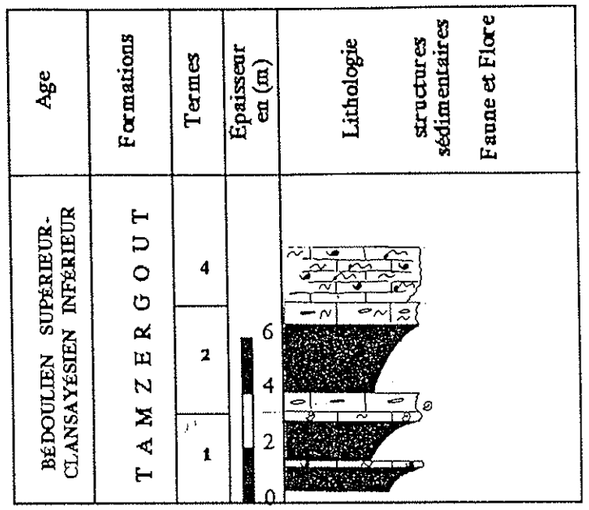


Fig. 74- Coupe d'Ida Ou Belaïd

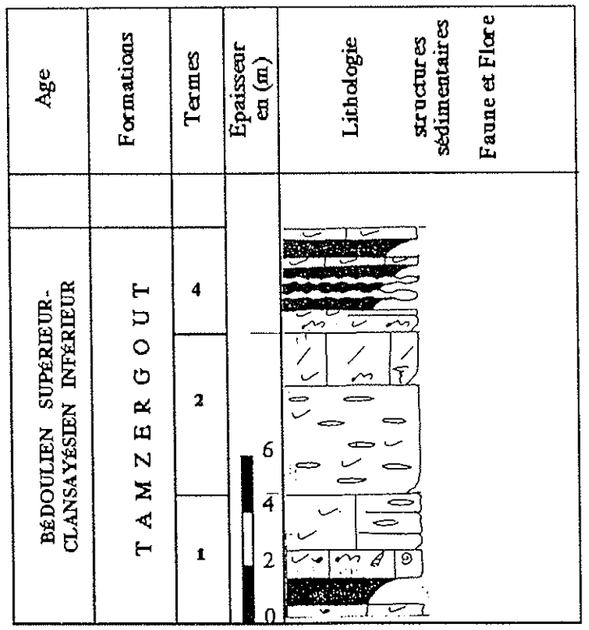


Fig. 75- Coupe de Sidi M'Barek.

Microfaciès : ce niveau correspond à une biomicrite (wackestone) à Annélides, Echinides, Lamellibranches et quelques fragments de Crustacés (Crabes). La microfaune est composée de Foraminifères (*Nodosariidés*). La phase détritique est représentée par quelques grains de quartz (1 à 2%) et par des oxydes de fer.

- Terme 3 : (2 m)

Calcaire bréchiforme, feuilleté et lumachellique à Brachiopodes, Exogyres et serpules. A l'Est d'Ida Ou Belaid (Coupe d'Azrar) Bourgeoini (1994) signale l'existence, dans les niveaux marneux, de Foraminifères planctoniques (*Hedbergella infracretacea, Globigerinoides sp., Gld. ferreolensis, Gld. barri* et *Gld. algerianus*) et Ostracodes (Cytherella sp., *Eucytheropteron* gr. *glintzboekeli* , *Pedicythere sp., Bairdia sp., Paracypris mdaouerensis, Algeriana cenomanica*).

4 - Coupe de Sidi M'Barek

a) Localisation (Fig. 5)

A Sidi M'Barek, la formation de Tamzergout fait suite à celle d'Imsouane décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 75)

La formation de Tamzergout est composée ici des termes suivants :

- Terme 1 : (4,4 m)

- Marnes grises (0,8 m) surmontant un niveau calcaire à Brachiopodes et Lamellibranches.
- Successions de bancs calcaires bioclastiques stratocroissants à rares fossiles (Exogyres, Serpules, Brachiopodes, Gastéropodes et Ammonites).

- Terme 2 : (6 m)

- Calcaire noduleux à rares fossiles (4 m) suivi d'un banc de calcaire dolomitique (2 m) jaune à débris de Lamellibranches disposés dans tous les sens, quelques serpules et bioturbations.

- Terme 3 : (3,8 m)

Calcaire dolomitique gris à quelques débris de Lamellibranches, parfois lumachelliques, alternant avec des marnes gris verdâtres. Au microscope optique, les calcaires correspondent à une microsparite (wackestone) à Lamellibranches, Crustacés (fragments de carapaces de crabes) et quelques Foraminifères (Lituolidés). La phase détritique correspond à 15 à 20 % de quartz détritique, des oxydes de fer et des grains de glauconite.

5 - Coupe d'Akoui Grise

a) Localisation (Fig. 5)

Dans cette coupe, la formation de Tamzergout fait suite à celle d'Imsouane décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 76)

La formation de Tamzergout montre dans cette localité la succession lithostratigraphique suivante :

- Terme 1 : (2,4 m)

Ce terme est composé d'une succession de banc, massifs ou bréchiformes, décimétriques (0,2 à 0,4 m) de calcaires lumachelliques à exogyres, Gastéropodes et Serpules.

- Terme 2 : (2 m)

Il correspond à une lacune d'observation probablement marneuse.

- Terme 3 : (0,7 m)

Ce terme est composé de :

4.a - microbrêche à fossiles remaniés (0,3 m) et à base ravinante. Ce niveau renferme des Ammonites dont *Cheloniceras* sp.

4.b - marnes grises verdâtres (0,2 m)

4.c - un mince banc de calcaire argileux fin

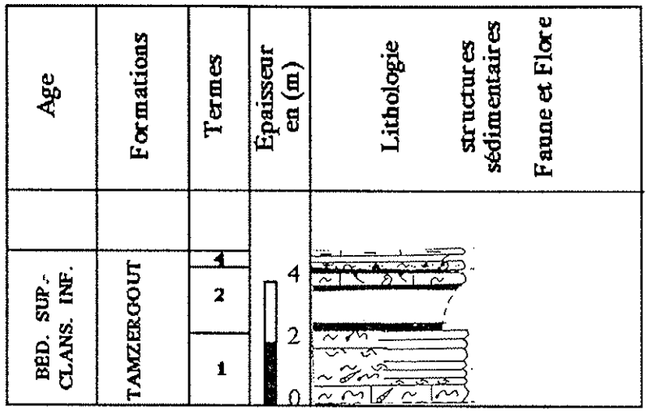


Fig. 76- Coupe d'Akoui Grise

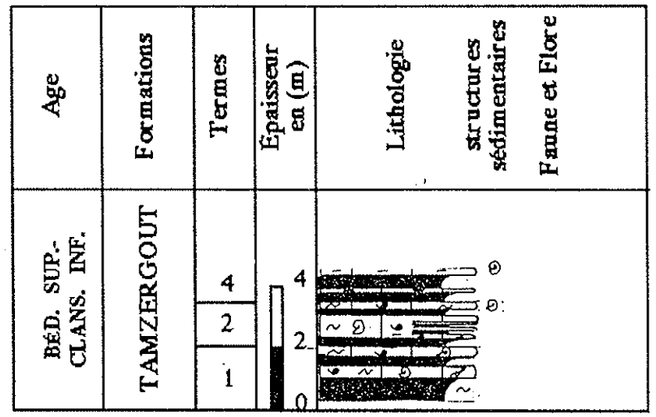


Fig. 77- Coupe de Takoucht.

6 - Coupe de Takoucht

a) Localisation (Fig. 5)

Cette coupe a été levée 25 Km environ à l'ESE de Smimou.

Carte du Maroc au 1/100 000, feuille d'El Khemis des Meskala
X = 116,5
Y = 72,2

b) Description (Fig. 77)

La coupe de Takoucht montre une grande ressemblance à celle de l'Oued Tlit. Ainsi nous avons de la base vers le sommet :

- Terme 1 : (1,8 m)

Comme à l'Oued Tlit, ce terme débute par des marnes calcareuses et noduleuses grises à Ostréidés (0,8 m). La moitié supérieure de ce terme correspond à deux bancs calcaires argileux à Ammonites (*Cheloniceras* (*Cheloniceras*) aff. *quadrarium*, *Cheloniceras sp.*), Lamellibranches (Exogyres), Brachiopodes et Gastéropodes intercalés d'un niveau marneux gris.

- Terme 2 : (2,1 m)

Alternance de Calcaires argileux et noduleux à Lamellibranches (Exogyres), Brachiopodes et Ammonites (*Dufrenoya sp.*) et de marnes gris-jaunâtres.

- Terme 3 : (0,7 m)

Calcaires argileux gris-blanchâtres à Ammonites et Bélemnites alternant avec des marnes grises.

A.2 - Partie orientale

1. Coupe de référence : Coupe de Aïn Taghzout

a) Localisation (Fig. 5)

A Aïn Taghzout, la formation de Tamzergout fait suite à celle de Bouzergoun décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 78)

La formation de Tamzergout est composée dans cette localité par les termes suivants :

- Terme 1 : (3,9 m)

Il est constitué de :

- Marnes gris-jaunâtres dont (3,7 m) dont le résidu de lavage s'est révélé riche en débris coquilliers, radioles d'oursins, vertèbres d'ophiures, dents de poissons, Bryozoaires, Foraminifères (Bourgeoini 1994) planctoniques (*Globigerinoides gottisi*), benthiques (*Ammobaculites subcretaceous*, *Lenticulina* (*Marginulina*) *acuticostata* , *Chofatella decipiens*) et Ostracodes (*Cytherella sp.*). Rossi (1992) y a trouvé *Schuleridea sp.*

- Calcaires bioclastiques jaunâtres (0,2 m) à Lamellibranches (Exogyra) et Serpulidés terminés par une surface durcie ferrugineuse et perforée. Au microscope optique, ce niveau correspond à une biomicrosparite (Packstone) à Annélides, Echinides et Lamellibranches. Le détritisme varie de 10 à 15% sous la forme de grains de quartz et d'oxydes de fer.

- Terme 2 : (41,3 m)

- Calcaires argileux bioclastiques jaunâtres à Lamellibranches, Brachiopodes, Annélides et Gastéropodes.

Microfaciès : Biomicrite à biomicrosparite (Wackestone à Packstone) à Foraminifères (*Textularia sp.*, *Lenticulina sp.* et *Hedbergella sp.*). Ostracodes, Brachiopodes, Bryozoaires, Echinides, Lamellibranches, Annélides, quelques intraclastes et pellets. Les éléments figurés non carbonatés sont représentés par des grains de quartz détritiques (3 à 20 %) et par des oxydes de fer.

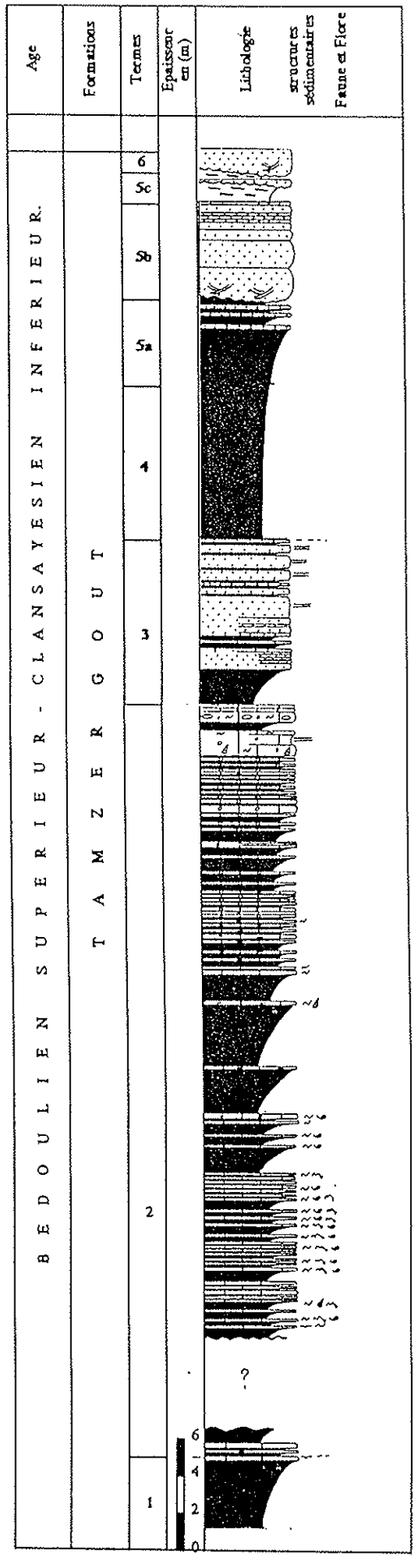


Fig. 78- Coupe Aïn Taghzout.

- Marnes jaunâtres renfermant (Bourgeoini 1994) des Foraminifères planctoniques (*Globigerinelloides gottisi*, *Hedbergella infracretacea*, *Globigerinelloides* cf. *duboisi*) et Ostracodes (*Cytherella sp.*, *C.* gr. *ovata* et *Schuleridea sp* .).

- Terme 3 : (9 m)

Alternance de marnes jaunes et de grès calcaires fins jaunes à laminations horizontales associées à de rares passées lumachelliques.

Les niveaux de marneux ont livré : *Hedbergella infracretacea*, *H. sp.* 1, *Globigerinelloides ferreolensis* et *Gld. algerianus*).

- Terme 4 : (8,5 m)

Marnes jaunes renfermant une microfaune (Bourgeoini 1994) à Foraminifères (*Hedbergella infracretacea*, *H. sp.* 1, *Globigerinelloides ferreolensis*, *Gld. algerianus*) et Ostracodes (*Cytherella* gr. *ovata*).

- Terme 5 : (11,2 m)

5.a - Alternance de marnes jaunes stratodécroissantes et de grès fins en bancs décimétriques (0,2 m). Le niveau marneux basal renferme des Foraminifères planctoniques dont *Hedbergella infracretacea*, *H. sp.* 1, *H. sp.* 2; *Globigerinelloides ferreolensis* et *Gld. algerianus* et Ostracodes avec en particulier *Cytherella* gr. ovata (Bourgeoini, 1994).

5.b - Barre de grès (1,8 m) chenalisés à laminations entrecroisées en auges suivies d'une succession de bancs de grès stratodécroissants et granocroissants.

5.c - Argiles rouges intercalées d'un banc gréseux à base ravinante.

- Terme 6 : (1,5 m)

Grès chenalisés à laminations entrecroisées en auges et à base ravinante.

2 - Coupe de Tamda Ifrane

a) Localisation (Fig. 5)

La formation de Tamzergout fait suite à celle de Bouzergoun décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 79)

- Terme 1: (5,8 m)

Il correspond à une alternance de :

- Marnes jaunâtres
- Calcaires bioclastiques jaunâtres à lamellibranches (Exogyres) et Gastéropodes.

L'ensemble est couronné par une surface durcie ferrugineuse et perforée.

- Terme 2 : (45,9 m)

Marnes jaunâtres stratocroissantes alternant avec des calcaires stratocroissants jaunâtres bioclastiques et plus ou moins gréseux à Lamellibranches (Exogyres), Brachiopodes et Serpules. L'unité est tronquée au sommet par une surface de ravinement.

- Terme 3 : (2,8 m)

Grès calcaires fins bioturbés à stratifications entrecroisées à la base, et à laminations parallèles au sommet.

- Terme 4 : (0,8 m)

Marnes jaunes à Lamellibranches et Brachiopodes.

- Terme 5 : (3,9 m)

Essentiellement marneux à la base, ce terme s'achève par un niveau de grès calcaire fin à Lamellibranches (Exogyres) et un mince horizon marneux jaunâtres. L'ensemble est raviné par les dépôts sus-jacents.

- Terme 6 : (0,9 m)

Grès chenalisés à rides de courant symétriques au sommet.

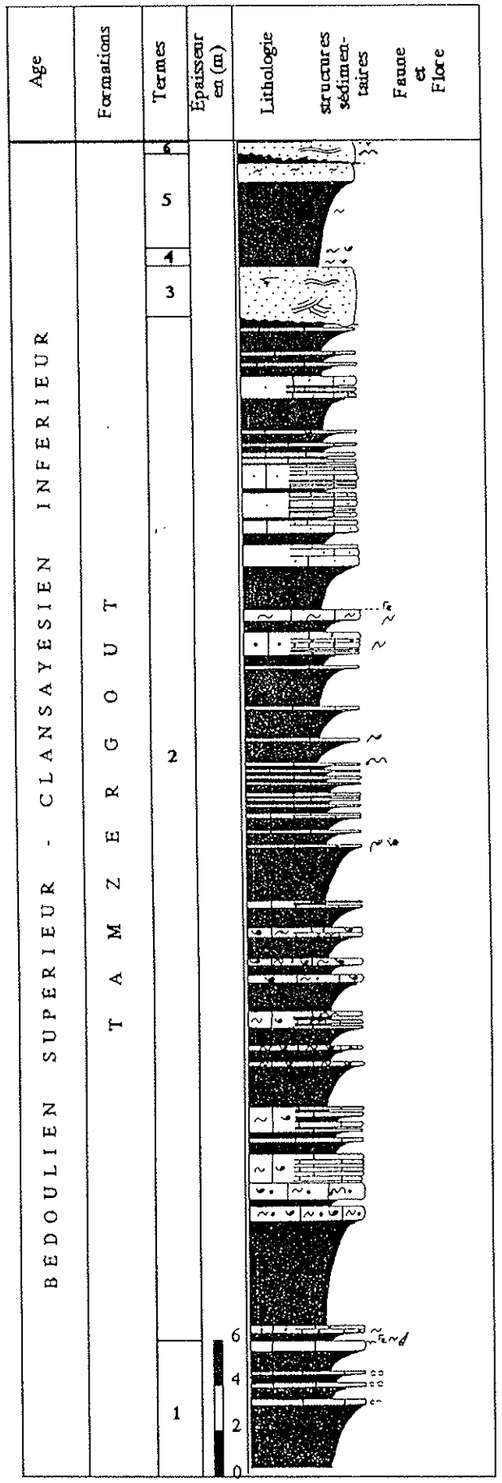


Fig. 79- Coupe de Tamda Ifrane.

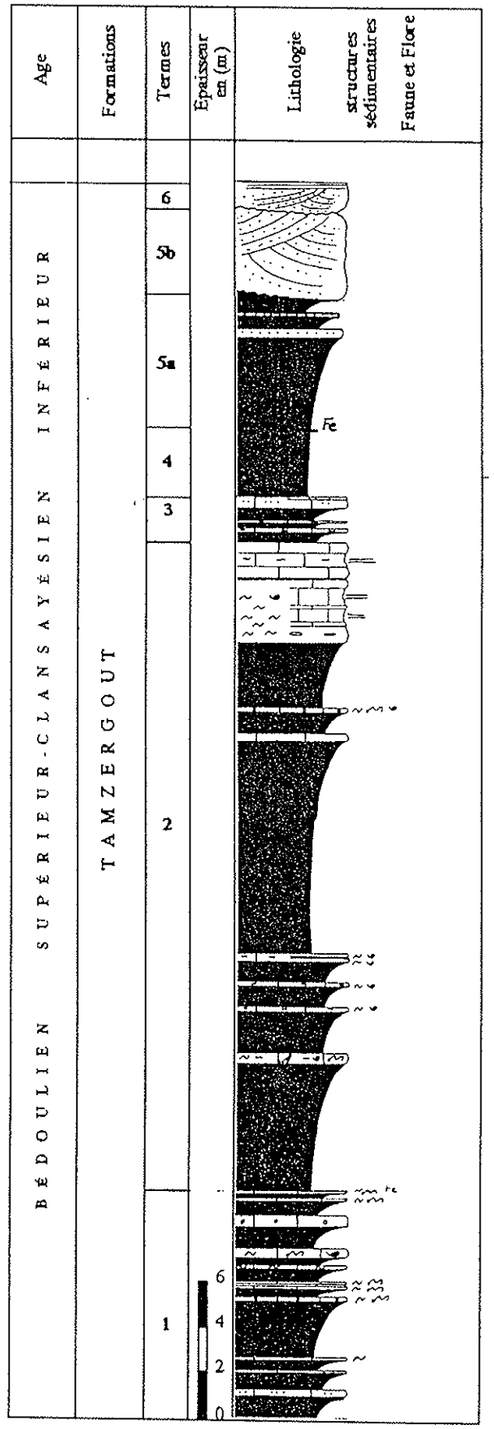


Fig. 80- Coupe de B'Garioun.

3 - Coupe de Bgarioun (flanc Nord)

a) Localisation (Fig. 5)

A Bgarioun, la formation de Tamzergout fait suite à celle de Bouzergoun décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 80)

- Terme 1 : (10,2 m)

Alternance de :

- marnes jaunes (0,2 à 2,5 m)
- calcaires bioclastiques (0,1 à 0,5 m) à Lamellibranches (Exogyres), Serpules et Brachiopodes.

Microfaciès : les bancs calcaires sont représentés par une micrite à microsparite (Wackestone à Packstone) à la base devenant une biomicrosparite (Wackestone à Packstone) à Foraminifères (*Textularia sp.*, *Lenticulina sp.*, et *Hedbergella sp.*), Ostracodes, Annélides, Brachiopodes, Bryozoaires, Echinides, Lamellibranches, quelques algues Dasycladales. A la base de ce terme nous notons la présence d'intraclastes et pellets. Les éléments figurés non carbonatés correspondent à des grains de quartz (25%), des oxydes de fer et des grains de glauconie.

Ce terme se termine par une surface durcie ferrugineuse perforée et à encroûtement d'huîtres.

- Terme 2 : (29,4 m)

A une surface durcie ferrugineuse et perforée, succède une alternance de marnes jaunes et de calcaires argileux bioclastiques à Lamellibranches (Exogyres), Brachiopodes, Gastéropodes et Serpules. Les bancs calcaires sont stratocroissants et granocroissants. La partie sommitale de ce terme est caractérisée par la présence d'une succession de bancs calcaires violacés gréseux, bréchiformes et bioclastiques à Lamellibranches (Exogyres) et Brachiopodes alternant avec des calcaires violacés marneux à laminations parallèles planes.

Microfaciès : Biomicrite à biomicrosparite (wackestone) à Annélides (*codosina fusca*), Brachiopodes, Echinides, Gastéropodes, Lamellibranches, Ostracodes et quelques Foraminifères (Textularidés, Bryozoaires et algues Dasycladales). Le détritisme est représenté par des grains de quartz (5 à 25%) et par des Oxydes de fer.

-Terme 3 : (2,1 m)

Alternance de marnes jaunes et de calcaires gréseux violacés stratocroissants et parfois bréchiformes.

- Terme 4 : (3 m)

Marnes blanches verdâtres.

- Terme 5 : (9,2 m)

5 a - Alternance de marnes jaunes stratodécroissantes et de grès fins jaunâtres.

5b - Barre de grès jaunâtres (4 m) à laminations entrecroisées en auges et à base ravinante.

- Terme 6 : (1,3 m)

Grès à stratifications entrecroisées à la base et parallèle au sommet.

4 - Coupe d'Ajguejal (flanc Est)

a) Localisation (Fig. 5)

Dans cette coupe, la formation de Tamzergout fait suite à celle de Bouzergoun décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 81)

Dans cette localité la formation de Tamzergout est relativement plus épaisse que celle de Bgarioun et moins épaisse que celle de la coupe de référence. Elle est composée des termes suivants :

- Terme 1 : (6,2 m)

Alternance de marnes jaunâtres stratocroissantes et de calcaires gréseux et dolomitiques. L'ensemble se termine par une surface durcie ferrugineuse, perforée et encroûtée par des Huîtres.

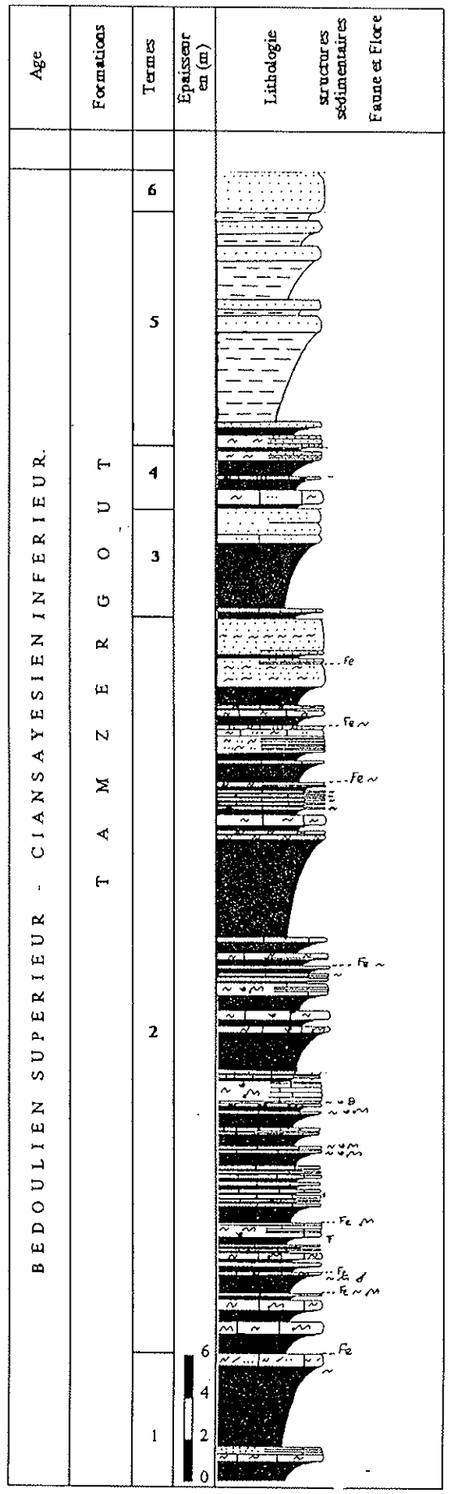


Fig. 81- Coupe d'Ajguejal.

- Terme 2 : (36,2 m)

Alternance de marnes jaunes et de calcaires bioclastiques jaunes et faiblement gréseux à Lamellibranches (Exogyres et Plicatules), Brachiopodes, Serpules. Les bancs calcaires sont parfois bioturbés à la base et présentent, au moins pour la plupart une surface oxydée au sommet.

- Terme 3 : (5,5 m)

Marneux à la base, ce terme est composé au sommet de grès fins jaunâtres à base onduleuse.

- Terme 4 : (3 m)

Marnes jaunes alternant avec des calcaires gréseux gris jaunâtres à Lamellibranches (Exogyres). Les bancs calcaires sont stratodécroissants.

- Terme 5 : (9,6 m)

Alternance d'argiles et de grès rouges stratocroissants et granocroissants.

- Terme 6 : (2 m)

Barre de grès rouges violacés, massifs et à base érosive.

5 - Coupe de Sidi Moussa (flanc Est)

a) Localisation (Fig. 5)

La formation de Tamzergout fait suite à celle de Bouzergoun décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 82)

Dans cette localité, la formation de Tamzergout est composée des unités suivantes :

- Terme 1 : (7,2 m)

Alternance de marnes rouges à Lamellibranches et de calcaires gréseux à Lamellibranches.

- Terme 2 : (29,4 m)

La partie basale de ce terme est composée d'une alternance de marnes verdâtres peu épaisses décimétriques et de calcaires bioclastiques très riches en Lamellibranches (Exogyres, Ostréidés), Brachiopodes et Serpules. Les deux tiers supérieurs de ce terme correspondent à une alternance de marnes verdâtres métriques et stratocroissantes ; de calcaires bioclastiques marneux à Lamellibranches évoluant vers des calcaires gréseux stratocroissants et granocroissants. Ce terme s'achève par des niveaux gréseux pratiquement azoïques.

- Terme 3 : (2,7 m)

Débutant par un double banc gréseux, ce terme consiste en une succession de bancs calcaires peu fossilifères à Lamellibranches, intercalés avec des niveaux marneux verdâtres.

-Terme 4 : (2,2 m)

Marnes verdâtres.

- Terme 5 : (18,2 m)

Ce terme peut être subdivisé en deux niveaux :

5.a - Marnes verdâtres métriques stratocroissantes alternant avec des calcaires argileux ou noduleux.

5.b - Alternance d'argiles rouges et de grès fins rougeâtres stratocroissants pouvant parfois être bioturbés.

Terme 6 : (1 m)

Banc de grès rouge massif à base érosive.

6 - Coupe de Tnir (flanc Est)

a) Localisation (Fig. 5)

A Tnir, la formation de Tamzergout fait suite à celle de Bouzergoun décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 83)

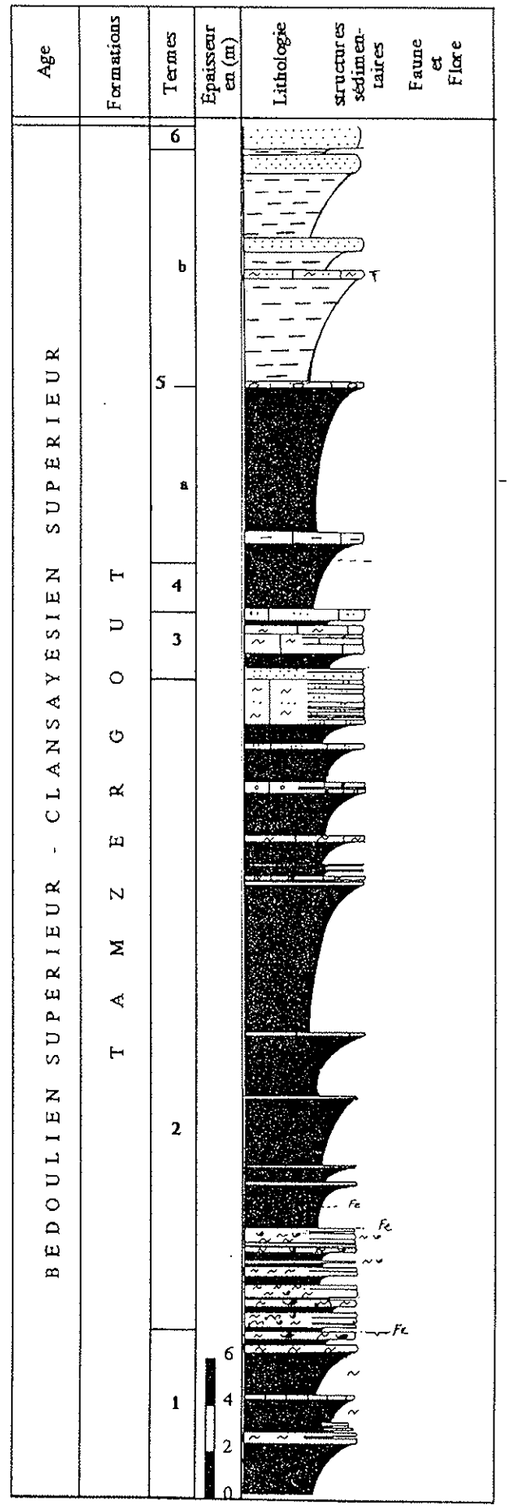


Fig. 82- Coupe de Sidi Moussa.

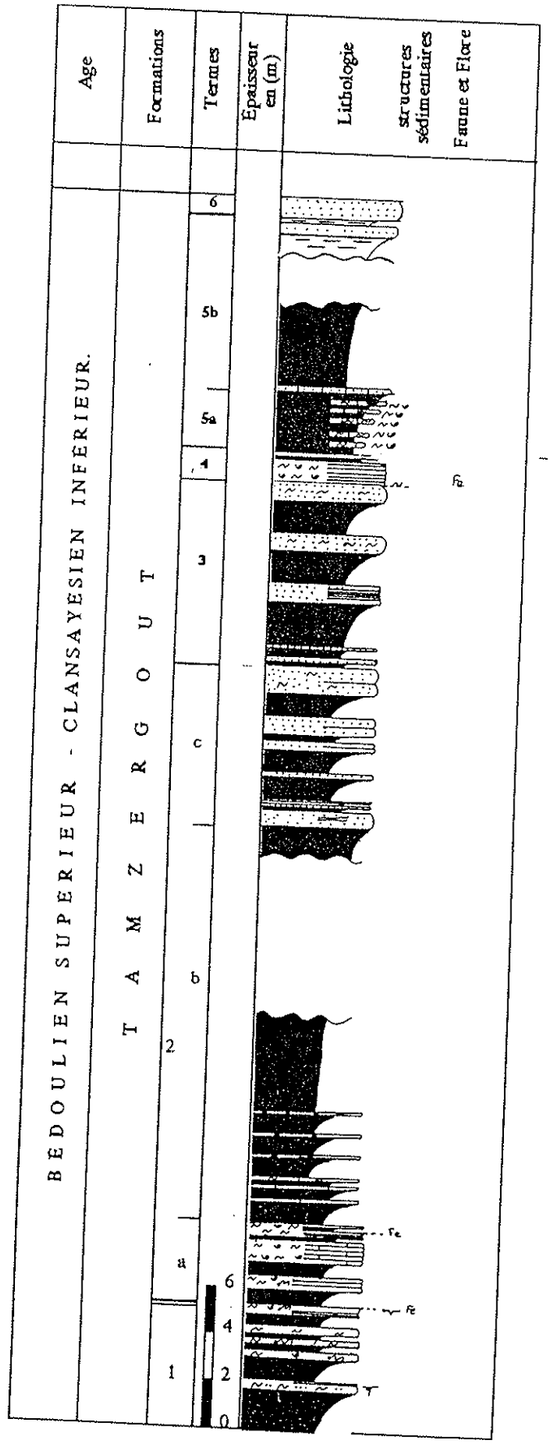


Fig. 83- Coupe de Tnir.

- Terme 1 : (5,6 m)

Marnes jaunes décimétriques à métriques alternant avec des calcaires bioclastiques plus ou moins gréseux à Lamellibranches (Exogyres et Ostreidés), brachiopodes et serpules.

- Terme 2 : (28,2 m)

Comme à Sidi Moussa, ce terme peut être subdivisé en trois niveaux :

2.a - calcaires bioclastiques très riches en brachiopodes, serpules et Lamellibranches (exogyres et ostreidés) admettant quelques intercalations décimétriques de marnes jaunes.

2.b - principalement marneux, il admet une intercalation de minces niveaux calcaires bioclastiques, gréseux à quelques Lamellibranches.

2.c - une partie supérieure composée d'une alternance de marnes jaunes et de grès fins jaunes stratocroissants à laminations parallèles onduleuses.

- Terme 3 : (8,3 m)

Alternance de marnes jaunes métriques et de grès jaunes fins, laminés à la base et massifs au sommet, stratocroissants et possédant quelques Lamellibranches (Exogyres).

- Terme 4 : (1,2 m)

Succession de bancs décimétriques (0,1 à 0,2 m) de calcaires bioclastiques à brachiopodes et Lamellibranches (Exogyres).

- Terme 5 : (10,6 m)

Ce terme est composé de deux niveaux :

5.a - constitué essentiellement de marnes jaunes (en bancs de 0,3 à 0,5m) alternant avec des calcaires bioclastiques (en bancs de 0,2 m) à Lamellibranches et Brachiopodes.

5.b - marneux jaunâtre à la base, ce niveau est formé d'argiles rouges et de grès fins au sommet.

- Terme 6 : (1 m)

Grès rouge massif à base légèrement onduleuse.

7 - Coupe d'Igui N' Dioune

a) Localisation (Fig. 5)

Dans cette coupe, la formation de Tamzergout fait suite à celle d'Aït Bellouchène décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 84)

La formation de Tamzergout est composée ici de la succession suivante :

- Terme 1: (2,8 m)

Il est composé d'une alternance de marnes jaunes verdâtres et de calcaires lumachelliques à huîtres. Ce terme débute par un banc (0,2 m) de calcaire bioclastique trés bioturbé.

- Terme 2 : (15,8 m)

Ce terme peut être subdivisé en deux niveaux :

2.a - Alternance de marnes ou marnes calcareuses jaunes verdâtres (en bancs de 0,1 à 2 m) pouvant parfois être fossilifères (Lamellibranches) et de calcaires bioclastiques jaunes à lamellibranches, Gastéropodes et Serpules.

2.b -Alternance de marnes silteuses et de calcaires gréseux dolomitiques massifs ou à stratifications entrecroisées en auges. Ce niveau s'achève par des calcaires gréseux en plaquettes et à rides de courant symétriques à la base.

Microfaciès : les calcaires bioclastiques sont représentés par une biomicrite à biomicrosparite (wackestone à packstone) à Echinides, Gastéropodes, Lamellibranches, Annélides et quelques fragments de crustacés (crabes). La phase détritique augmente progressivement de la base (5 à 15%) vers le sommet de ce terme (20à 30%).

- Terme 3 : (4 m)

Barre ravinante de dolomies gréseuses à dragées de quartz, stratifications obliques et à passées microconglomératiques. Ce terme se termine par une surface durcie ferrugineuse.

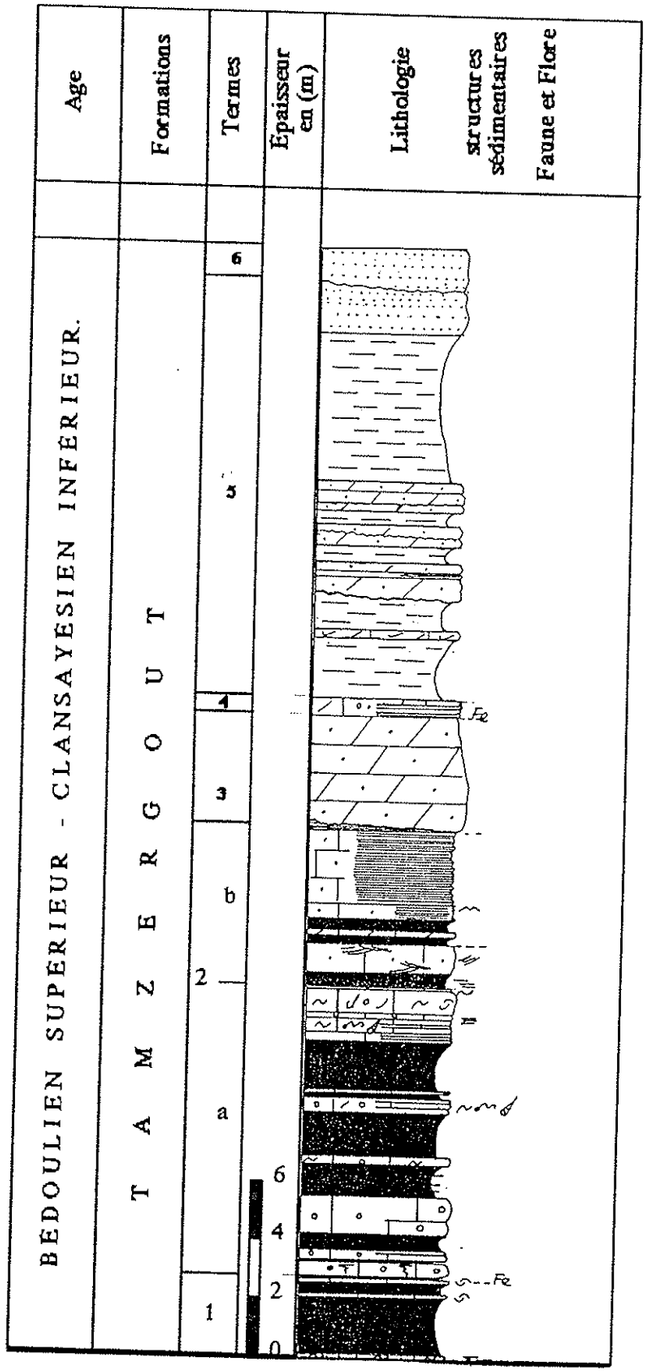


Fig. 84 - Coupe d'Igui N' Dioune

- Terme 4 : (0,6 m)

Ce terme correspond à une succession de bancs, centimétriques à décimétriques. de calcaires bioclastiques à quelques dragées de quartz. Il est limité au sommet par une surface durcie oxydée et à placage de Lamellibranches.

- Terme 5 : (14,2 m)

Débutant par des marnes grises (2 m) suivies d'un banc de calcaire gris à quelques bioclastes dissous (0,2 m), ce terme est composé d'une alternance d'argiles rouges lie de vin (en bancs de 0,5 à 5 m) et de dolomies gréseuses à bases ravinantes (en bancs de 0,3 à 0,8 m). Il s'achève par un banc de grès fin à moyen massif à rides de courant symétriques au sommet (1,5 m).

- Terme 6 : (1,5 m)

Il s'agit d'un grès microconglomératique, chenalisé à dragées de quartz.

8 - Coupe d'Imi N' Tanout

a) Localisation (Fig. 5)

A Imi N'Tanout, la formation de Tamzergout fait suite à celle d'Aït Bellouchène décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 85)

Dans cette localité, la formation de Tamzergout (Ex formation de Tadhart de Rey et al., 1986 a et b) est formée des termes suivants :

- Terme 1 : (24,6 m)

Alternance de marnes jaunes et de calcaires bioclastiques parfois noduleux et lumachellique à Ostréidés (*Protocardia sp.*, *Acila sp.*, et *Neithea sp.* (J. Rey et al.,1986). L'ensemble est terminé par une surface durcie ferrugineuse et perforée.

Microfaciès : Biomicrosparite (wackestone) à Foraminifères (*Lenticulina sp.*, *Textularia sp.*, et *Hedbergella sp.*), Annélides, Echinides, Gastéropodes, Lamellibranches, des nucleus de Céphalopodes et quelques coprolithes. Les éléments figurés non carbonatés correspondent à des grains de quartz (05 à 30 %), des oxydes de fer et de la glauconie.

- Terme 2 : (11,2 m)

Alternance de marnes blanchâtres et de calcaires bioclastiques ou lumachelliques jaunâtres à Lamellibranches, Annélides, Gastéropodes et quelques ammonoïdes indéterminables.

Microfaciès : Biomicrosparite (Mudstone à wackestone) à Foraminifères (*Hedbergella sp.*), Lamellibranches, Annélides et quelques pellets. La phase détritique est caractérisée par des grains de quartz (01 à 10 %) et des oxydes de fer.

- Terme 3 : (4 m)

Il s'agit d'une alternance de marnes grises blanchâtres et de calcaires stratocroissants à Lamellibranches, Gastéropodes, Serpules et quelques Ammonites (Cheloniceras (*Epicheloniceras*) gr. *martinoïdes*, *Cheloniceras* (*Ep.sp.*).

- Terme 4 : (10,3 m)

Alternance de marnes blanchâtres et de calcaires jaunâtres bioclastiques à Lamellibranches, Annélides, Bélemnites, Ammonoïdés indéterminables et Echinides (*Toxaster villei* GAUT., *Epiaster restrictus* GAUT. récoltés par J. REY et al.,1986 b).

Microfaciès : Biomicrite à biomicrosparite (mudstone wackestone) à Foraminifères (*Hedbergella sp.*, *Globigerinelloides sp.*, *Lenticulina sp.*), Echinides, Lamellibranches et quelques pellets. Le détritisme est faible à nul et représenté par 1 à 2 % de grains de quartz, des oxydes de fer et grains.

- Terme 5 : (11, 5 m)

Marnes blanchâtres alternant avec des calcaires jaunes bioclastiques à Lamellibranches (Ostréidés (*Ceratostereon tuberculifera*, *Neithea sp.*) Bélemnites, Gastéropodes, Echinides (*Toxaster villei*, *Epiaster restrictus*, *Discoidea peroni* LAMB., *Hyposalenia lardyi* DESOR., *Hemidiadema rugosum Ag.*, *Tetragramma dumasi* LAMB.) Nautiles, Ammonoïdés indét., Serpules et bioturbations.

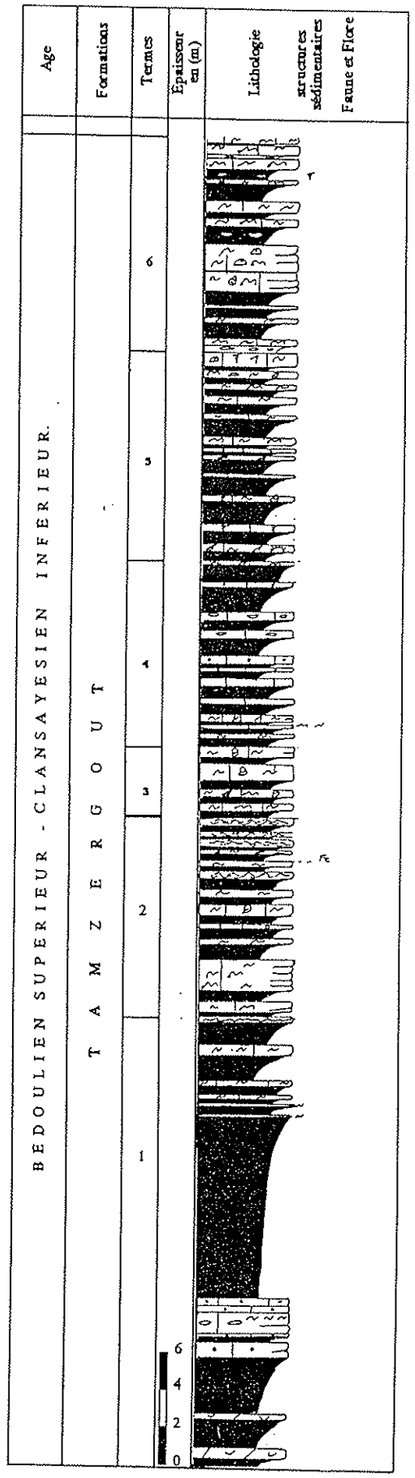


Fig. 85- Coupe d' Imi N'Tanout.

- Terme 6 : (12 m)

Marnes blanchâtres alternant avec des calcaires jaunâtres parfois noduleux bioclastiques à Lamellibranches, Ostréidés, Gastéropodes, Brachiopodes, Echinides et Serpules.

Microfaciès : Biomicrite à biomicrosparite (mudstone wackestone) à Foraminifères (*Hedbergella sp. Globigerinelloides sp.* et *Lenticulina sp.*), Echinides et Lamellibranches. Le détritisme est caractérisé par des grains de quartz (01 à 05 %), par des oxydes de fer et par quelques grains de glauconie à la base.

9 - Coupe d'Aït Wag-Na

a) Localisation (Fig. 5)

La formation de Tamzergout fait suite à celle d'Aït Bellouchène décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 86)

Dans cette localité, la formation de Tamzergout est composée de la succession suivante :

- Terme 1 : (19,7 m)

Ce terme peut être subdivisé en deux niveaux :

1.a - pratiquement azoïque, ce terme est composé d'une alternance de marnes jaunes verdâtres et de calcaires gréseux, massifs ou en plaquettes. les calcaires gréseux peuvent parfois être bioturbés.

1.b - alternance de marnes verdâtres et de calcaires bioclastiques jaunâtres sur patine et gris noirâtres en cassures. Ces bancs sont particulièrement riches en Ostreïdés, Exogyres et Serpules et peuvent former parfois de parfaite lumachelles à Ostreïdés.

Ce terme se termine par une surface durcie, irrégulière (action de lithophage) et oxydée.

- Terme 2 : (5,7 m)

Il est composé d'une alternance de :

- marnes vertes renfermant parfois des Exogyres.
- calcaires jaunes noirâtres lumachelliques et bioturbés à Ostreïdés, Exogyres, Serpules et de rares Ammonites. Les limites des bancs peuvent être planes ou onduleuses.

- Terme 3 : (1,8 m)

Il s'agit d'une alternance de marnes vertes lumachelliques à Exogyres et de calcaires bioclastiques ou lumachelliques à Exogyres.

- Terme 4 : (20,4 m)

Il est formé de marnes ou marnes calcareuses jaunes verdâtres à Exogyres, Plicatules et Serpules alternant avec des calcaires bioclastiques ou lumachelliques gris à Exogyres, Ostreïdés et Serpules.

- Terme 5 : (6,3 m)

Ce terme correspond à une alternance de :

- marnes ou marnes calcareuses vertes renfermant des Exogyres et des Ostreïdés.
- calcaires gris noirâtres riches en Exogyres, Plicatules, Serpules, Ammonites (*Nolaniceras* gr. *nolani*) et bioturbations.

- Terme 6 : (1,5 m)

Il est composé de :

- calcaire noduleux bioclastique (1,1 m), la base est ravinante. La biophase est constituée d'Exogyres, Plicatules et Serpules.
- calcaire bioclastique et bioturbé à lamellibranches et Serpules (0,4 m).

10 - Coupe d'Amizmiz

a) Localisation (Fig. 5)

A Amizmiz, la formation de Tamzergout fait suite à celle d'Aït Bellouchène décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 87)

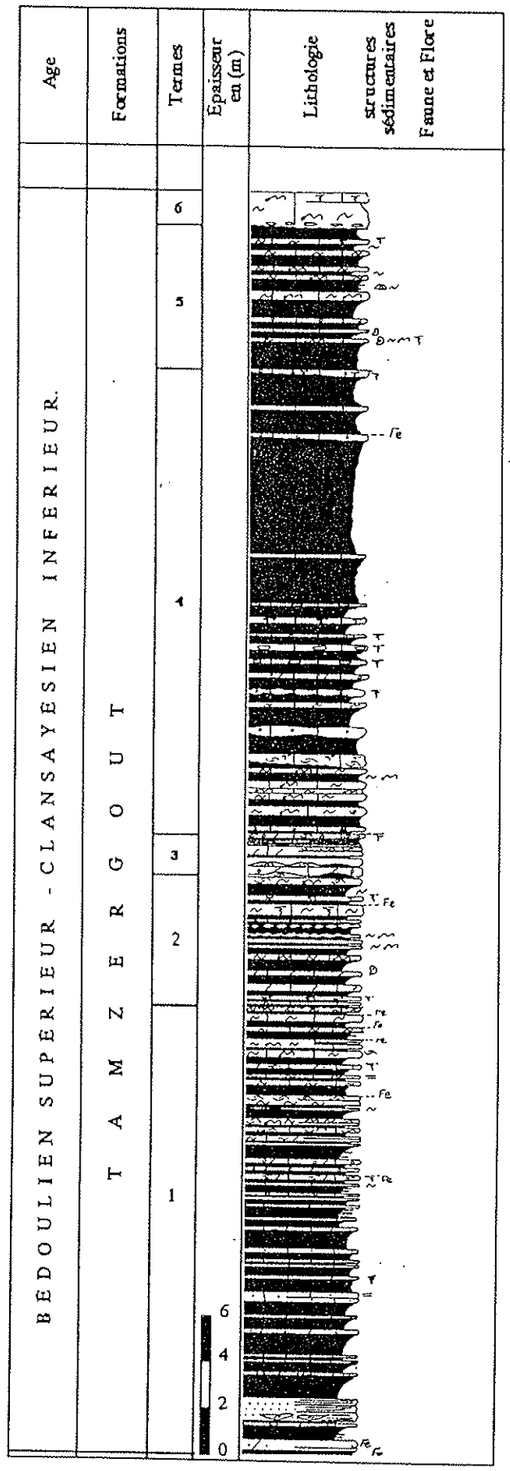


Fig. 86- Coupe d'Aït Wag-Na.

Dans la région d'Amizmiz, seuls les termes 2 et 5 de la formation de Tamzergout, persistent. Ainsi nous avons de la base vers le sommet :

- Terme 1 : (17,4 m)

Ce terme est constitué d'une succession de calcaires silteux jaunâtres massifs ou en plaquettes. Certains bancs présentent de grandes stratifications obliques planes à légèrement courbes, d'autres montrent au sommet des rides de courants symétriques.

- Terme 2 : (6,1 m)

Alternance de bancs calcaires silteux jaunes massifs, bioturbés et oxydés, et de calcaires silteux fins en plaquettes.

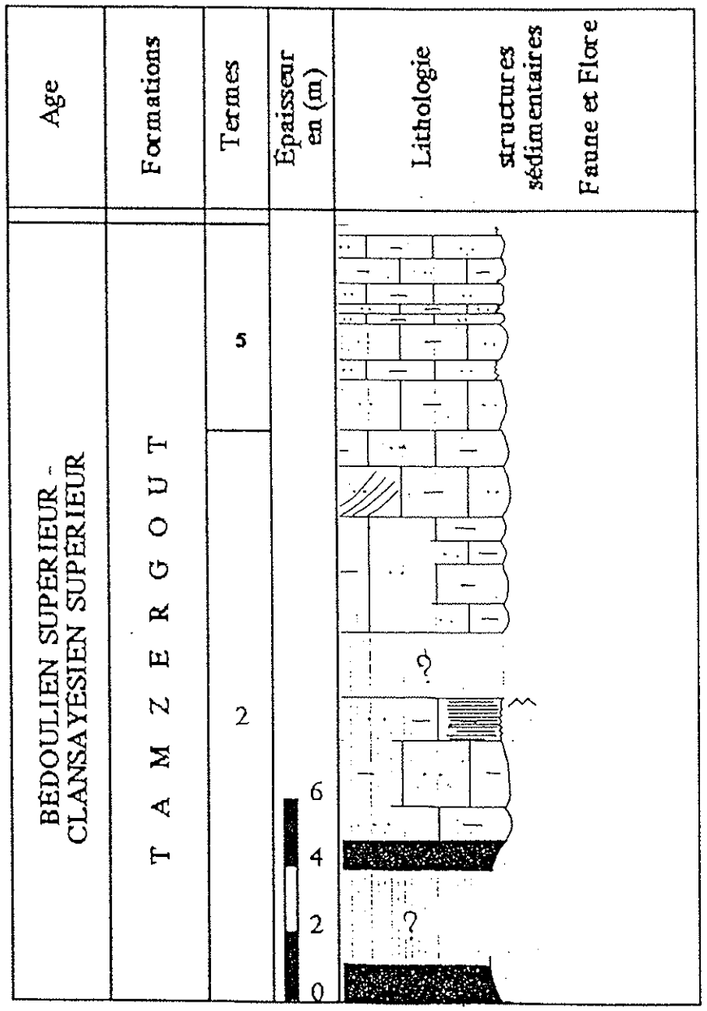


Fig. 87 - Coupe d'Amizmiz

A.3 - Attributions chronostratigraphiques

A l'Oued Tlit, une importante faune d'Ammonites et de Bélemnites a été signalée (Rey et al., 1986 b) avec en particulier : *Neohibolites semicanaliculatus* (Blainu), *Procheloniceras* cf. *stobieckii* (D'ORB), *Pr.* cf. *pachystephanum* (UHL.), *Cheloniceras* gr. *seminodosum* (SINZ.), *Ch.* gr. *cornuelianum* (D'ORB.) et *Dufrenoya* cf. *dufrenoyi* (D'ORB.). Cette liste a été récoltée dans la partie inférieure de la formation de Tamzergout (terme 1 et éventuellement le terme 2).

Cette faune indique l'intervalle Bédoulien-Gargasien basal (zones à *Weissi*, à *Deshayesi* et *Furcata*).

Terme 1 :

A Takoucht, les Ammonites que nous avons récoltées dans la partie moyenne de ce terme (*Cheloniceras* (*Ch.*) aff. *quadrarium*). La présence de *Procheloniceras* gr. *stobieckii* (Takouwit) et de *Procheloniceras sp.* (oued Tlit) indiquent un âge Bédoulien (zone à Weissi).

Terme 2 :

Ce terme nous a livré : *Cheloniceras* gr. *cornuelianum* , *Dufrenoya* gr. *furcata* , *Dufrenoya* aff. *dufrenoyi* (à l'Oued Tlit) et *Dufrenoya sp.* (à Akoui grise).

Cette faune indique un âge Bédoulien supérieur-Gargasien inférieur (zones à *Deshayesi* et *furcata*).

Terme 4 :

A l'Oued Tlit, ce terme nous a livré une faune d'Ammonites (Cheloniceras (*Epicheloniceras*) gr. *martinoïdes*) caractéristiques du Gargasien moyen (zone à *Subnodosocostatum*). Par comparaison avec le bassin d'Agadir, sa partie supérieure pourrait être d'âge Gargasien supérieur-Clansayésien inférieur (zones à Melchioris et Nolani).

Terme 5 :

Les Ammonites trouvées dans la région d'Aït Wag-Na (*Nolaniceras* gr. *nolani*) permettent de dater ce terme du Clansayésien inférieur (zone à *nolani*). Dans la partie occidentale du Bassin d'Essaouira, ce terme correspond à la partie inférieure (terme 1) de la formation de Tidzi que nous allons définir ultérieurement. Les Foraminifères trouvés (Bourgeoini, 1994) à l'Oued Tlit (base de la formation de Tidzi) confirment cet âge.

Terme 6 :

En l'absence d'arguments biostratigraphiques, ce terme ne peut pas être daté avec précision. Par sa position géométrique (situé entre des terrains du Clansayésien inférieur à la base et du Clansayésien supérieur au sommet), ce terme doit être clansayésien.

A.4 - Corrélations lithostratigraphiques

Dans le Bassin d'Essaouira, la formation de Tamzergout présente d'importantes variations latérales d'épaisseur et de faciès. Ses caractéristiques sont les suivantes : (Fig. 88 à 93)

Terme 1 :

Son épaisseur maximale est atteinte à Imi N'Tanout (24,2 m). Du point de vue lithologique, ce terme montre une importante variation latérale. Ainsi, il est essentiellement carbonaté et très fossilifère à l'Ouest. Dans la partie orientale du Bassin, ce terme est composé d'une alternance de marnes grises ou blanchâtres et de calcaires peu fossilifères. A Aït Wag-Na, cette unité est

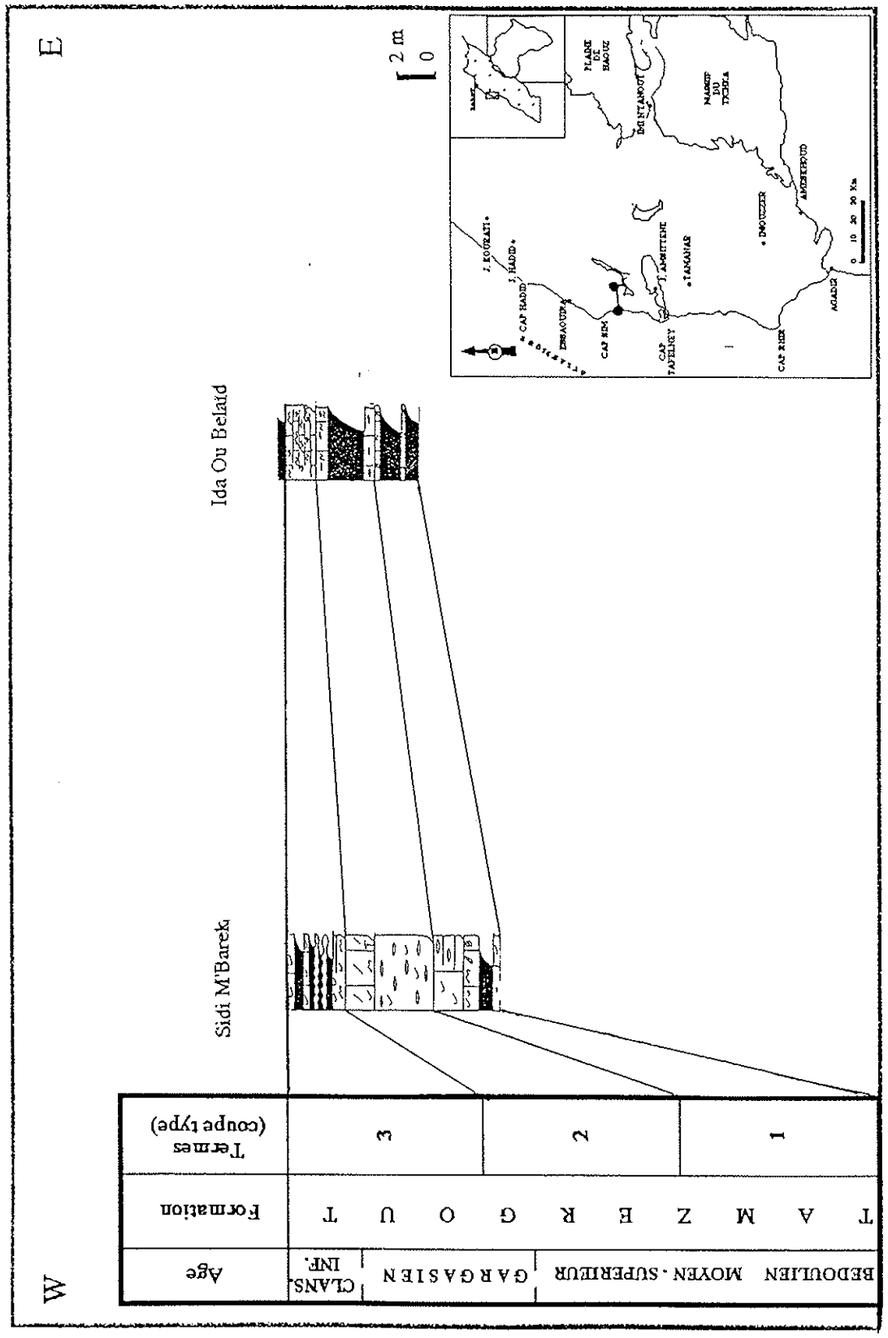


Fig. 88- Formation de Tamzergout: Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans la partie occidentale du bassin d'Essaouira.

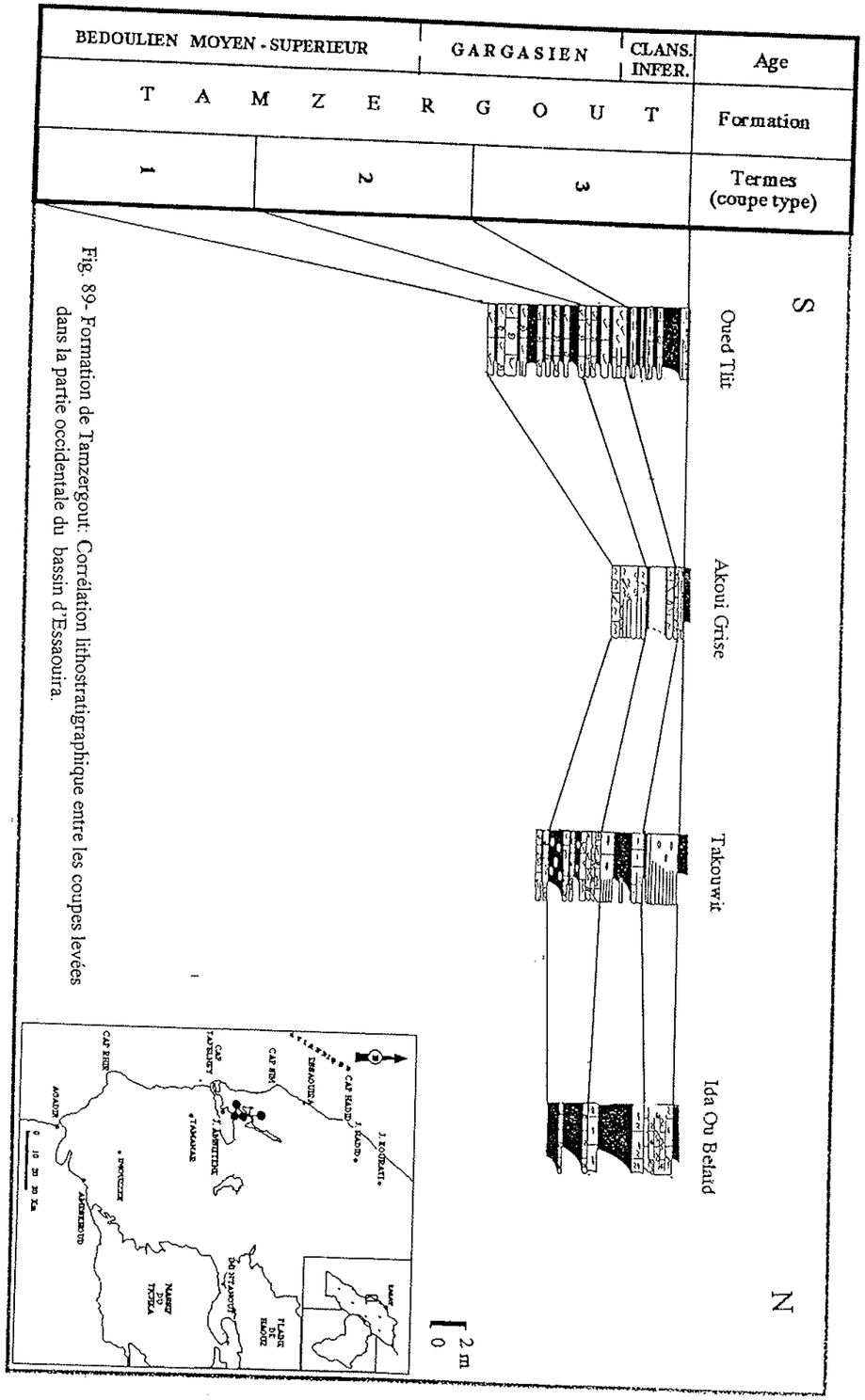


Fig. 89- Formation de Tamzergout: Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans la partie occidentale du bassin d'Essaouira.

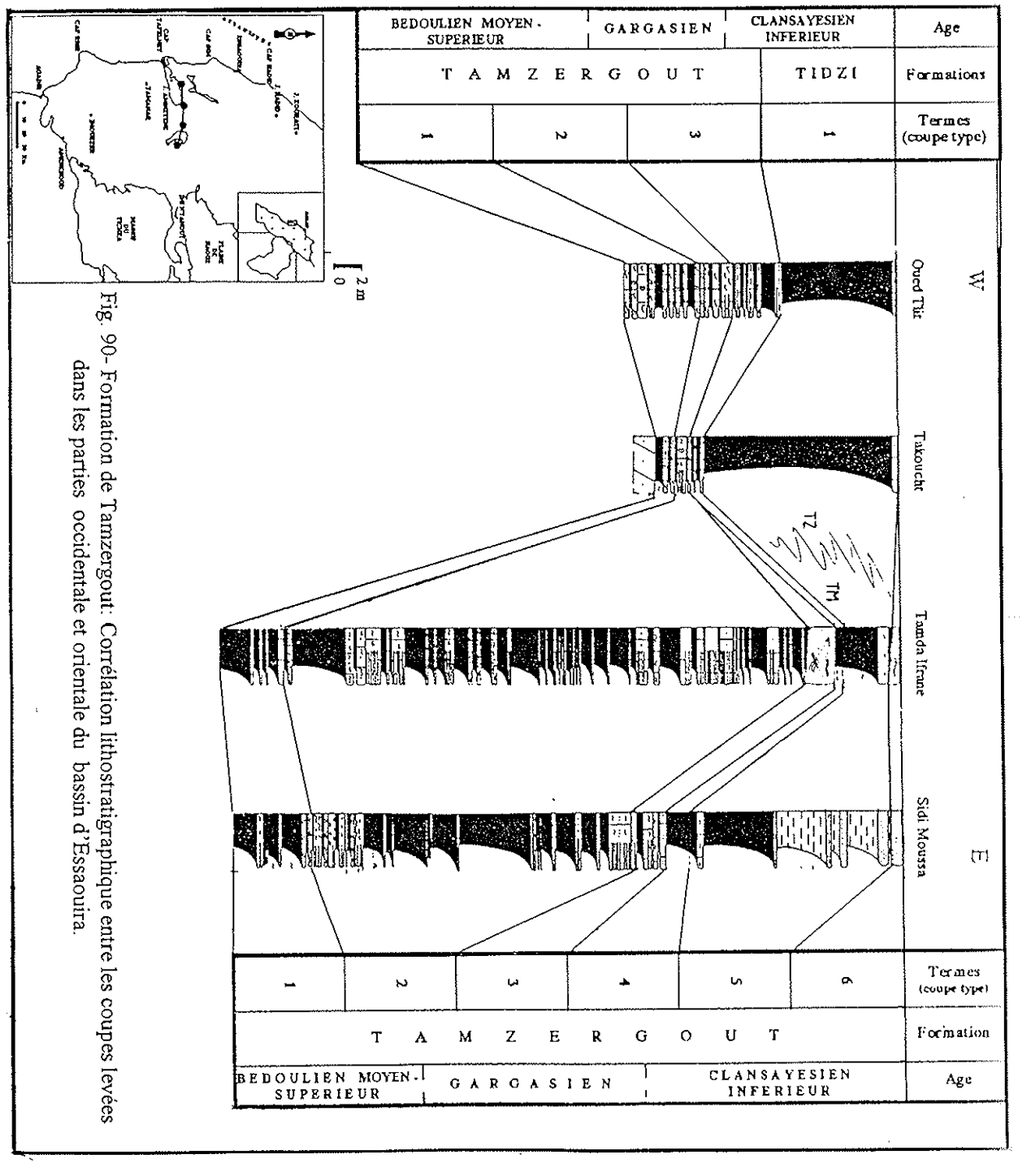


Fig. 90- Formation de Tamzergout: Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans les parties occidentale et orientale du bassin d'Essaouira.

constituée d'une alternance de marnes grises et de bancs de grès à la base remplacés par des bancs calcaires fossilifères au sommet. A Amizmiz, ce terme fait défaut.

Terme 2 :

Dans la partie occidentale du Bassin, ce terme montre une lithologie constante. Son épaisseur varie entre 2 m (Akoui Grise) et 6 m (Sidi M'Barek). Dans le secteur d'Ida Ou Zemzem, ce terme atteint l'épaisseur la plus grande (45,9 m à Tamda Ifrane). Il est carbonaté à la base et détritique au sommet. Dans le secteur d'Ichemraren-Amizmiz, ce terme peut être constitué d'une partie inférieure carbonatée et d'une partie supérieure détritique (Igui N'Dioune, 15,8 m) ou totalement carbonaté et fossilifère (Imi N'tanout; 11,2 m et Aït Wag-Na; 5,7 m). A Amizmiz, ce terme est détritique (17,4 m).

Terme 3 :

Absent dans la partie occidentale du Bassin d'Essaouira, ce terme est essentiellement détritique dans le secteur d'Ida Ou Zemzem. Son épaisseur maximale est atteinte à Aïn Taghzout (9 m). Dans le secteur d'Ichemraren-Amizmiz, ce terme montre d'importantes variations latérales de faciès. Ainsi à Igui N'Dioune ce terme (4 m) est composé d'une barre de dolomies gréseuses à base érosive passant latéralement (Imi N'Tanout, 4 m et Aït Wag-Na, 1,8 m) à une alternance de marnes gris blanchâtres et de calcaires à Lamellibranches, Serpules, Ammonites et gastéropodes. A Amizmiz, ce terme est absent.

Terme 4 :

A l'Oued Tlit (2,1 m) et Takoucht (0,7 m), ce terme est composé d'une alternance de marnes et de calcaires bioclastiques à Lamellibranches et Ammonites.

Dans le secteur d'Ida Ou Zemzem, ce terme montre d'importantes variations latérales. Ainsi, il est essentiellement marneux à Tamda Ifrane (0,8 m), Bgarioun (3 m) et Aïn Taghzout (8,5 m). Dans le flanc Est de l'anticlinal d'Ida Ou Zemzem, ce terme est composé essentiellement de marnes et de grès.

Dans le secteur d'Ichemraren-Amizmiz, ce terme est composé d'une alternance de marnes et de calcaires à Lamellibranches, Serpules et Ammonites (Imi N'Tanout; 10,3 m) et à Lamellibranches Serpules et bioturbations (Aït Wag-Na; 20,4 m). A Igui N'Dioune, ce terme est réduit à une succession de petits bancs de grès calcaires (0,6 m). A Amizmiz, ce terme fait défaut.

Terme 5 :

Dans le secteur d'Ida Ou Zemzem, ce terme est caractérisé par une base carbonatée et un sommet détritique. Son épaisseur maximale est atteinte à Sidi Moussa (18,2 m). A Igui N'Dioune, ce terme (14,2 m) est composé d'une alternance d'argiles rouges violacées et de dolomies gréseuses ou de grès. A Imi N'Tanout (11,5m) et Aït Wag-Na (6,3 m), ce terme est constitué de marnes gris blanchâtres alternant avec des calcaires bioclastiques à Lamellibranches, Serpules, Ammonites, Echinides et Gastéropodes. A Amizmiz, ce terme (6,1 m) est composé d'une succession de bancs de grès calcaires.

Terme 6 :

A Ida Ou Zemzem (2 m au maximum) et à Igui N'Dioune (1,5 m), ce terme est composé d'une barre de grès, parfois chenalisée, terminant la formation de Tamzergout. A Imi N'Tanout (12 m), ce terme est constitué d'une alternance de marnes gris blanchâtres et de calcaires bioclastiques à Lamellibranches, Serpules et Echinides. A Aït Wag-Na, ce terme est limité à un double banc de calcaires bioclastiques et bioturbés à Lamellibranches et Serpules (1,5 m). A Amizmiz, ce terme fait défaut.

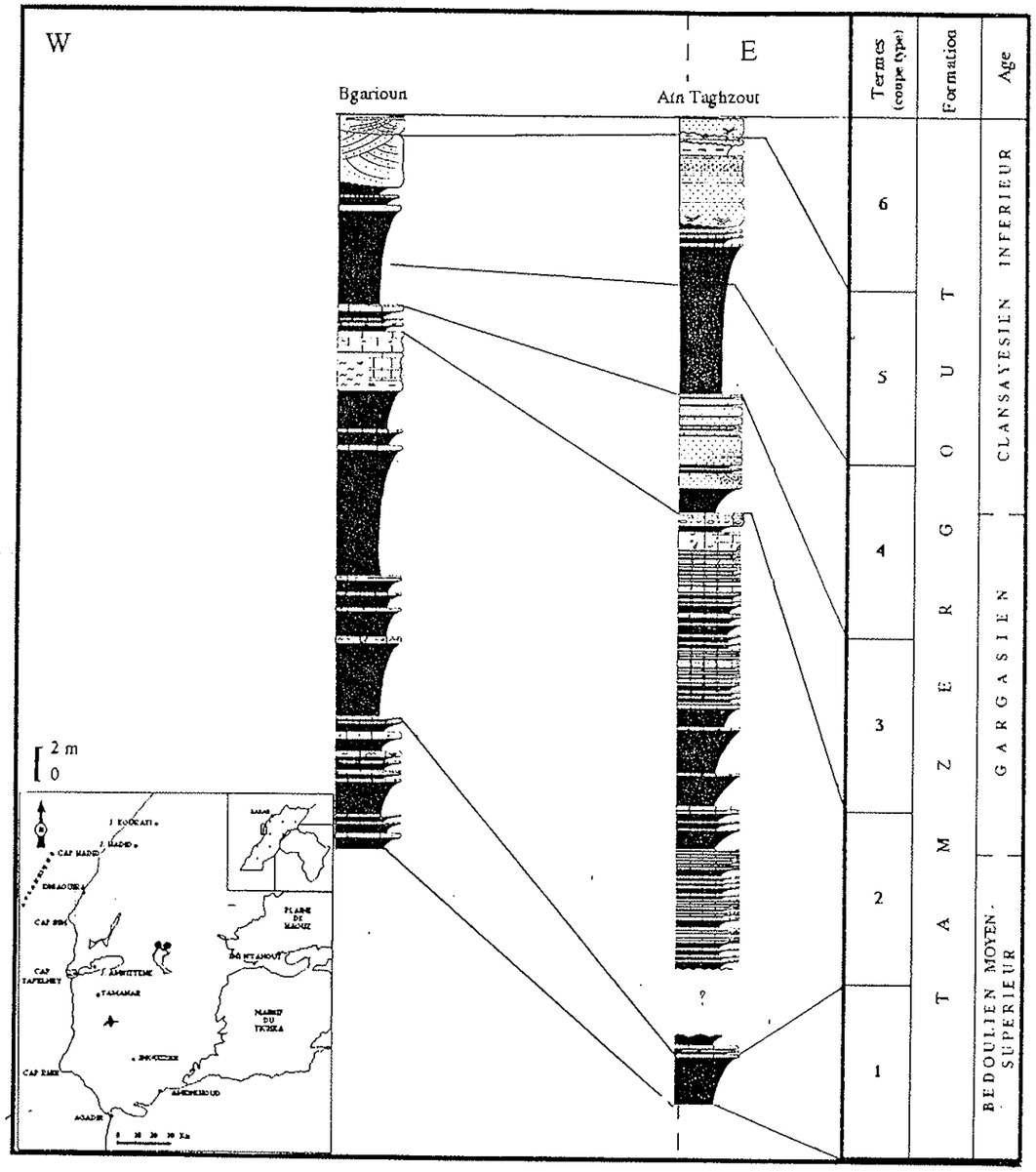


Fig. 91- Formation de Tamzergout: Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans la partie orientale du bassin d'Essaouira.

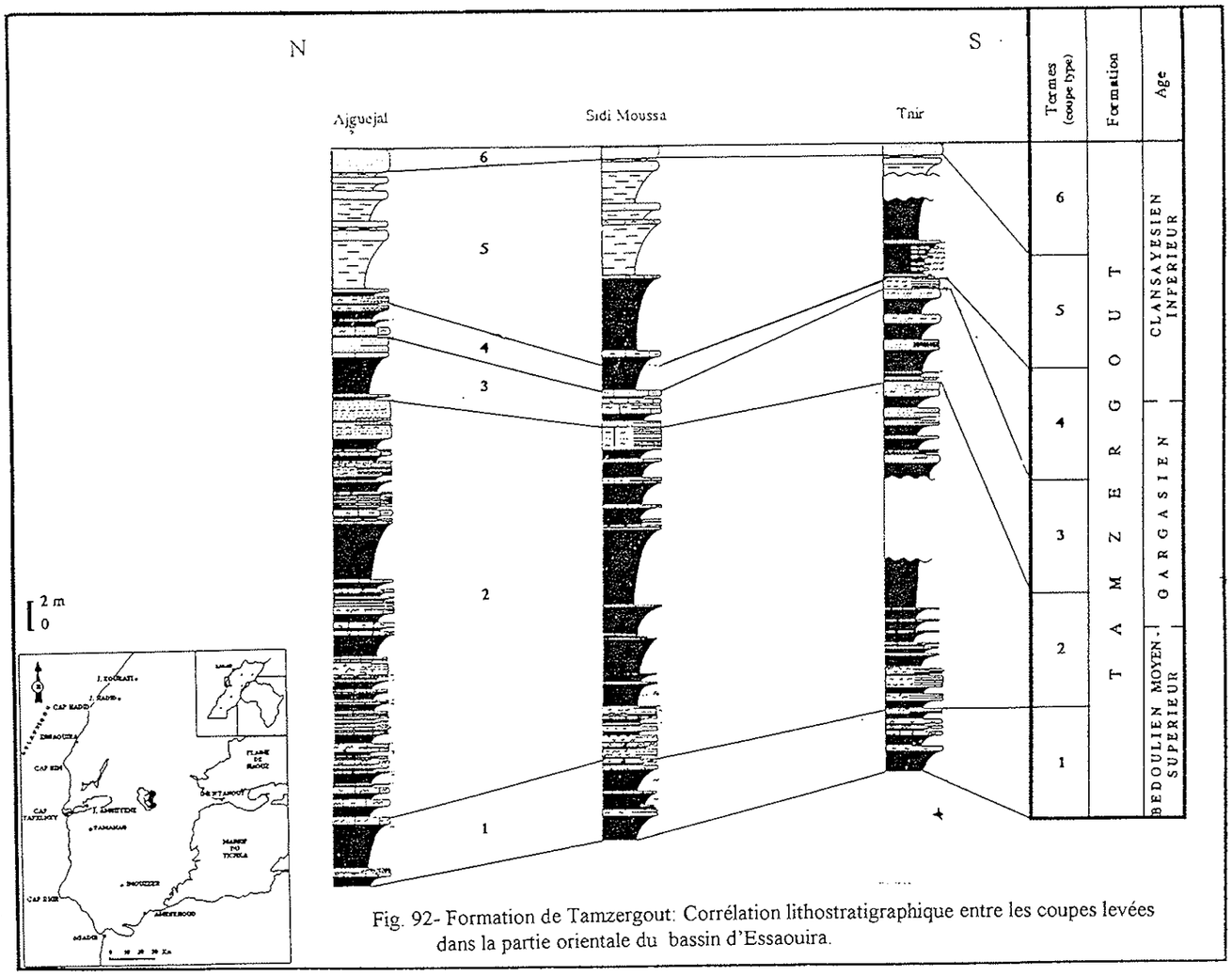


Fig. 92- Formation de Tamzergout: Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans la partie orientale du bassin d'Essaouira.

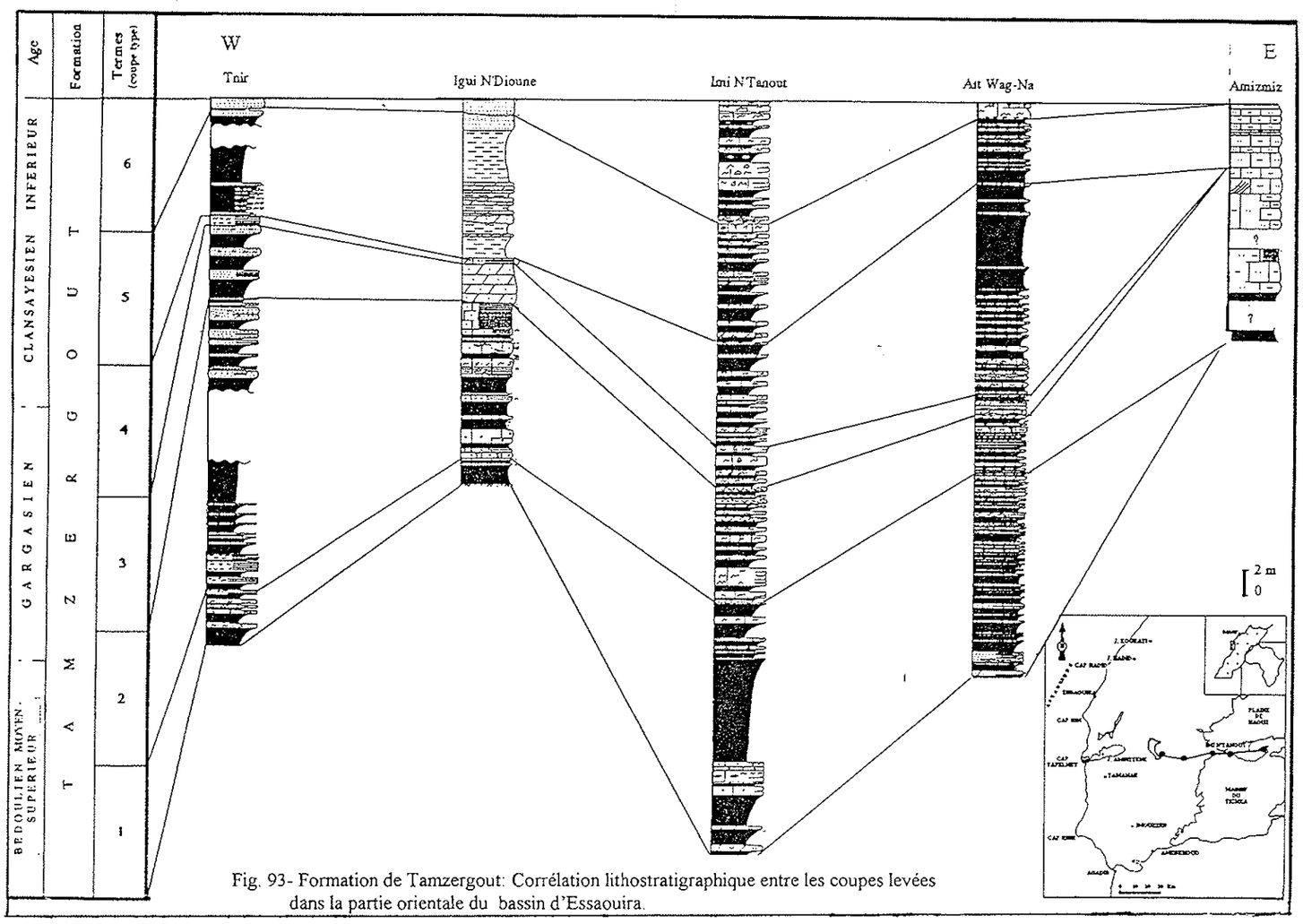


Fig. 93- Formation de Tamzergout: Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans la partie orientale du bassin d'Essaouira.

B - FACIES ET SEQUENCES DE FACIES

1 - Faciès caractéristiques

Dans le bassin d'Essaouira, la formation de Tamzergout montre une grande diversité de faciès. Ainsi nous avons :

* Marnes ou marnes calcareuses : (F1)

Elles ont généralement une couleur gris à gris verdâtre. Il s'agit de niveaux décimétriques (0,1 m) à métriques (2,5 m) de marnes ou marnes calcareuses renfermant parfois des nodules calcaires. Ces marnes peuvent par endroit être riches en Ostreïdés. La microfaune est caractérisée par des Foraminifères planctoniques (*Rotaliporidés*, *Globigerinelloïdidés*, *Shakoïnidés*, *Globanomalinidés* et *Ticinellidés*) et benthiques (*Neotrochamina* , *Spirillina* , *Gaudryina*, *Reophax*, *Ataxophragmiidés*, *Nodosariidés*, *Lituolidés* et *Textularidés*).

Les caractéristiques lithologiques et biologiques de ce faciès indiquent un milieu marin profond ouvert et calme : zone infralittorale à circalittorale (Wilson, 1975 ; Sellwood, 1986 ; Jones et Desrochers, 1992).

* Calcaires à Ammonites : (F2)

Ce faciès affleure sous forme de bancs décimétriques (épaisseur variant entre 0,2 et 0,8 m) de calcaires argileux massifs à tendres. La biophase est composée essentiellement d'Ammonites, Brachiopodes, Serpules, Lamellibranches et de rares Gastéropodes.

L'analyse microscopique montre qu'il s'agit d'une microsparite à biomicrosparite (wackestone) à à débris d'Echinides, de Lamellibranches, d'Annélides et de Brachiopodes. La microfaune, très rare, est caractérisée par quelques Foraminifères benthiques (*Textularidés* et *Ataxophragmiidés*). La fraction détritique est constituée de grains de quartz (3 à 7 %), de glauconie et d'oxydes de fer.

De part ses carctéristiques, ce faciès semble être déposé dans un milieu marin ouvert infralittoral à circalittoral (Wilson, 1974, 1975 ; Elf Aquitaine, 1977 ; Sellwood, 1986).

* Calcaires à Brachiopodes : (F3)

En affleurement, ce faciès se présente sous forme de bancs décimétriques (0,1 à 0,4 m), de calcaires jaunes gréseux à Brachiopodes, à Lamellibranches, à Serpules et à rares Gastéropodes et Echinides.

Ce faciès témoigne d'un milieu marin peu profond, agité et à substrat meuble à relativement induré : zone infralittorale (Wilson, 1975 ; Elf Aquitaine, 1977 ; Sellwood, 1986 ; Jones et Desrochers, 1992).

* Calcaires lumachelliques à Huîtres : (F4)

Ce faciès se présente sous forme de bancs, décimétriques (0,2 à 0,4 m), de calcaires onduleux très riches en Huîtres.

L'analyse microscopique montre qu'il s'agit d'une biomicrosparite (wackestone à packstone). La biophase est essentiellement composée de Lamellibranches associés à des débris d'Echinides. La microfaune est constituée par quelques Foraminifères benthiques (*Nodosariidés* et *Textularidés*). La fraction détritique est composée de grains de quartz (5 à 10 %) et d'oxydes de fer.

Les caractéristiques lithologiques et paléontologiques témoignent d'un milieu marin peu profond (zone infralittorale) agité et à substrat relativement induré (Wilson, 1975 ; Sellwood, 1986 ; Jones et Desrochers, 1992).

* Calcaires bioclastiques à Serpules et Lamellibranches : (F5)

Ce faciès se présente en bancs, tabulaires ou onduleux, décimétriques (0,1 à 0,4 m). La biophase est composée de Lamellibranches (Ostreïdés), de Sepules ainsi que de trés rares Brachiopodes.

Au microscopes optique, ce faciès correspond à une biomicrosparite (wackestone à packstone à Lamellibranches, Annélides et à débris d'Echinides et de Gastéropodes. La microfaune est constituée de Foraminifères (Nodosariidés, Textularidés et Rotaliporidés). Les éléments figurés non carbonatés sont représentés par des grains de quartz détritiques (5 à 30%), d'oxydes de fer et de quelques grains de glauconie.

L'analyse façiologique montre qu'il s'agit d'un milieu marin peu profond: infralittoral (Wilson, 1975; Wilson et Jordan, 1983; Sellwood, 1986).

* Grès calcaires massifs : (F6)

Ils affleurent en bancs tabulaires, décimétriques à métriques (0,2 à 2 m), de grès massifs fins à moyen rouges ou jaunes ocres.

Ne renfermant aucune structure sédimentaire, ce faciès peut être interprété comme des épandages de sable déposés par un courant à énergie décroissante (Leeder, 1982).

* Grès à stratifications entrecroisées en auges : (F7)

Il s'agit de bancs décimétriques (0,5 m à Aït Wag-Na) à métriques (4 m à B'Garioun), de grès rouges ou jaunâtres à stratifications entrecroisées en auges. Ces corps chenalisés peuvent parfois être bioturbés et présenter des rides symétriques au sommet. Leurs bases sont généralement ravinantes tandis que leurs limites supérieures sont planes et parfois encroûtées par des Lamellibranches et Brachiopodes.

Ce faciès témoigne de conditions de sédimentation caractéristiques des dépôts de chenaux de marées (Reineck et Singh, 1975 ; Jansa, 1975 ; Ovenshine, 1975).

* Grès à laminations parallèles : (F8)

Il se présente sous forme de bancs décimétriques (0,2 m à Aït Wag-Na) à métriques (1,2 m au droit d'Aïn Taghzout), de grès jaunâtres à laminations parallèles.

Ce faciès témoigne d'un milieu peu profond. Les laminations horizontales parallèles indiquent que les conditions de sédimentation sont dominées par un courant unidirectionnel avec une faible à moyenne vélocité (Reineck et Singh, 1975 ; Collinson et Thompson, 1984 ; Eliott, 1985 et Selley, 1988).

* Faciès argiles : (F9)

Ces argiles présentent généralement une couleur rouge lie-de-vin. Leur épaisseur varie de 0,2 m à 4,5 m (Ajguejal et Sidi Moussa) et de 0,4 à 5,2 m (Igui N'Dioune).

Ce faciès témoigne d'un dépôt sous un régime hydrodynamique faible à nul et d'un mécanisme de sédimentation par décantation.

* Dolomie gréseuse massive : (F10)

En affleurement, ce faciès se présente sous forme de bancs tabulaires, parfois ravinants, à dragées de quartz. Ce faciès renferme quelques traces de bioclastes dissouts.

Ce faciès pourrait être interprété comme étant déposé dans un milieu marin peu profond plus ou moins confiné et à apport détritique important : milieu péritidal (Demicco et Hardie, 1994).

2 - Séquences et associations de faciès

Les faciès cités ci-dessus, s'organisent en plusieurs séquences et associations de faciès. Ainsi nous avons :

Partie inférieure de la formation de Tamzergout

*** Séquence de faciès (Sf 1)**

Il s'agit d'une alternance, dans une suite de séquences élémentaires (marnes grises (F1) associées à des calcaires à Ammonites (F2) ou à des calcaires à Brachiopodes (F3).
L'évolution générale de cette séquence témoigne d'un comblement allant depuis les milieux les plus profonds jusqu'aux milieux les moins profonds sur une plate-forme ouverte).

*** Séquence de faciès (Sf 2)**

Cette séquence est composée de marnes grises verdâtres (F1) alternant avec des calcaires à Brachiopodes (F3) et des grès à laminations parallèles (F8).
Elle correspond à une séquence granocroissante et bathydécroissante.

*** Séquence de faciès (Sf3)**

Elle est composée de marnes grises verdâtres (F1) suivies par :

- un double banc de grès calcaires massifs (F6),
- un grès à stratification parallèle (F8) à la base et à rides de courants symétriques au sommet.

Cette séquence montre une évolution en comblement en allant des faciès les plus marins à la base jusqu'aux faciès les moins marins au sommet.

Partie supérieure de la formation de Tamzergout

*** Séquence de faciés (Sf4)**

Elle est composée de marnes grises verdâtres (F1) suivies de calcaires à Ammonites (F2).
Cette séquence présente une évolution en comblement dans un milieu marin ouvert.

*** Séquence de faciés (Sf5)**

Il s'agit d'une séquence en comblement associant les argiles rouges (F9) aux grès massifs (F6).

*** Séquence de faciés (Sf6)**

Cette séquence est composée d'argiles rouges (F9) suivies de dolomies gréseuses massives (F10).
L'évolution générale montre qu'il s'agit d'un comblement en milieu marin peu profond et plus ou moins confiné.

*** Séquence de faciés (Sf7)**

Alternance dans une suite de séquences élémentaires (marnes grises (F1) associées à des calcaires à Ammonites (F2) ou à des calcaires bioclastiques à Serpules et Lamellibranches (F5).
L'évolution générale montre une tendance en comblement allant depuis les milieux les plus profonds jusqu'aux milieux les moins profonds).

*** Séquence de faciès (Sf8)**

Cette séquence est constituée de la succession suivante :

- grès calcaires à stratification entrecroisée en auges (F7)

- grès calcaires massif (F6)
- grès à laminations parallèle (F8)
- argiles rouges (F9).

Cette association granodécroissante et bathydécroissante traduit les différentes étapes de remplissage et de comblement d'un chenal de marées.

3 - Variations latérales

Partie inférieure de la Formation de Tamzergout

La séquence de faciès **Sf1** a été observée dans la partie occidentale du Bassin d'Essaouira et dans la region d'Imi N'Tanout. Dans la partie orientale de ce bassin la séquence **Sf1** est remplacée soit par la séquence **Sf2** (secteur d'Ida Ou Zemzem) soit par l'association **Sf3** (secteur d'Amizmiz). Ceci confirme la polarité sédimentaire (dépôt les plus marins à l'Ouest et les moins marins à l'Est excepté la région d'Imi N'Tanout).

Partie supérieure de la Formation de Tamzergout

Les séquences **Sf4** et **Sf7** sont localisées respectivement à l'Oued Tlit (partie occidentale du bassin d'Essaouira), à Imi N'Tanout et à Aït Wag-Na (partie orientale de ce bassin).Dans le secteur d'Ida Ou Zemzem elles sont remplacées soit par la séquence **Sf5** (Ajguejal et Sidi Moussa) soit par l'association **Sf8** (Aïn Taghzout). En allant de Sidi Moussa à Igui N'Dioune, le milieu devient de plus en plus détritique et plus confiné.

CHAPITRE IV

FORMATIONS DE LEMGO, d'ASSAKA ET DE TIDZI

I - GÉNÉRALITÉS

A - Formation de Lemgo
B - Formation d'Assaka
C - Formation de Tidzi

II - BASSIN d'AGADIR

A - Description
B - Faciès et associations de faciès

III - BASSIN DE HAHA (Formation d'Assaka)

A - Description des coupes
B - Faciès et séquences de faciès

IV - BASSIN d'ESSAOUIRA

A - Description des coupes
B - Faciès et séquences de faciès

CHAPITRE IV

FORMATIONS DE LEMGO, D'ASSAKA ET DE TIDZI

I - GENERALITES

A - FORMATION DE LEMGO (Fig. 4)

1 - Définition

Définie par Duffaut et al. (1966), la formation de Lemgo est caractérisée par une alternance de "Grès et marnes" renfermant une riche microfaune de *Globigérinidés*, de *Rotalidés* et de *Lagénidés* avec *Globigerina cretacea*, *G. graysonensis*, *Epistomina coloni*, *Gyroidina loetterlei* , *Anomalina lorneina*, *Discorbis minima*, *Epistomina* (*Caracola*) *Caracola*, *E. carenuta*, *Anomalina plumerae*, *Saracenaria bononiensis*, *Planulina schlönbachi*, *Valvulineria asterigerinuïdes*, *Ammodiscus tenuissimus*, *Tristix gigantea* et *T. excavata*).

Cette formation est constituée d'une alternance de marnes jaunes, à Foraminifères et Ostracodes, et de calcaires gris, jaunes ou ocres à Lamellibranches, Brachiopodes, Gastéropodes, Bélemnites et Ammonites.

Sa limite inférieure correspond à une surface durcie ferrugineuse et perforée. Au sommet, cette formation se termine par une surface durcie ferrugineuse accompagnée d'un changement de la sédimentation devenue essentiellement marneuse dans la formation sus-jacente.

2 - Attributions stratigraphiques

Dans la région d'Agadir (Coupe de Sidi Yahya Ou Saïd), les Ammonites que nous avons récoltées : *Hypacanthoplites* aff. *restrictus*, *Epicheloniceras sp.*, *Acanthohoplites sp.*, *Diadochoceras sp.*

Dans le Bassin d'Essaouira (coupe d'Aïn Taghzout, Imi N'Tanout, Aït Wag-Na et Amizmiz), nous avons récolté *Hypacanthoplites* gr. *jacobi* et *Hypacanthoplites sp.*). Rey et al., 1986, a signalé, dans la région d'Imi N'Tanout la faune d'Ammonites suivantes : *Hypacanthoplites* gr. *bergeroni*, *Hyp.* aff. *sigmoïdalis* (CASEY), *Hyp.* gr. *jacobi* et *Hyp. anglicus*).

Ces Ammonites indiquent un âge Clansayésien supérieur (zone à *Jacobi Hoedemaeker* Bullot, 1990). Les Foraminifères trouvés aussi bien dans le Bassin d'Agadir (Aadjour, 1992) que dans le Bassin d'Essaouira (Andreu, 1991 et Bourgeoini, 1994) confirment cet âge (Biozone à *Ticinella Bejaouensis* Sigal, 1977 et 1987).

B - FORMATION D'ASSAKA

1 - Définition

Cette nouvelle formation est l'équivalent latéral de la formation de Lemgo et de la partie terminale de la formation de Tamzergout précédemment décrite. Lithologiquement, cette formation ne montre aucune parenté avec la formation de Lemgo. Ceci nous a permis de définir une unité lithostratigraphique distincte et nous lui avons donné le nom de la formation d'Assaka. Ce nom correspond au nom du Douar Assaka situé au Sud de la ville de Tamanar.

La coupe type (coupe d'Assaka) est située à 25 Km à vol d'oiseau, au Sud-Ouest de Tamanar (soit à 95 Km du Sud d'Essaouira). Ses coordonnées Lambert sont x = 432 ; y = 80 (feuille de Taghazout au 100000 ème).

Cette unité consiste en une succession de niveaux gréseux jaunâtres décimétriques à métriques.

Sa limite inférieure coincïde avec la superposition des barres de grès aux alternances marnes grises et grès calcaires gris foncés de la formation sous-jacente (formation de Tankourimt). La limite supérieure de cette formation correspond à une surface durcie marquant le changement radical de faciès. Ainsi nous passons des dépôts détritiques moins marins à des dépôts carbonatés franchement marins (formation de l'Oued Tidzi).

2 - Attributions stratigraphiques

En l'absence d'arguments biostratigraphiques et par comparaison avec le bassin d'Agadir, cette formation correspondrait très probablement au sommet de la formation de Tamzergout (sommet du terme 5) et à la formation de Lemgo.

Cette formation serait donc d'âge Clansayésien non basal.

C - FORMATION DE TIDZI

1 - Définition

A l'occasion de leur recherche dans les bassins sud-ouest marocains, Duffaut et al. (1966) ont décrit pour la première fois cette formation. La localité type se trouve dans le diapir de Tidzi (région d'Essaouira). Elle a été rapportée à l'Albien s. str. sur la base d'une microfaune caractérisée par *Globigerina cretacea, G. graysonensis, G. planispira, G. washitensis, Globigerinella cushmani , Epistomina coloni, E. cretosa, E. charlottae, E. reticulata* var. *suturalis, Gyroïdina loetterleï, Anomalina lorneiana, Washitella sp., Textularia washitensis, Neobulimina minima* et *Ticinella roberti*).

Cette formation est limitée à la base et au sommet par deux surfaces durcies ferrugineuses de valeurs régionales. La limite inférieure sépare les dépôts marno-calcaires jaunes-ocres (formation de Lemgo) des dépôts essentiellement marneux verdâtres (formation de Tidzi). Sa limite supérieure correspond à un changement radical de faciès ainsi la formation de Tidzi qui est essentiellement marneuse et calcaréo-gréseuse passe à la formation sus-jacente composée de grès et de calcaires dolomitiques (formation de Kechoula).

La formation de Tidzi est caractérisée par un complexe de marnes vertes intercalées de calcaires silteux jaunes ocres ou de grès dolomitiques jaunes. La base de cette unité renferme des Ammonites pyriteuses de petite taille.

2 - Attributions stratigraphiques

Dans le bassin d'Agadir cette unité renferme une microfaune (Aadjour, 1992) à Foraminifères et Ostracodes caractéristiques de l'Albien.

Dans la région d'Imi N'Tanout la microfaune (Foraminifères et Ostracodes) trouvée par Andreu (1991) et Bourgeoini (1994) suggère un âge Albien.

Dans le bassin d'Essaouira (région occidentale), cette formation descend plus bas dans l'échelle chronostratigraphique. En effet, la liste micropaléontologique signalée par Bourgeoini (1994), indique un âge Clansayésien pour la base de cette unité. La limite inférieure de la formation de Tidzi est donc diachrone.

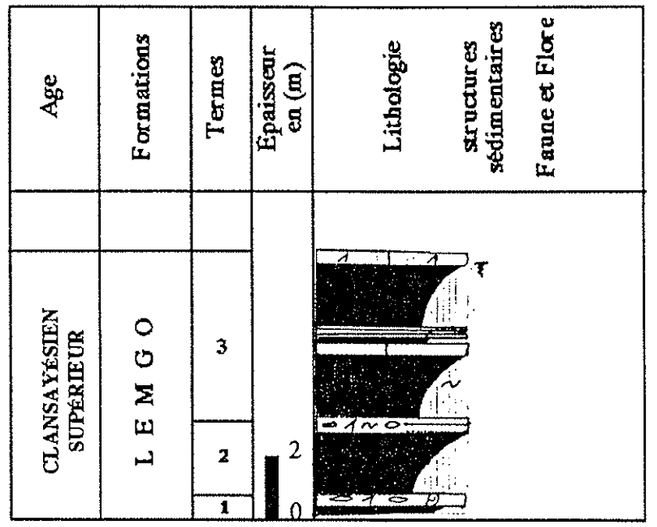
II - BASSIN d'AGADIR

A - DESCRIPTION DES COUPES

1. coupe de référence : coupe de Tamzergout

a) Localisation (Fig. 5)

Dans cette coupe, la formation de Lemgo fait suite à celle de Tamzergout décrite dans cette même localité.



94 - Coupe de Tamzergout

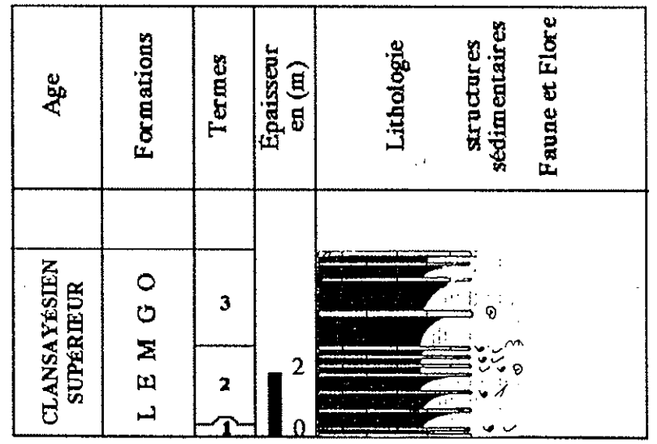


Fig. 95- Coupe de Sidi Yahya Ou Saïd.

b) Description (Fig. 94)

Ici, la formation de Lemgo est composée des termes suivants :

- Terme 1 : (0,6 m)

Il est constitué d'un niveau marneux ou marno-calcaire gris suivi d'un banc calcaire noduleux jaune à Bélemnites et Ammonites indéterminables.

Le niveau marneux nous a livré des Foraminifères (*Ammobaculites* ? *sp.* aff. *parvispira* TEN., *Dentalina cylindroïdes* REU, *Epistomina sp.* aff. *ornata* (ROE.), *Gav. flandrini* MOUL., *Gaudryinella sherlocki* BET., *Globigerinelloides barri* (BOL. LOE. et TAP.) *Gld. ferreolensis* (MOUL.), *Hedbergella trochoïdea* (GAN.), *Hedbergella sp.*, *Lenticulina rotulata* D0, D1, LAM., *Marginulina sp.* aff. *planiscula* (REU), *M. sp.* aff. *schlönbacki* REU, *M. acuticostata* REU., *M. sp.* aff. *grata* (REU), *Planomalina cheniourensis* (SIG.), *Pseudonodosaria humilis* (ROE.), *Saracenaria sp.* aff. *frankei* TEN., *Tritaxia pyramidata* cal. REU., et *Vaginulina arguta* REU.) et Ostracodes (*Cytherella sp.* 5, *C.* cf . *sp.* 7, *C.* aff. *parallela* (REU.), *C.* indét., *Costacythere* ? *sp.*, *Cos.? yahyiaensis* AND., AAD. et WIT., *Eocytheropteron* gr. *glintzboeckeli* DON et LE FEV., *Hechticythere* cf. *hechti* (TRI.), *Pontocyprella agadirensis* AND. et WIT, *Protocythere* gr. *bedoulensis* MOU., *Rehacythereis punctatafoveolata*, *R. saïdensis* AND., AAD. et WIT., et *Schuleridea n. sp.* 4).

Microfaciès : les niveaux calcaires correspondent à une micrite à microsparite (wackestone), avec quelques Foraminifères (*Lenticulina sp.* et *Miliolidés*). Les éléments figurés non carbonatés sont constitués par des grains de quartz détritiques (4O%) ; de petites tailles (25 à 50 m) et à classement moyen ; et des oxydes de fer.

- Terme 2 : (2,4)

Il est composé de :

- marnes jaunes à Lamellibranches et d' une importante microfaune de Foraminifères (*Ammobaculites sp.* aff. *parvispira* TEN., *Dentalina cylindroïdes* REU, *Epistomina sp.* aff. *ornata* (ROE.), *Gavellina.* aff. *intermidea* (BER.), *Gav.* aff. *flandrini* MOUL., *Gav. sp* 4, *Gaudryina sp.* 2, *Gaudryinella sherlocki* BET., *Globigerinelloides barri* (BOL. LOE. et TAP.) *Gld. sp. Gld.* aff. *ferreolensis* (MOUL.), *Hedbergella trochoïdea* (GAN.), *Hedbergella sp.*, *Lenticulina rotulata* D0, D1, LAM., *Lent. sp.* aff. *pulchella* (REU), *Lent. sp. sternalis* (BER.), *Marginulina sp.* aff. *planiscula* (REU), *M. sp.* aff. *schlönbacki* REU, *M.* aff. *acuticostata* REU., *M. sp.* aff. *grata* (REU), *Planomalina cheniourensis* (SIG.), *Pseudonodosaria humilis* (ROE.), *Recurvoïdes* ? *sp.* (D'ORB.), *Spiroplectinata* aff. *lata* GRA., *Saracenaria sp.* aff. *frankei* TEN., *Tritaxia pyramidata* cal. REU., *Vaginulina arguta* REU. et *Valvulineria* ? *sp.*) et Ostracodes (*Cytherella sp.* 5, *C.* cf . *sp.* 7, *C.* aff. gr. *parallela* (REU.), *C.* indét., *Costacythere* ? *sp.*, *Cos.? yahyiaensis* AND., AAD. et WIT., *Eocytheropteron* gr. *glintzboeckeli* DON. et LE FEV., *Hechticythere* cf. *hechti* (TRI.), *Pontocyprella agadirensis* AND. et WIT, *Protocythere* gr. *bedoulensis* MOU. *Rehacythereis punctatafoveolata* (MAJ.), *Rehacythereis* cf. *punctatafoveolata* (MAJ.), *R. saïdensis* AND., AAD. et WIT. et *Schuleridea* indét.
- calcaires noduleux gris (0,1m).
- calcaires gréseux noduleux (0,2m) jaunes à Lamellibranches (plicatules) et Bélemnites.

- Terme 3 : (4,6m)

Il correspond à une alternance de marnes jaunes à Lamellibranches et de calcaires argileux jaunâtres sur patine gris en cassure, à Bélemnites , Lamellibranches et quelques bioturbations.

Microfaciès : micrite (wackestone) à Foraminifères (*Globigerinidés* et *Rotaliporidés*), Lamellibranches et Echinides. Les éléments figurés non carbonatés sont composés de 30 % de grains de quartz détritiques de petites tailles, d'oxydes de fer et de glauconite.

Les marnes renferment une importante microfaune comparable à celle du terme 2 avec en plus (*Dorothia* aff. *oxycona* (REU.), *D.* aff. *subtrochus* (BAR.), *D.* aff. gradata (BERT.), *Epistomina sp.*, *Frondicularia sp.*, *Pseudonodosaria mutabilis* (REU.) et *Tritaxia pyramidata* qz. REU.).

2 - Coupe de Sidi Yahya Ou Saïd

a) Localisation (Fig. 5)

A Sidi Yahya Ou Saïd, la Formation de Lemgo fait suite à celle de Tamzergout décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 95)

Dans cette localité, la formation Lemgo est composée de la succession lithostratigraphique suivante :

- Terme 1 : (0,3 m)

Ce terme est constitué de deux petits bancs calcaires (de 0,1m), à Brachiopodes, Bélemnites, Ammonites (*Acanthohoplites sp.* et *Diadochoceras sp.*) et Lamellibranches séparés par un mince horizon marneux jaune verdâtre (0,1m).

- Terme 2 : (2,5 m)

Alternance de :

- marnes renfermant une importante microfaune à Foraminifères et Ostracodes. La liste micropaléontologique est comparable à celle du terme 1 avec en outre : (*Ammobaculites sp.* aff. *parvispira* TEN., *Ammobaculites* ? *sp.* 1, *Dorothia* aff. *subtrochus* BAR., *Dentalina cylindroïdes* REU., *Epistomina* aff. *ornata* ROE., *Frondicularia* aff. *parkeri* REU., *Gavelinella* aff. *flandrini* MOUL., *Gav.* aff. *intermedia* BER., *Gav. sp.* 4, *Globogerinoïdes* aff. *ferreolensis* (MOUL.), *Gaudryina sp.* 1, *Gaudryina sp.* 2, *Gaudryinella scherlocki* BET., *Hedbergella trochoïdea* GAN., *Hed. sp.*, *Lenticulina rotulata* D0, D1 et D2 LAM., *L. sp.* aff. *sulcifera* REU., *L.* aff. *subalata* (REU.), *L.* aff. *sternalis* BER., *L. sp.* aff. *turgidula* REU., *Lenticulina* aff. *ouachensis* SIG., *L.* aff *pulchella* REU., *Marginulina sp.* aff. *grata* (REU.), *Marg. sp.* aff. *schlönbachi* REU., *Marg.* aff. *acuticostata* REU., *M.* aff. *planiscula* REU, *Nodosaria obscura* REU., *Planomalina cheniourensis* SIG., *Pseudonodosaria humilis* (ROE.), *Palmula sp., Reophax* ? *sp.*, *Saracenaria sp.* aff. *fraukei* TEN., *Spirillina minima* SCH., *Spiroplectinata* aff. *lata* GRA., *Spiroplectinata* aff. *robusta* MOUL. *Textularia sp.* 1 qz. *Tritaxia pyramidata* cal. REU., *Tritaxia pyramidata* qz. REU., *Vaginulina arguta* REU., *Vag. sp* 1) et Ostracodes (*Cytherella sp.* 5, *C. sp.* 9, *C.* aff. gr. *parallela* (REU.), *C.* indet., *Costacythere* ? *sp.*, *Cos.? yahyiaensis* AND., AAD. et WIT., *Hechticythere* cf. *hechti* (TRI.), *Pontocyprella agadirensis* AND. et WIT, *Protocythere* gr. *bedoulensis* MOU., *Protocythere* (P.) *derooi* OER., *Rehacythereis punctatafoveolata* (MAJ.), *Rehacythereis* cf. *punctatafoveolata* (MAJ.).
- calcaires bioclastiques jaunes à Lamellibranches, Brachiopodes, Bélemnites et ammonoïdés indét.

Microfaciès : les niveaux calcaires correspondent à une micrite à microsparite (wackestone) à Foraminifères (Rotaliporidés et Planomalinidés), Brachiopodes et Lamellibranches. Les éléments figurés non carbonatés sont caractérisés par des grains de quartz détritiques (5 à 10%) et des oxydes de fer.

- Terme 3 : (3,2 m)

Il est composé d'une alternance de :

- marnes grises verdâtres à Brachiopodes et Bélemnites. La microfaune présente une grande analogie avec celle du terme 2 avec les compliments suivants : *Astracolus* ? *sp.*, *Dorothia* aff. *oxycona* REU., *Marginulina sp.* aff. *grata* (REU.), *Spirillina minima* SCH., *Vaginulina sp* 1, *Cytherella* aff. gr. *parallela* (REU.), *Protocythere* gr. *bedoulensis* MOU.).
- calcaires bioclastiques jaunes à Brachiopodes, Lamellibranches (exogyres et ostreïdés), Ammonites (*Hypacanthoplites* aff. *restrictus*, *Hypacanthohoplites sp.* et d'autres ammonoïdés indéterminables).

Microfaciès : micrite à microsparite (wackestone) à Foraminifères (*Planomalinidés* et *Rotaliporidés*), Lamellibranches, Brachiopodes et quelques débris d'échinides ; le détritisme est composé de 20 à 30 % de quartz détritiques et d'oxydes de fer.

Ce terme se termine par un niveau gréseux fins dont les éléments figurés (90%) sont constitués de quartz (50%), de feldspaths (40%) et de lithites (10%). Le classement est bon, le contact entre les grains est ponctuel à linéaire et la forme des grains peut être arrondie (70%) ou anguleuse (30%). Le liant (10%) est microsparitique.

3 - Coupe d'Addar

a) Localisation (Fig. 5)

Dans cette coupe, la formation de Lemgo fait suite à celle de Tamzergout décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 96)

La formation de Lemgo est composée ici, des termes suivants :

- Terme 1 : (0,3 m)

Il correspond à un calcaire noduleux jaune gréseux terminé par une surface ferrugineuse.

Microfaciès : micrite à microsparite (wackestone) à Foraminifères (*Lenticulina sp.* et *Miliolidés*). La fraction détritique est composée de grains de quartz (30 à 40%) et oxydes de fer.

- Terme 2 : (2,4 m)

Ce terme est formé d'une alternance de marnes grises verdâtres et de calcaires jaunes bioclastiques à Lamellibranches, Bélemnites, Gastéropodes et ammonoïdés indéterminables. Les niveaux marneux sont riches en

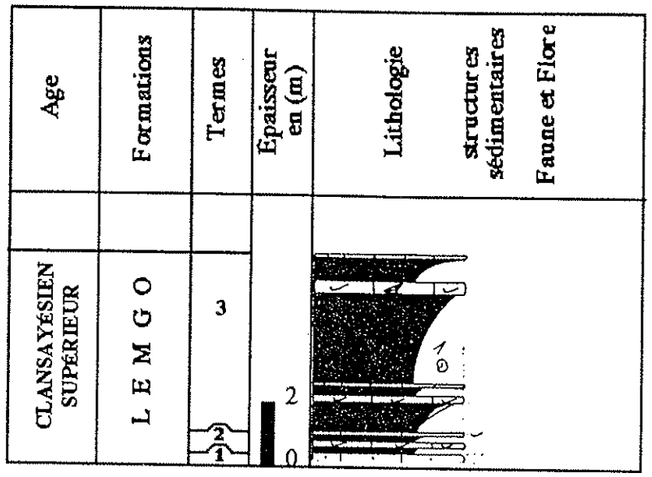


Fig. 96- Coupe d'Addar.

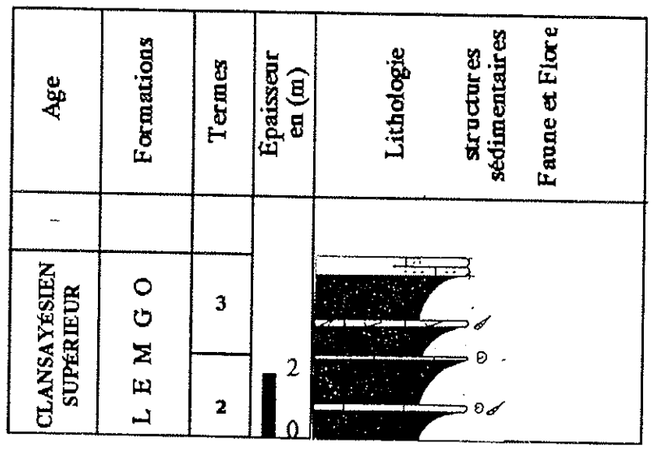


Fig. 97- Coupe d'El Ma.

Foraminifères (*Gavelinella* aff. *flandrini* MOU., *Gav.* aff. *intermedia* BAR., *Gav. sp.* 4, *Gaudryina sp.* 1, *Gaudryinella scherlocki* BET., *Gaudryinella scherlocki* BET., *Lenticulina* aff. *sternalis* BER., *Lenticulina rotulata* D0, D1 et D2 LAM., *Lenticulina sp.* aff. *sulcifera* REU., *Ramulina aculeata* D'ORB., *Reophax* ? *sp.*, *Textularia sp.* 1, *Tritaxia pyramidata* cal. REU., *Tritaxia pyramidata* qz. REU., *Vaginulina arguta* REU.) et Ostracodes (*Cytherella n. sp.* 1, *C.* indét., *cytheropteron* ? *mheridensis* AND., *Eocytheropteron* gr. *glintzboeckeli* DON. et LE FEV., *Pontocyprella agadirensis* AND. et WIT. et *Rehacythereis punctatafoveolata* (MAJ.).

- Terme 3 : (4,3 m)

Marnes ou marno-calcaires jaunes verdâtres à Ammonites indéterminables et Bélemnites alternant avec des calcaires gréseux bioclastiques à Lamellibranches (exogyres et ostreidés) et Gastéropodes. L'ensemble se termine par une surface durcie ferrugineuse . Les niveaux marneux ou marno-calcaires renferment une importante microfaune formée essentiellement de Foraminifères et d'Ostracodes. La liste micropaléontologique est très comparable à celle du terme 2 avec en plus les espèces suivantes : *Ammobaculites sp.* aff. *parvispira* TEN DAM , *Astracolus* ? *sp.*, *Gavelinella sp.* 1et 2, *Haplophragmoïdes sp. Recurvoïdes* ? *sp.*, *Cytherella* cf . *sp.* 7 AND. et *Protocythere* (Pr.) *derooi* OER.

4 - Coupe d'El Ma

a) Localisation (Fig. 5)

La formation de Lemgo fait suite à celle de Tamzergout décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 97)

Ici, la formation de Lemgo comporte la succession lithostratigraphique suivante :

- Terme 1 :

Il fait défaut dans cette localité.

- Terme 2 : (2,8 m)

Il s'agit d'une alternance de marnes ou marno-calcaires jaunes verdâtres et de calcaires bioclastiques jaunes à Ammonites indéterminables, Lamellibranches, Bélemnites et Gastéropodes. Ce terme s'achève par une surface durcie ferrugineuse. Les niveaux marneux renferment une microfaune riche en Foraminifères (*Epistomina* aff. *ornata* ROE., *Frondicularia* aff. *parkeri* REU., *Gavelinella* aff. *flandrini* MOU., *Gavelinella* aff. *intermedia* BER., *Gavelinella sp.* 4, *Gaudryina sp.* 1 et 2, *Gaudryinella scherlocki* BET., *Hedbergella trochoïdea* GAN., *Hedbergella sp.*, *Lenticulina rotulata* D0, D1 et D2 LAM., *Lenticulina sp.* aff. *sulcifera* REU., *Lenticulina* aff. *sternalis* BER., *Marginulina acuticostata* REU., *Nodosaria obscura* REU., *Planomalina cheniourensis* SIG., *Pseudonodosaria humilis* (ROE.), *Reophax* ? *sp.*, *Tritaxia pyramidata* cal. REU., *Tritaxia pyramidata* qz. REU., *Trochamina sp.*, *Vaginulina arguta* REU., *Vaginulina sp.* 1 et *Vaginulina truncata* REU.) et Ostracodes (*Cytherella sp.* 5, *Cytherella* indét., *Hechticythere* cf. *hechti* (TRI.), *Protocythere* gr. *bedoulensis* MOU., *Pontocyprella agadirensis* AND. et WIT., *Rehacythereis punctatafoveolata* (MAJ.), *Rehacythereis sp.* 2 AND.).

Microfaciès : Les niveaux calcaires correspondent à une micrite à microsparite (mudstone à wackestone) à Foraminifères (quelques Rotaliporidés) et Lamellibranches. La fraction détritique correspond à des grains de quartz détritiques (5 à 10 %), des oxydes de fer et de la glauconite.

- Terme 3 : (3,3 m)

Il est constitué de calcaires bioclastiques gréseux stratocroissants à Lamellibranches et gastéropodes alternant avec des marnes jaunes verdâtres.

Microfaciès : Les niveaux calcaires sont représentés par une micrite à microsparite (mudstone - wackestone) à rares Foraminifères (*Rotaliporidés*) et Lamellibranches. Le détritisme est faible à la base (3 à 5% de grains de quartz détritiques) ; il augmente vers le sommet (40% de quartz détritiques). En plus des grains de quartz nous notons aussi la présence d'oxydes de fer et de glauconite.

Les niveaux marneux renferment des Foraminifères et des Ostracodes. Le contenu microfaunique se compose, outre les espèces citées dans le terme 2, de *Amobaculites sp. parvispira* TEN., *Recurvoïdes* ? *sp.*, *Cytherella n. sp.* 4. Certaines espèces font défaut avec en particulier : *Tritaxia pyramidata* qz. REU. et *Cytherella sp.* 5.

5 - Attributions chronostratigraphiques

Comme nous l'avons signalé auparavant, cette unité est datée du Clansayésien terminal (Zone à Jacobi) par la présence à Sidi Yahya Ou Saïd d'*Hypacanthohoplites* aff. *restrictus*.

6 - Corrélations lithostratigraphiques

La comparaison des coupes levées dans la région d'Agadir montre les caractéristiques suivantes : (Fig. 98)

Du point de vue lithologique, le terme 1 montre une grande homogéneité faciologique. Son épaisseur maximale se situe au droit Tamzergoute (0,6 m). Il garde une épaisseur constante (0,3 m) entre Sidi Yahya Ou Saïd et Addar, tandis qu'il est totalement absent à El Ma.

Plus épais (2,8 m) à El Ma, le terme 2 diminue d'épaisseur à Sidi Yahya Ou Saïd (2,5 m), Tamzergout et Addar (2,4 m). De point de vue lithologique, le terme 2 montre une légère variation latérale de faciès: il est beaucoup plus marneux à l'Est (El Ma et Tamzergoute) et plus calcaire à l'Ouest (Sidi Yahya Ou Saïd et Addar).

Le terme 3 montre une épaisseur maximale à Tamzergoute (4,6 m) et Addar (4,3 m). Cette épaisseur diminue à El Ma (3,3 m) et Sidi Yahya Ou Saïd (3,2 m). Sa lithologie est constante dans tout le secteur d'étude.

B - FACIES ET ASSOCIATIONS DE FACIES

1 - Faciès caractéristiques

* Marnes

Elles ont généralement une couleur jaune. Leur épaisseur varie entre 0,2 m et 3 m. La macrofaune y est généralement absente mais certains niveaux peuvent renfermer des Lamellibranches, des Ammonites et des Bélemnites.

La microfaune est caractérisée par des Foraminifères benthiques (Lituolidés, Epistominidés, Anomalinidés, Nodosariidés et Ataxophragmiidés) et planctoniques (Globigerinelloïdidés, Rotaliporidés et Planomalinidés) et par des Ostracodes (Cytherellidés, Cytheruridés, Cytherettidés, Trachyleberididés, Cytherideidés)

Ce faciès témoigne d'un milieu marin profond ouvert et calme : zone circalittorale (Wilson, 1975 ; Sellwood, 1986).

* Calcaires à Ammonites (F2)

Ils affleurent sous forme de bancs, décimétriques (0,2 à 0,4 m), de calcaires silteux à Ammonites, Bélemnites, Brachiopodes, Lamellibranches et quelques rares Gastéropodes.

Microfaciès : micrite à microsparite (wackestone) à Foraminifères (Planomalinidés et Rotaliporidés), Lamellibranches, Brachiopodes et quelques débris d'Echinides le détritisme est composé de 20 à 30 % de quartz détritiques et d'oxydes de fer.

Ce faciès témoigne d'un milieu marin ouvert infralittoral à circalittoral (Wilson, 1975 ; Elf Aquitaine, 1977 et Sellwood, 1986).

* Calcaires gréseux (F3)

Ils affleurent sous forme de bancs massifs (0,1 à 0,2 m) de calcaires gréseux jaunes ocres généralement massifs ou noduleux. Il est limité à la base et au sommet par des surfaces planes ou légèrement onduleuses. La macrofaune y est pratiquement absente.

En lames minces, ce faciès correspond à une microsparite (wackestone) à débris d'Echinides. La microfaune est caractérisée par des Foraminifères benthiques (Nodosariidés et Textularidés). Les éléments figurés non carbonatés sont représentés par des grains de quartz (30%) et de rares grains d'oxydes de fer.

Ce faciès atteste d'un milieu marin peu profond (zone infralittorale). Il correspondrait très probablement à des dépôts du matériel en suspension, par un courant d'énergie décroissante (Reineck et Singh 1973 ; Blatt et al., 1972 ; Bridge, 1978 ; Leeder, 1982).

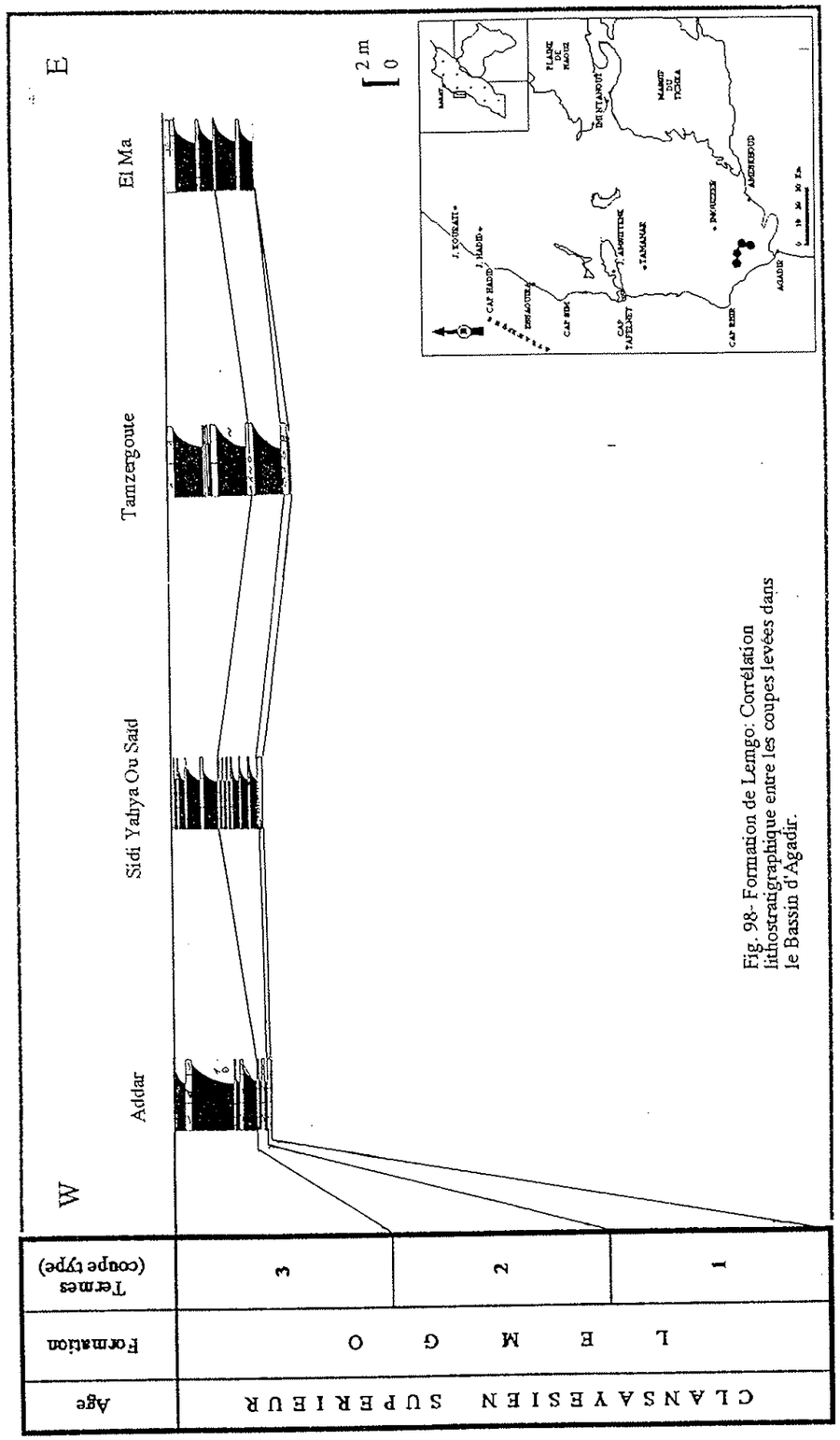


Fig. 98- Formation de Lemgo: Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le Bassin d'Agadir.

2 - Séquences de faciès

Les faciès cités ci-dessus, s'organisent en deux types séquences élémentaire de comblement.

* Séquence de faciès (Sf1)

Elle consiste en une alternance de marnes jaunes (F1) et des calcaires à Ammonites (F2). Cette séquence est caractéristique des dépôts de milieux marins ouverts.

* Séquence de faciès (Sf2)

Elle est composée d'une alternance de marnes jaunes (F1) et des calcaires gréseux (F3). Dans cette séquence, l'évolution granocroissante traduit une diminution progressive de la bathymétrie. En effet, l'évolution des milieux de dépôt se fait d'un milieu plus profond à la base (infra à circalittoral) vers un milieu moins profond au sommet (infralittoral).

3 - Variations latérales

Dans le Bassin d'Agadir, la formation de Lemgo montre une grande homogéneité de faciès (même types de séquences de faciès). Nous notons toutefois que la séquence (Sf1) caractérise surtout les parties inférieures et moyennes de la formation de Lemgo. La séquence (Sf2) semble être caractéristique du sommet de cette formation.

III - BASSIN DE HAHA : (Formation d'Assaka)

1. Coupe type : Coupe d'Assaka

a) Localisation (Fig. 5)

A Assaka, la formation d'Assaka fait suite à celle de Tankourimt décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 99)

Dans cette localité, la formation d'Assaka est composée des termes suivants :

- Terme 1 : (10,6 m)

Ce terme peut être subdivisé en trois niveaux (1.a (3,8 m), 1.b (2,8 m) et 1.c (4 m) :

1.a - Grès dolomitiques stratocroissants en bancs de 0,4 m à 3 m.

1.b - Grès jaune (0,3 m) fin à laminations parallèles suivi d'un banc de grès (0,8 m) fin à moyen à stratifications entrecroisées en auges. Ce niveau se termine par un banc de grès (1,7 m) conglomératique montrant une stratification entrecroisée en auges à la base.

1.c - Succession de grès massifs bioturbés à la base et à laminations parallèles au sommet et de grès grossiers à stratifications entrecroisées en arêtes de hareng (herringbone cross-stratification).

- Terme 2 : (6 m)

2.a - Grès coquilliers grossiers (0,5 m) suivis d'un grès moyen à grossier à stratifications obliques à la base, à stratifications parallèles et à figures de glissement au milieu et à stratifications entrecroisées en auges au sommet.

2.b -Grès dolomitiquès à base érosive et à bioturbations au sommet.

- Terme 3 : (3,8 m)

Succession de bancs de grès bioclastiques (0,1 m à 0,6 m) à Lamellibranches et Gastéropodes. Les bancs de grès sont parfois ravinants.

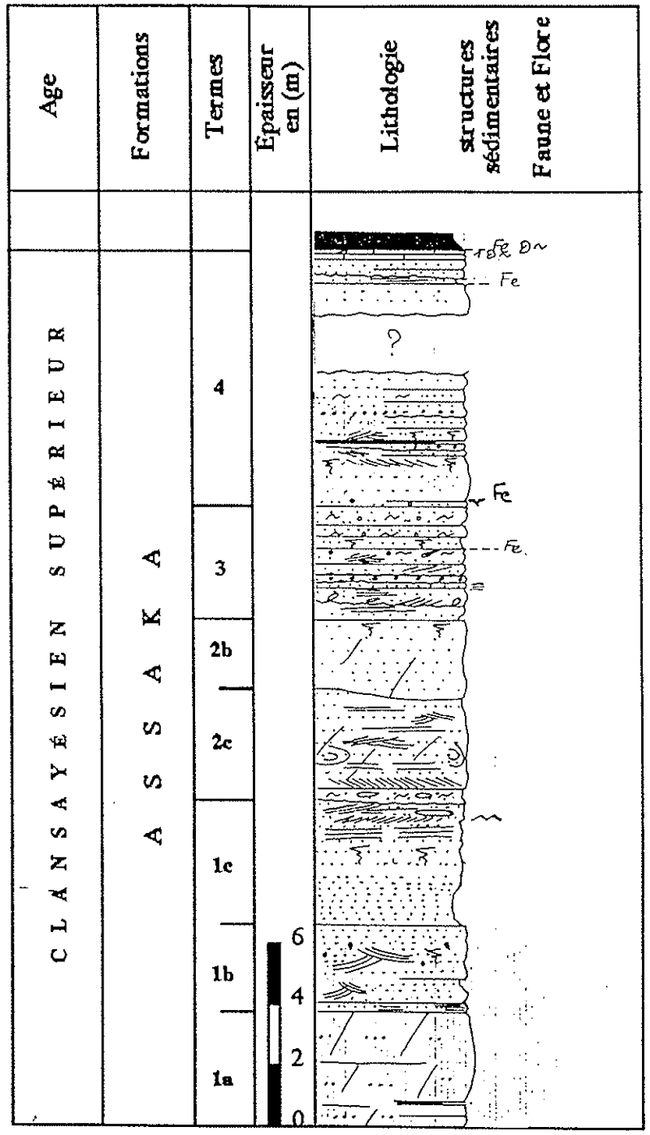


Fig. 99- Coupe d'Assaka

- Terme 4 : (7,8 m)

Succession de bancs, décimétriques à métriques, de grès moyens à passées conglomératiques. A la base de ce terme, les bancs de grès présentent une stratification oblique ou entrecroisée en auges. Le sommet de ce terme est caractérisé par un empilement de niveaux gréseux massifs.

2 - Coupe d'Imsouane

a) Localisation (Fig. 5)

Dans cette coupe, la formation d'Assaka fait suite à celle de Tankourimt décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 100)

La formation d'Assaka est composée ici de la succession lithostratigraphique suivante :

- Terme 1 : (9,7 m)

1.a - (2,4 m) - Succession de bancs décimétriques (0,2 à 0,6 m) de calcaires bioclastiques gréseux gris.

Microfaciès : microsparite (wackestone) à débris d'Echinides et de Lamellibranches. La microfaune est caractérisée par des Foraminifères (*Textularidés* et *Ataxophragmiidés*). La fraction détritique est représentée par des grains de quartz (10 à 20 %) et par des oxydes de fer.

1.b - (2,9 m) - Alternance de marnes noduleuses grises (en bancs de 0,2 à 0,3 m) et de calcaires bioclastiques parfois noduleux.

Microfaciès : les calcaires bioclastiques sont caractérisés par une microsparite (wackestone à packstone) à débris d'Echinides et d'Annélides. La microfaune correspond à d'abondants Foraminifères benthiques (*Textularidés* et *Ataxophragmiidés*). Les éléments figurés correspondent à des grains de quartz (20%) et des oxydes de fer.

1.c - (4,4 m) - Succession de calcaires bioclastiques (en bancs de 0,4 à 0,5m). Au sommet de ce niveau quelques horizons marneux noduleux centimétriques alternent avec des bancs calcaires bioclastiques.

- Terme 2 : (6 m)

Grès calcaires désorganisés à structures de glissement et à base ravinante.

- Terme 3 : (5,2 m)

3.a - (1,8 m) - Succession de bancs gréseux bioturbés et tendres pouvant parfois être laminés au sommet.

3.b - (3,4 m) - Succession de bancs gréseux dolomitiques intercalés de quelques bancs de grès bioturbés.

- Terme 4 : (17,6 m)

4.a - (6,8 m) - Il s'agit d'une succession de bancs gréseux à stratification oblique, ou parallèle plane et de bancs gréseux bioturbés.

4.b - (10,8 m) - Alternance de grès massifs et de grès biclastiques parfois lumachelliques à Lamellibranches et à dragées de quartz.

La partie sommitale de ce terme (5 m) ne peut pas être analysée en raison d'une importante lacune d'observation.

3 - Attributions chronostratigraphiques

Comme nous l'avons signalé en introduction à ce chapitre, cette formation ne renferme aucun argument biostratigraphique. Ce n'est que par sa position géométrique et par comparaison au bassin d'Agadir que nous l'avons rapportée au Clansayésien non basal.

4 - Corrélations lithostratigraphiques

Dans le Bassin de Haha, la formation de Lemgo présente les variations suivantes : (Fig. 101).

- Terme 1 :

Ce terme est plus épais et plus détritique à Assaka (10,6 m) qu' à Imsouane (9,7 m).

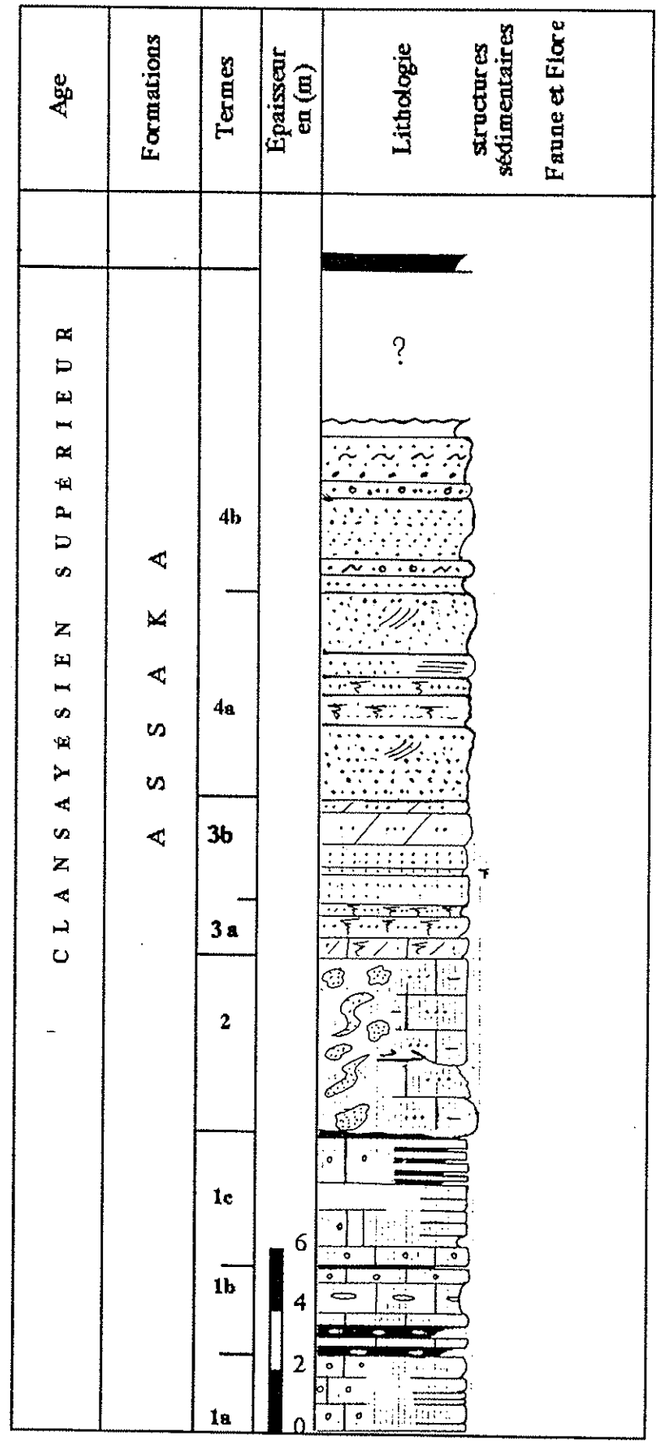


Fig. 100- Coupe d'Imsouane

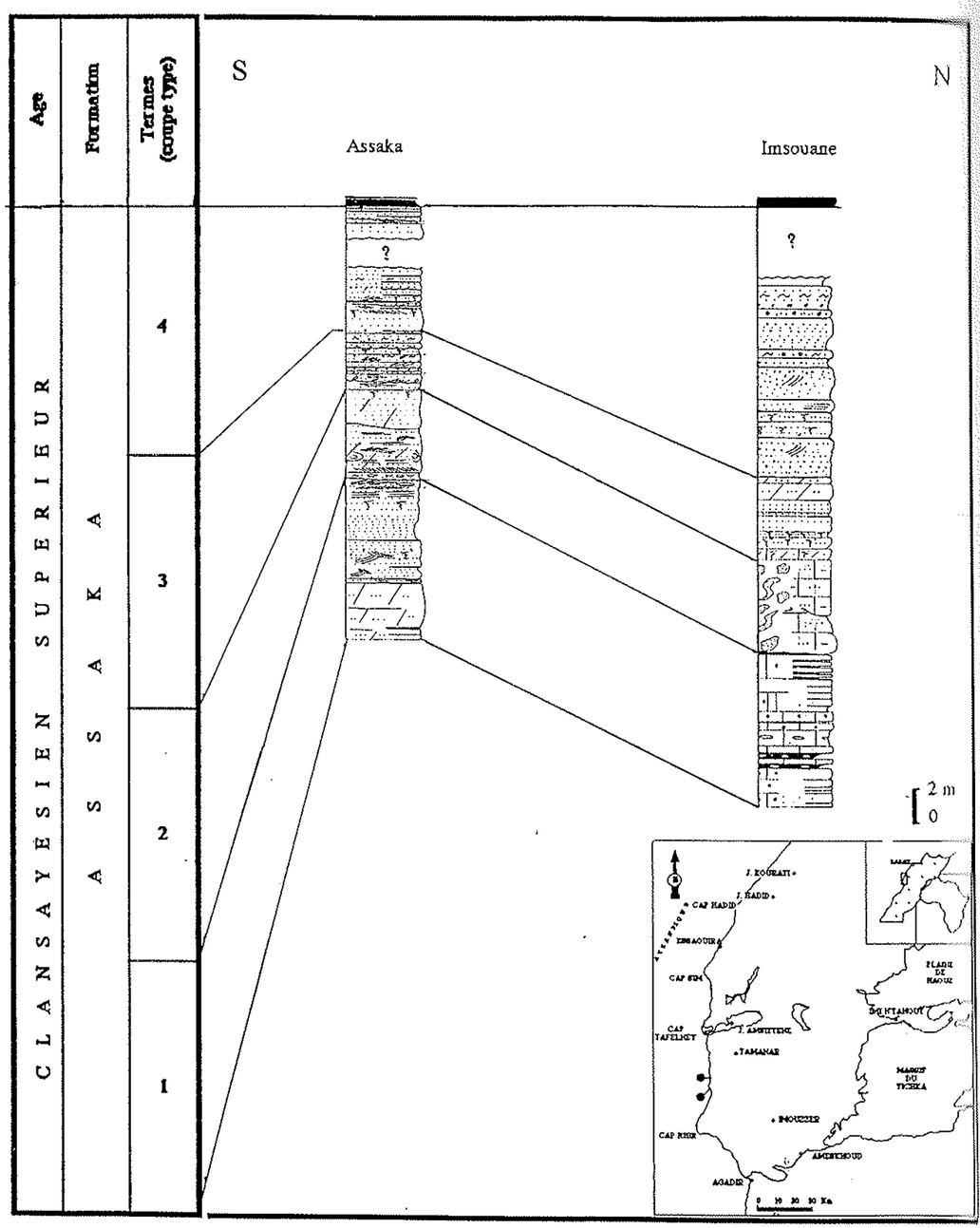


Fig. 101- Formation d'Assaka: Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le bassin de Haha.

- Terme 2 :

Il montre une épaisseur constante (6 m) entre Assaka et Imsouane. Du point de vue lithologique, ce terme est constitué de grès à blocs et à slumps (Imsouane). A Assaka il est composé d'une succession de bancs de grès à startifications obliques, entrecroisées en auges ou à structures de glissement.

- Terme 3 :

Plus épais à Imsouane (5,2 m) qu' à Assaka (3,8 m), ce terme est caractérisé par sa constance lithologique.

- Terme 4 :

Du point de vue lithologique nous ne notons pas de variations latérales. Son épaisseur est très importante au Nord (17,6 m à Imsouane) qu'au Sud (7,8 m à Assaka).

B - FACIES ET SEQUENCES DE FACIES

1 - Faciès caractéristiques

*** Marnes calcareuses (F1)**

Elles présentent généralement une couleur gris verdâtre. D'épaisseur variante entre 0,2 et 0,4 m, ces marnes contiennent de petits nodules calcaires. La macrofaune y est généralement absente. Cependant certains niveaux peuvent être bioturbés.

Ce faciès semble être déposé dans un milieu marin ouvert et calme : Zone infralittorale à circalittorale (Wilson 1975 ; B. W. Sellwood, 1986).

*** Calcaires gréseux bioclastiques (F2)**

Il s'agit de bancs décimétriques (0,1 à 0,6 m) de calcaires gris bioclastiques parfois noduleux.

L'analyse microscopique montre qu'il s'agit d'une microsparite (wackestone à packstone) à débris d'Echinides et d'Annélides. La microfaune est représentée par des Foraminifères benthiques (*Textularidés* et *Ataxophragmiidés*). La phase détritique correspond à des grains de quartz (20%) et des oxydes de fer.

Ce faciès témoigne d'un milieu marin peu profond (Wilson,1975 ; Elf Aquitaine, 1977 ; Sellwood, 1986).

*** Grès dolomitiques massifs (F3)**

En affleurement, ce faciès se présente sous forme de bancs décimétriques à métriques (0,4 à 3 m) de grès dolomitiques massifs.

Ce faciès semble être déposé dans un milieu marin peu profond. En absence de données précises, le milieu de dépôt ne peut pas être caractérisé.

*** Grès à stratifications entrecroisées en auges (F4)**

Ce faciès affleure sous forme de bancs décimétriques à métriques (0,4 à 1,8 m) de grès jaunes fins à moyens à stratifications entrecroisées en auges à la base et bioturbations au sommet.

Ce faciès peut être interprété comme étant déposé dans des conditions de sédimentation dominées par des courants de traction (Selley, 1988). Il semble correspondre à des dépôts de chenaux de marées (Reineck et Singh, 1975 ; Jansa, 1975 et Ovenshine, 1975). Les bioturbations trouvées sont caractéristiques du milieu marin peu profond (Ichnofaciès Skolithos).

*** Grès à stratifications entrecroisées en arêtes de Hareng ("herringbone cross-stratification") : (F5)** - Pl. XII, Fig. 2

Il se présente sous forme d'un banc tabulaire décimétrique (0,7 m) de grès jaune fin à herringbone.

Les "herringbone" sont caractérisées par des lamines obliques à direction opposée par rapport aux lamines adjacentes. Ces structures sont caractéristiques de l'environnement tidal: zone intertidale (Reineck et Singh, 1975 ; Dalrymple, 1992).

*** Grès à stratifications obliques planes (F6)**

Il s'agit de bancs décimétriques à métriques (0,4 m à 2,4 m), de grès jaunes, à stratifications obliques planes à légèrement courbes. Certains niveaux présentent une stratification oblique plane à la base et une stratification parallèle au sommet. Ils sont limités au sommet par des surfaces planes. Leurs bases peut parfois être ravinante.

Ce faciès semble être déposé dans des conditions de sédimentation dominées par des courants de traction (Selley 1988). Il pourrait correspondre au dépôt de barres tidales signalées par Reineck et singh 1975 ; L.F. Jansa 1975 et Ovenshine 1975).

*** Grès à laminations parallèles (F7)**

En affleurement ce faciès se présente sous forme de bancs tabulaires décimétriques (0,2 à 0,4 m) de grès fins dolomitiques jaunes ou à laminations parallèles.Ce faciès témoigne d'un milieu peu profond et à apports terrigènes plus ou moins importants. Les laminations parallèles horizontales indiquent la dominance d'un courant unidirectionnel avec une faible à moyenne vilocité (Reineck et Singh, 1975 ; Collinson et Thompson, 1984 ; Eliott, 1985 ; Selley, 1988).

*** Grès bioclastiques bioturbés (F8)**

Il s'agit de bancs décimétriques (0,4 à 0,6 m) de grès dolomitiques jaunes bioturbés et bioclastiques à Lamellibranches et petit Gastéropodes.

Ce faciès s'est déposé dans un milieu marin. Les bioturbations trouvées appartiennent à la zone à Skolithos. Ce qui témoigne d'un milieu marin médiolittoral à infralittoral proximal (Seilacher, 1967 ; Frey et Seilacher, 1980 ; Frey et al., 1984 ; Pemberton et Frey, 1984 ; Johnson et Baldwin, 1986 ; Pemberton Maceachern et Frey, 1992).

*** Grès massifs fins à moyens (F9)**

Nous observons des bancs décimétriques (0,3 à 0,5 m) de grès jaunes fins à moyens renfermant parfois des galets de quartz. Par ses caractéristiques lithologiques, ce faciès pourrait être interprété comme étant déposé sous une faible tranche d'eau par des courants de traction à énergie moyenne à forte (Leeder, 1982).

*** Grès argileux à slumps (F10)** - Pl. XI, Fig. 4

Il s'agit d'un grès argileux désorganisé à base ravinante et à surface supérieure plane renfermant des blocs et des méga slumps.

Ce faciès indique des mouvements intraformationnels favorisés par une pente initiale et par le comportement hydroplastique des matériaux (J.Blanc, 1972). En se basant sur la puissance de ce faciès (2 à 6 m) et par comparaison aux phénomènes actuels (Roberts, 1972) nous pouvons déduire la valeur de la pente causant ces figures de glissement (6 à 8 degrès).

2 - Séquence de faciès

Les faciès recensés s'associent en plusieurs séquences de faciès. Ainsi nous pouvons distinguer de la base au sommet de cette séquence :

- à la base de la formation d'Assaka

***Séquence de faciès (Sf1)**

Elle est constituée d'une succession de bancs gréseux dolomitiques massifs et stratocroissants (F3) suivis par un banc gréseux jaune à stratifications parallèles planes (F7).

Cette séquence montre, à Assaka, une évolution en comblement allant des faciès les plus calmes jusqu'aux faciès les plus agités.

*** Séquence de faciès (Sf2)**

Cette séquence consiste en une succession de grès à stratifications entrecroisées en auges (F4). A base érosive, cette séquence se termine par un niveau gréseux fin bioturbé (F8).

Il s'agit là, d'une séquence de comblement de chenal de marée, déposée par un courant à énergie décroissante.

*** Séquence de faciès (Sf3)**

Elle comporte la succession suivante :

- grès fins bioturbés (F8),
- grès fins à laminations parallèles (F7)
- grès fins à stratifications entrecroisées de type herringbone (F5)

L'évolution générale de cette séquence témoigne d'un comblement, en domaine littoral, allant depuis les milieux les plus profonds et les plus calmes (infralittoral proximal) jusqu'aux milieux les moins profonds et les plus agités (médiolittoral).

***Séquence de faciès (Sf4)**

Il s'agit d'une succession en séquence de comblement associant des marnes grises noduleuses à la base (F1) à des calcaires gréseux bioclastiques au sommet (F2).

- au sommet de la formation d'Assaka

***Séquence de faciès (Sf5)**

Il consiste en une succession de :

- grès moyens à grossiers à base ravinante. Ce niveau présente une stratification oblique à la base et parallèle au sommet (F6).
- grès jaunes fins à moyens à lamination parallèle (F7)

L'évolution verticale des faciès montre qu'il s'agit d'une séquence de comblement, de chenal, à énergie décroissante.

***Séquence de faciès (Sf6)**

Cette séquence consiste en une succession de la base au sommet de:

- bancs gréseux bioturbés (F8)
- bancs gréseux dolomitiques massifs (F3)

L'évolution générale de cette séquence témoigne d'un comblement en milieu médiolittoral à infralittoral proximal.

3 - Variations latérales

- *partie inférieure de la formation d'Assaka*

La séquence de faciès **Sf1** a été observée dans la région d'Assaka. Son équivalent latéral (coupe d'Imsouane) correspond à la séquence **Sf4**. Les séquences **Sf2** et **Sf3** semblent être caractéristiques de la région d'Assaka. Leur équivalent latéral serait toujours des séquences de type **Sf4**.

- *partie supérieure de la formation d'Assaka*

Les séquences **Sf5** et **Sf6** ont été repérées dans la coupe d'Assaka. Elles passent latéralement à une séquence de type **Sf7**.

IV - BASSIN d'ESSAOUIRA

A - DESCRIPTION DES COUPES

A. 1 - Région occidentale : base de la formation de l'Oued Tidzi

Nous notons que avons dans cette région, ni le faciès de la formation de Lemgo (décrite dans le Bassin d'Agadir) ni celui de la formation d'Assaka (décrite dans le bassin de Haha). En effet, la faune d'Ammonites que nous avons récoltée et les Foraminifères trouvés (Bourgeoini, 1994) à la base de cette unité, nous a permis de dire que dans la partie occidentale du bassin d'Essaouira, la partie inférieure de la formation de l'Oued Tidzi correspond à l'équivalent latéral de la partie supérieure de la formation de Tamzergout et de la totalité de la formation de Lemgo et d'Assaka.

1 - Coupe de Takoucht

a) Localisation (Fig. 5)

A Takoucht, la formation de Tidzi fait suite à celle de Tamzergout décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 102)

- Terme 1 : (20,4 m)
Il est composé de marnes verdâtres (20 m) suivies d'un banc calcaire silteux (0,4 m).

- Terme 2 : (5,9 m)
Ce terme est composé d'une alternance de marnes vertes et de calcaires gréseux ocres à plicatules , Serpules, Bélemnites et d'autres ostreïdés .

- Terme 3 : (24,3 m)
Débutant par une masse marneuse à la base (20 m), ce terme se termine par une alternance de marnes verdâtres (0,2 à 1 m) et de calcaires gréseux (0,2 à 0,4 m) à Lamellibranches (plicatules et ostreidés) et Serpules.

2 - Coupe de l'Oued Tlit

a) Localisation (Fig. 5)

La formation de Tidzi fait suite à celle de Tamzergout décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 103)

La partie inférieure de la formation de l'Oued Tidzi (équivalent latéral de la formation de Lemgo) est composée de deux termes :

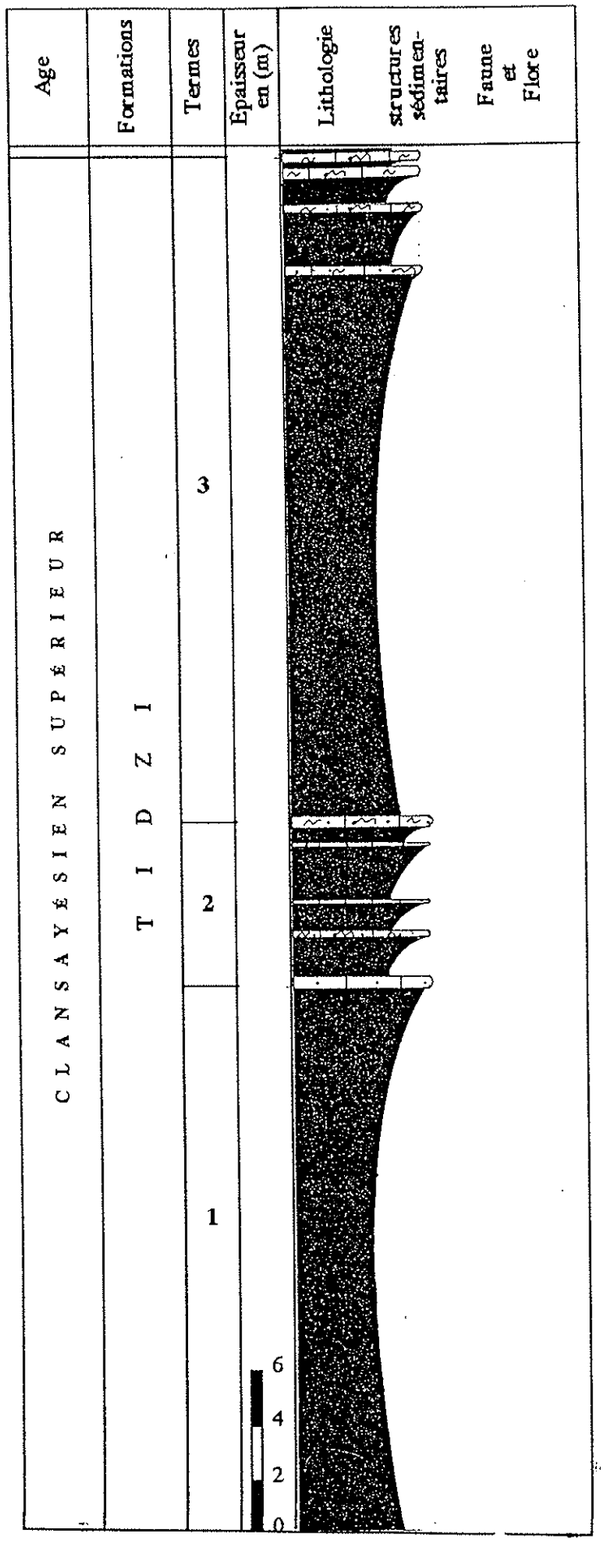


Fig. 102- Coupe de Takoucht.

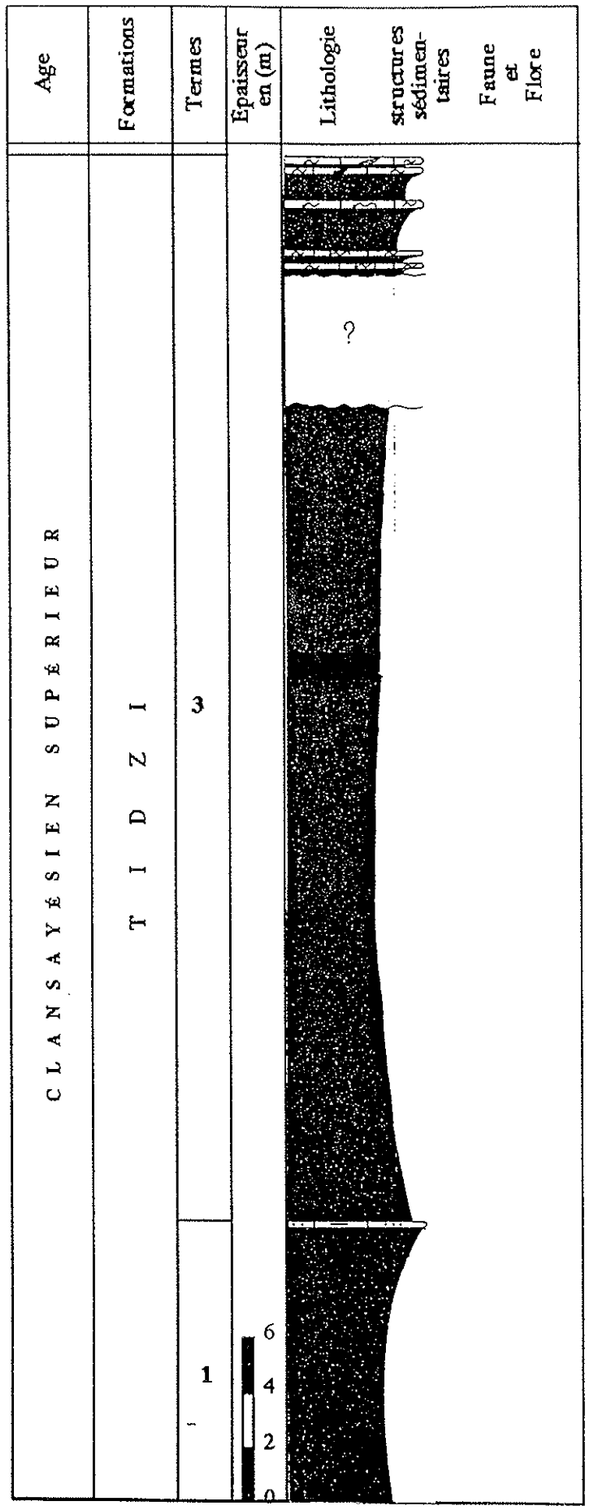


Fig. 103- Coupe de l'Oued Tlit.

- Terme 1 : (10,2 m)

Il est composé de marnes verdâtres (10 m) suivies d'un banc de calcaire argileux à silteux (0,2 m). Les marnes renferment (BOURGEOINI, 1994) une microfaune à Foraminifères planctoniques (*Blefuscuina* cf. *aptica*, *Globigerinelloides sp.*, *Gld. cepedi*, *Gld. duboisi*, *Gld. ferreolensis*, *Gld. gottisi*, *Gld.* aff. *eaglfordensis*, *Gld. barri*, *Hastigerinella bizonae*, *Hedbergella infracretacea*, *Hedb. praetrochoidea*, *Hedb. gorbachickae*, *Hedb. sp.*1, *Hedb. sp.*2, *Hedb. sp.*3 et *Hedb. sp.*4), à Foraminifères benthiques (*Ammobaculites subcretaceous* et *Epistomina chapmani*) et à Ostracodes (*Rehacythereis punctatafoveolata* , *R.* cf. *bartensteini*, *Cytherella sp.* et *Protocythere bedoulensis*).

- Terme 2 :

Ce terme fait défaut dans cette localité.

- Terme 3 : (38,5 m)

Il s'agit de marnes vertes très épaisses à la base (45m) intercalées de bancs calcaro-marneux ou silteux à Lamellibranches, Serpules et Gastéropodes .

Les marnes vertes ont livré (Bourgeoini 1994) une importante microfaune caractérisée par des Foraminifères planctoniques (*Favusella washitensis* , *Globigerinelloïdes sp.*, *Gld. cepedei*, *Gld. ferreolensis*, *Gld. gottisi*, *Hedbergella infracretacea*, *Hedb. praetrocoïdea* , *Hedb.* aff. *trocoïdea*, *Hedb.* cf *planispira* , *Hedb. gorbachickae*, *Hedb. longorii*, *Hedb. sp* 1, *Hedb. sp* 2, *Hedb. sp* 3 , *Hedb. sp* 4 , *Ticinella bejaouensis*, *T.* cf. *roberti*), par des Foraminifères benthiques (*Dorothia kummi*, *Dorothia oxycona* , Lenticulina (*Lenticulina*) *rotulata* , Lent. (*Lent.*) *secans*, Lent. (Planularia) *complana*) et par des Ostracodes (*Bairdia sp.*, *Cytherella sp.*, *Cytherella gr. parallela* , *Cytherella parallela* , *Protocythere sp.*, *Protocythere bedoulensis*, *Protocythere* cf. *alexanderi* , *Pterygocythere sp.*, *Rehacythereis punctatafoveolata*, *R.* cf *bartensteini* et *Schulerídea sp.*) .

A. 2 - Région orientale : formation de Lemgo

Le terme 1 signalé dans le secteur d'Agadir est l'équivalent latéral, dans cette partie du bassin d'Essaouira, du terme 6 de la formation de Tamzergout déjà décrite . Ainsi la formation de Lemgo débute ici directement par le terme 2.

1. Coupe de référence : coupe d'Imi N'tanout

a) Localisation (Fig. 5)

A Imi N'Tanout, la formation de Lemgo fait suite à celle de Tamzergout décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 104)

Dans cette localité, la formation de Lemgo est composée des termes suivants :

- Terme 2 : (3 m)

Alternance de:

- marnes jaunes ocres renfermant (Andreu, 1991) des Foraminifères [*Marginulina sp* ,*Vaginulina* cf. *geinitzi* , *Vaginulina sp.* ,*Tristix acutangulus* , *Epistomina sp.* , *Dorothia sp.*, *Ticinella sp.* cf. *bejaouaensis* (très nombreux mais mal conservés)] et des Ostracodes [*Cytherella sp.* 5, *C. sp.* 16, *Bythoceratina amsittensis* (AND), *Eocytheropteron anteretroversicardinatum* (AND), *Eocytheropteron* gr. *glintzboeckeli* , *Protocythere* (Pr.) *derooi* , *Rehacythereis sp.* 3].
- calcaires bioclastiques ou lumachelliques à Lamellibranches (*Neithea sp* , Arca sp , *Cardiidae* , *Plicatula placunea* (Lam), *Exogyra sp.*, et Ostreidés), Brachiopodes, Serpules, Nautiles et Ammonites J . Rey et al. (1986) : *Pseudoaustraliceras* gr *ramososeptum* (*Anthula*) *pavlovi* (WASS), *Zuercherella* cf *zuercheri* (JACOB et TOBLER), *Uhlegella* aff *clansayensis* (JACOB), *U. toucasi* (JACOB) , *Acanthohoplites* gr. *bigoureti* (Sevnes) , *Nodosohoplites* cf. *proprius* (EGOYAN), *N.* cf. *obscurus* (EGOYAN), *Nolaniceras* gr *nolani* (SEUNES) , *N.* cf. *uhligi* (ANTH) , *Hypacanthoplites* gr *nolanisimilis - mangyschlakensis* , *Hyp.* cf. *anglicus audax* (CASEY).

- Terme 3 : (30,8 m)

A une surface durcie ferrugineuse , terminant le terme 2, succède une alternance de :

- marnes jaunes rousses (en bancs de 0,2 à 9,7 m). La microfaune (Andreu, 1991) est représentée par des Foraminifères benthiques (*Marginulina sp* , *Vaginulina* cf. *geinitzi* , *Vaginulina sp.*, *Tristix acutangulus* , *Epistomina sp.* , *Dorothia sp.*) et Ostracodes (*Cytherella sp.* 5, *C. sp.* 16, *Bythoceratina amsittensis* (AND),

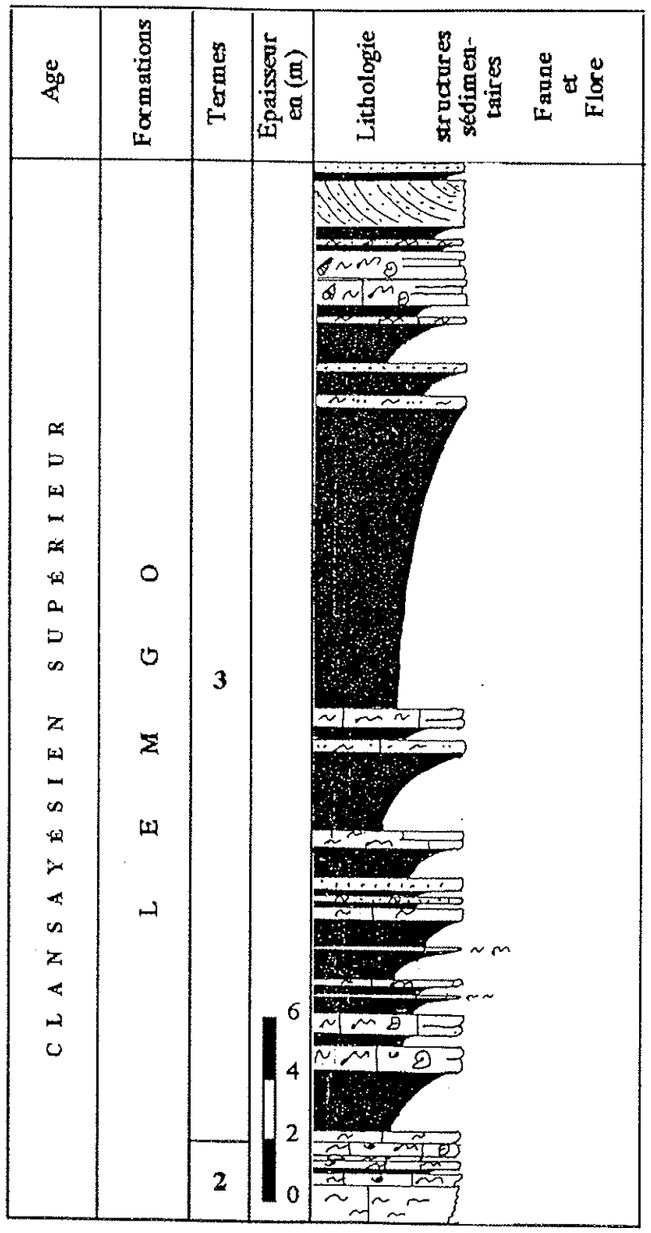


Fig. 104- Coupe d' Imi N'Tanout.

Eocytheropteron anteretroversicardinatum (AND), *Eocytheropteron* gr. *glintzboeckeli* , *Protocythere* (Pr.) *derooi* , *Rehacythereis sp.* 3, *Metacytheropteron* ? *imintanoutensis* (AND), *Amphicytherura* (Sondagella) *gigantodistincta* (AND), *Rehacythereis punctatafoveolata*).

- calcaires bioclastiques gréseux ou grès calcaires ocres riches en Lamellibranches (plicatules exogyres ou Ostréidés) Serpules , Brachiopodes et Ammonites (J. Rey et al., 1986) : *Plicatula placunea* , *Turbo sp.*, *Nolaniceras* cf *rigidus* (BREIST), *Acanthoplites* cf. *bergeroni* (SEUNES) , *Hypacanthoplites* aff. *sigmoïdalis* (CASEY), *Hypacanthoplites* aff. *anglicus* (CASEY), *Epiaster restrictus* et *Hypacanthoplites* gr. *jacobi.*

Microfaciès : microsparite (wackestone à packstone) à débris de Lamellibranches, d'Annélides et d'Echinides. La microfaune est caractérisée par des Foraminifères benthiques (Textularidés et Nodosariidés). La fraction détritique est constituée de grains de quartz (40%) et d'oxydes de fer.

Vers le sommet nous avons surtout un microfaciès gréseux fin bien classé à ciment microsparitique à sparitique (40%) . Les éléments figurés (60%) sont essentiellement composés de quartz (70%), feldspath (20%) et lithites (10% micas). Les grains sont essentiellement anguleux (80%) à plus ou moins arrondis (20%).

2 - Coupe de Aïn Taghzout

a) Localisation (Fig. 5)

A Aïn Taghzout, la formation de Lemgo fait suite à celle de Tamzergout décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 105)

A Aïn Taghzout, la formation de Lemgo est composée de :

- Terme 2 : (2,4 m)

Succession de bancs calcaires décimétriques noduleux, bioclastiques très riches en Lamellibranches, Brachiopodes, nautiloïdés et ammonoïdés indéterminables. Le contenu fossilifères devient plus important au sommet qu'à la base. Les joints marneux séparant les bancs calcaires (Bourgeoini, 1994), renferment des Foraminifères planctoniques (*Globigerinelloïdes cipedei*, *Hedbergella* cf. *delrioensis*, *Favusella* cf. *washitensis*) et Ostracodes (*Eocytheropteron anteretroversicardinatum*, *Rehacythereis* aff. *bartensteini*).

- Terme 3 : (2,4 m)

Marnes jaunes verdâtres richement fossilifères à rostres de Bélemnites et Lamellibranches (Plicatules) alternant avec des bancs de calcaires noduleux, bioclastiques à Bélemnites et Ammonites (*Hypacanthoplites* cf. *anglicus var. audax* CASEY). Les niveaux calcaires sont stratocroissants.

Les niveaux marneux renferment (Bourgeoini, 1994) une importante microfaune de Foraminifères planctoniques (*Globigerinelloïdes cipedei* , *Hedbergella planispira*, *Hedb. sp.* 3, *Hedb.* cf. *delrioensis*, *Ticinella* cf. *primula*, *Favusella washitensis*, *Fav.* cf *washitensis*) et Ostracodes (*Eocytheropteron anteretroversicardinatum*, *Rehacythereis* aff. *bartensteini*).

3 - Coupe de Tamda Ifrane

a) Localisation (Fig. 5)

A Tamda Ifrane, la formation de Lemgo fait suite à celle de Tamzergout décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 106)

A Tamda Ifrane, la formation de Lemgo comporte la succession lithostratigraphique suivante :

- Terme 2 : (3m)

Succession de bancs calcaires bioclastiques décimétriques à métriques stratodécroissants. Ils renferment une importante macrofaune composée de Lamellibranches , des Serpulidés , Ammonites indéterminables, Bélemnites et Gastéropodes .

Microfaciès : Les bancs calcaires sont représentés par une biomicrite (packstone) à Lamellibranches, Brachiopodes, annélides et Foraminifères (*Lenticulina sp*).Les éléments figurés non carbonatés sont représentés par des grains de quartz et par des oxydes de fer .

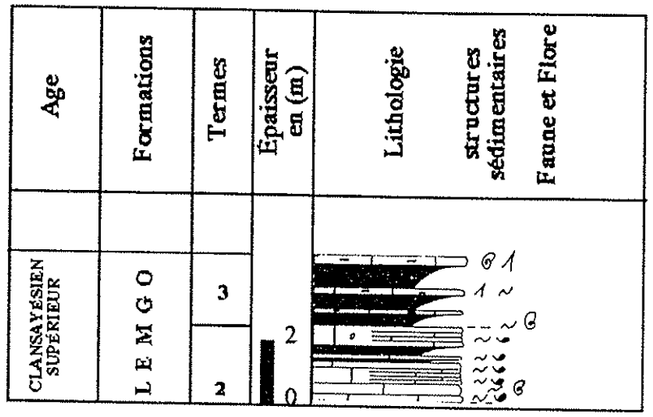


Fig. 105- Coupe d'Aïn Taghzout.

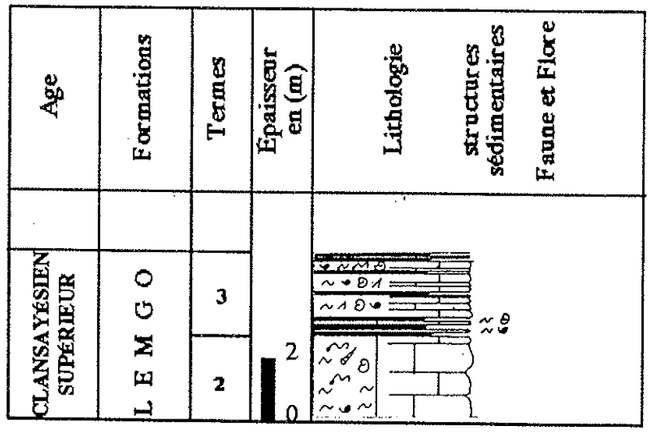


Fig. 106- Coupe de Tamda Ifrane.

Fig. 107- Coupe de B'Garioun.

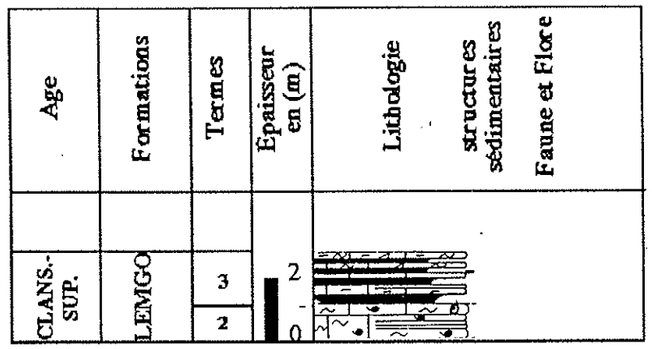


Fig. 108- Coupe d'Ajguejal.

- Terme 3 : (2,4 m)

Alternance de marnes vertes et de calcaires jaunes ocres très riches en Lamellibranches , Bélemnites , Ammonites indéterminables, Brachiopodes , Serpules.

Microfaciès : Biomicrite (wackstone à packstone) à Lamellibranches, Brachiopodes et Foraminifères (lenticulines). Les éléments figurés non carbonatés sont représentés par des grains de quartz et par des oxydes de fer.

4 - Coupe de B'Garioun

a) Localisation (Fig. 5)

Dans cette localité, la formation de Lemgo fait suite à celle de Tamzergout décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 107)

Aux bancs gréseux chenalisés, à stratifications entrecroisées en auges de la formation sous-jacente (formation de Tamzergout), succède les termes suivants :

- Terme 2 : (1,8 m)

Niveau marneux jaune verdâtre.

- Terme 3 : (2,5 m)

Succession de bancs décimétriques à métriques (0,4 m à 1 m) de calcaires jaunes bioclastiques plus ou moins noduleux.

5 - Coupe d'Ajguejal

a) Localisation (Fig. 5)

A Ajguejal, la formation de Lemgo fait suite à celle de Tamzergout décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 108)

A une surface durcie ferrugineuse, perforée et à placage d'huîtres, succède la série suivante

- Terme 2 : (1,2 m).

Succession de bancs calcaires bioclastiques jaunes très riches en Lamellibranches, Brachiopodes , Bélemnites et quelques Ammonites. Ce terme se termine par une surface durcie ferrugineuse.

- Terme 3 : (1,6m)

Alternance de marnes jaunes verdâtres et de calcaires jaunes ocres à Lamellibranches et Bélemnites. Les bancs calcaires sont stratocroissants.

6 - Coupe de Sidi Moussa

a) Localisation (Fig. 5)

La formation de Lemgo fait suite à celle de Tamzergout décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 109)

Ici , la formation de Lemgo est composée des termes suivants :

- Terme 2 : (1,4 m)

Succession de bancs calcaires bioclastiques décimétriques à Lamellibranches et Brachiopodes .Ce terme est limité à la base et au sommet par deux surfaces durcies ferrugineuses.

- Terme 3 : (0,8 m)

Alternance de marnes jaunes verdâtres et de calcaires argileux jaunes ocres.

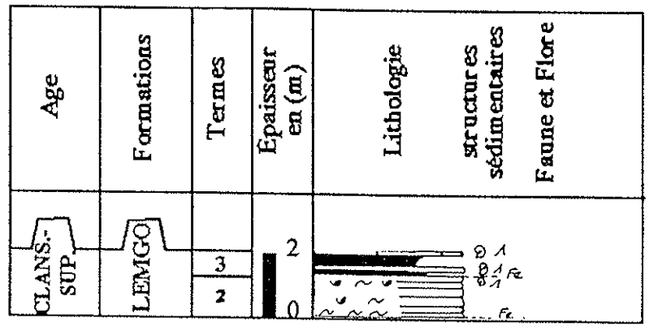


Fig. 109- Coupe de Sidi Moussa.

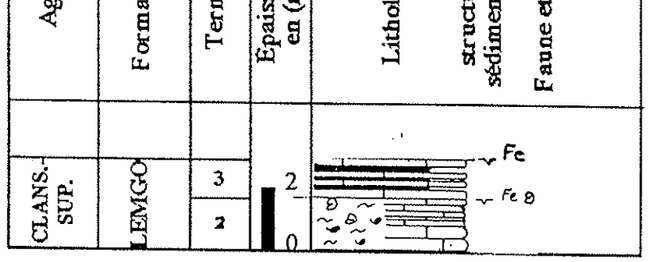


Fig. 110- Coupe de Tnir.

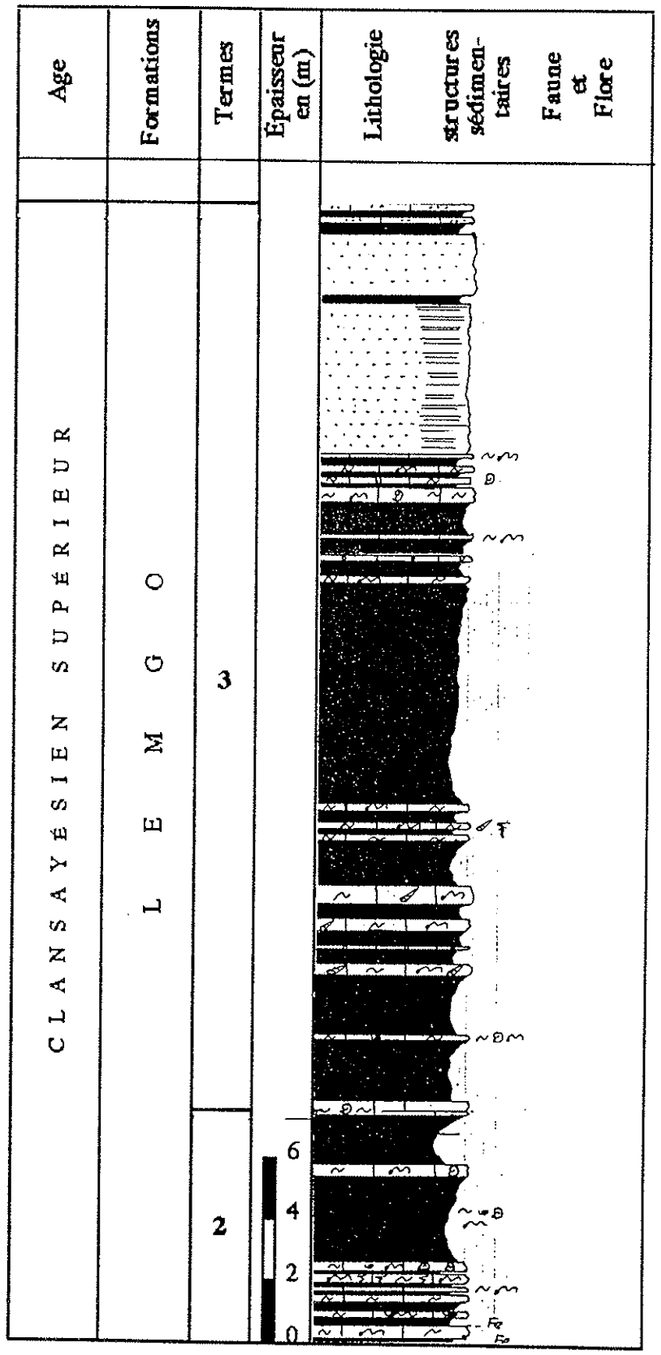


Fig. 111- Coupe d'Aït Wag-Na.

7 - Coupe de Tnir

a) Localisation (Fig. 5)

A Tnir, la formation de Lemgo fait suite à celle de Tamzergout décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 110)

- Terme 2 : (1,8m)

Succession de bancs calcaires décimétriques à métriques, stratodécroissants, bioclastiques à Lamellibranches, Brachiopodes, Bélemnites et Ammonites .

- Terme 3 : (1,3m)

A une surface durcie ferrugineuse, succède une alternance de marnes jaunes verdâtres et de calcaires argileux jaunes ocres à Bélemnites et Ammonites.

8 - Coupe d'Aït Wag-Na

a) Localisation (Fig. 5)

Dans cette coupe, la formation de Lemgo fait suite à celle de Tamzergout décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 111)

A Aït Wag-Na, la formation de Lemgo est composée de la succession suivante :

- Terme 2 : (7,4 m)

Il correspond à une alternance de :

- marnes calcareuses grises à Lamellibranches (Plicatules, Exogyres et Ostreidés), Serpules, Ammonites (*Gen. sp.* indet.) et bioturbations.
- calcaires bioclastiques gris sur patine, noirâtres et sombres en cassure. Ces calcaires stratocroissants renferment une importante macrofaune représentée essentiellement par des Lamellibranches (exogyres, plicatules et ostreïdés), Brachiopodes, Serpules, Echinides et Ammonites (*Hypacanthoplites sp.*).

- Terme 3 : (29,6 m)

Alternance de :

- marno-calcaires bioturbées, stratodécroissantes à Bélemnites , Plicatules , Ostréidés , Gastéropodes , Serpules et Ammonites .
- calcaires gréseux à Gastéropodes , Plicatules , Ostréidés , Serpules et Ammonites (*Gen. sp.* indét.).

Dans le tiers supérieur de ce terme , les niveaux marno-calcaires sont intercalés de barres de grès fins friables jaunâtres en plaquette, à Lamellibranches, Gastéropodes, Serpules et Ammonites (*Hypacanthoplites* gr. *jacobi* et *Hyp. sp.*).

9 - Coupe d'Amizmiz

a) Localisation (Fig. 5)

A Amizmiz, la formation de Lemgo fait suite à celle de Tamzergout décrite dans cette même localité.

b) Description (Fig. 112)

Dans cette localité, la formation de Lemgo est composée des termes suivants :

- Terme 2 : (1,6 m)

Succession de bancs décimétriques (0,4 à 0,6 m) de calcaires bioclastiques jaunes à Lamellibranches et Ammonites (*Hypacanthoplite* gr. *jacobi*).

- Terme 3 : (0,6 m)

Niveau marneux jaune verdâtre (0,1 m) suivi d'un banc calcaire (0,5 m) silteux bioclastique à Lamellibranches et Ammonites (*Hypacanthoplites* gr. *jacobi*).

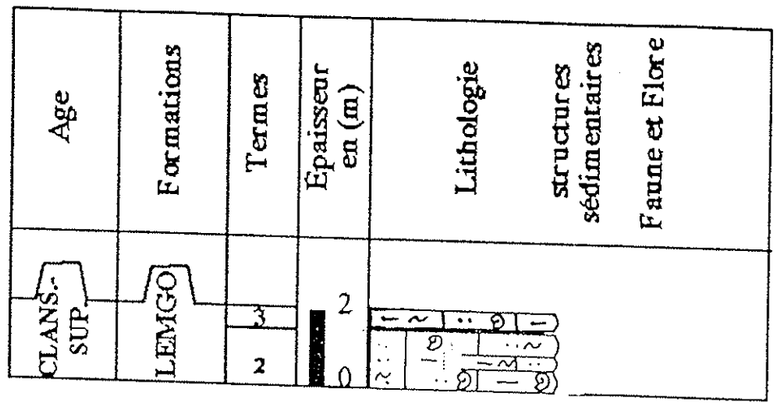


Fig. 112 - Coupe d'Amizmiz

3 - Attributions chronostratigraphiques

Dans la partie occidentale du Bassin d'Essaouira, la formation de Lemgo est remplacée par la base de la formation de Tidzi. En effet, les Foraminifères trouvés dans les termes 2 et 3 de la Formation de Tidzi indiquent un âge Clansayésien supérieur (biozone à Ticinella bejaouensis).

Dans la partie orientale du Bassin d'Essaouira, la faune d'Ammonites récoltée [*Nolaniceras* cf *rigidus* (BREIST), *Acanthoplites* cf. *bergeroni* (SEUNES) , *Hypacanthoplites* aff. *sigmoidalis* (CASEY), *Hypacanthoplites* aff. *anglicus* (CASEY) et *Hypacanthoplites* gr. *jacobi*] indique un âge Clansayésien supérieur (zone à *Jacobi*). Les Foraminifères trouvés (Andreu, 1991 et Bourgeoini, 1994) confirment cet âge (biozone à *Ticinella bejaouensis*).

4 - Corrélations lithostratigraphiques (Fig. 113 à 116)

Dans le Bassin d'Essaouira, la formation de Lemgo est plus épaisse à l'Est qu'à l'Ouest. Ainsi, son épaisseur maximale se situe au droit d'Aït Wag-Na (40,1 m). Vers l'Ouest son épaisseur se réduit à 2,2 m (Sidi Moussa).

Le terme 2 présente une variation importante d'épaisseur (de 1,2 m à Ajguejal à 7,4 m à Aït Wag-Na). Sa lithologie est presque constante dans cette partie du bassin. Nous notons, toutefois, une légère variation latérale de faciès, ainsi ce terme, essentiellement calcaire à l'Ouest, intègre des niveaux marneux à l'Est.

Le terme 3 montre une homogénéité de faciès dans toute cette partie du bassin. Son épaisseur connait d'importantes variations latérales. Ainsi à l'Ouest son épaisseur varie de 0,8 m (Sidi Moussa) à 2,5 m (Bgarioun). Sa puissance augmente pour atteindre sa valeur maximale à l'Est (30,8 m à Imi N'Tanout et 29,6 m à Aït Wag-Na).

B - FACIES ET SEQUENCES DE FACIES

B.1- Région occidentale : formation de l'Oued Tidzi

1 - Faciès caractéristiques

Elles ont généralement une couleur verdâtre. Leur épaisseur varie entre 0,3 m et 35 m. La macrofaune y est généralement absente mais certains niveaux peuvent renfermer des Ammonites pyriteuses de petite taille.

La microfaune est caractérisée par des Foraminifères planctoniques (*Globigerinelloïdidés*, *Praehedbergellidés* , *Rotaliporidés*, et *Globanomalinidés*) et benthiques (*Lituolidés*, *Epistominidés* , *Nodosariidés*, *Glandulinidés*, *Textularidés* et *Ataxophragmiidés*) et par des Ostracodes (*Cytherellidés*, *Cytheruridés* , *Cytherettidés*, *Trachyleberididés*, *Bairdiidés* et *Candonidés*).

Ce faciès témoigne d'un milieu marin profond ouvert et calme : zone infralittorale à circalittorale (Wilson, 1975; Sellwood, 1986).

* Calcaires à Lamellibranches et Serpules (F2)

Ils affleurent sous forme de bancs massifs décimétriques (0,2 à 0,4 m). Il s'agit de calcaires silteux bioclastiques. La macrofaune est composée de Lamellibranches et de Serpules.

En lames minces, ce faciès correspond à une microsparite (wackestone à packstone) à débris de Lamellibranches, d'Annelides et d'Echinides. La microfaune est caractérisée par des Foraminifères planctoniques (*Globigerinelloïdidés*) et benthiques (*Textularidés* et *Nodosariidés*). La fraction détritique est constituée de grains de quartz (20 à 30%) et d'oxydes de fer.

Ce faciès semble être déposé dans un milieu marin ouvert: infralittoral (Wilson, 1974, 1975).

* Calcaires gréseux (F3)

Ce sont des bancs décimétriques (0,2 à 0,4 m), de calcaire gréseux jaunes ocres massifs ou noduleux. La macrofaune y est pratiquement absente.

Ce faciès semble être déposé dans un milieu marin peu profond (zone infralittorale). Il correspondrait très probablement à des dépôts du matériel en suspension, par un courant d'énergie décroissante (Reineck et Singh, 1973 ; Blatt et al., 1972 ; Bridge, 1978 ; Leeder, 1982).

2 - Séquences de faciès

Les faciès décrits ci-dessus s'organisent en deux séquences de faciès :

* Séquence de faciès (Sf1)

Elle est constituée de marnes verdâtres (F1) suivies par des calcaires à Lamellibranches et Serpules (F2).

Cette succession correspond à une séquence de comblement granocroissante et bathydécroissante.

* Séquence de faciès (SF2)

Elle consiste en une succession de marnes verdâtres (F1) suivies d'un calcaire gréseux (F3) L'évolution, générale, de cette séquence se fait dans un milieu marin ouvert. Elle débute par des dépôts plus profonds (F1) à la base (infralittoral à circalittoral) passant à des dépôts moins profonds (F3) au sommet (infralittoral).

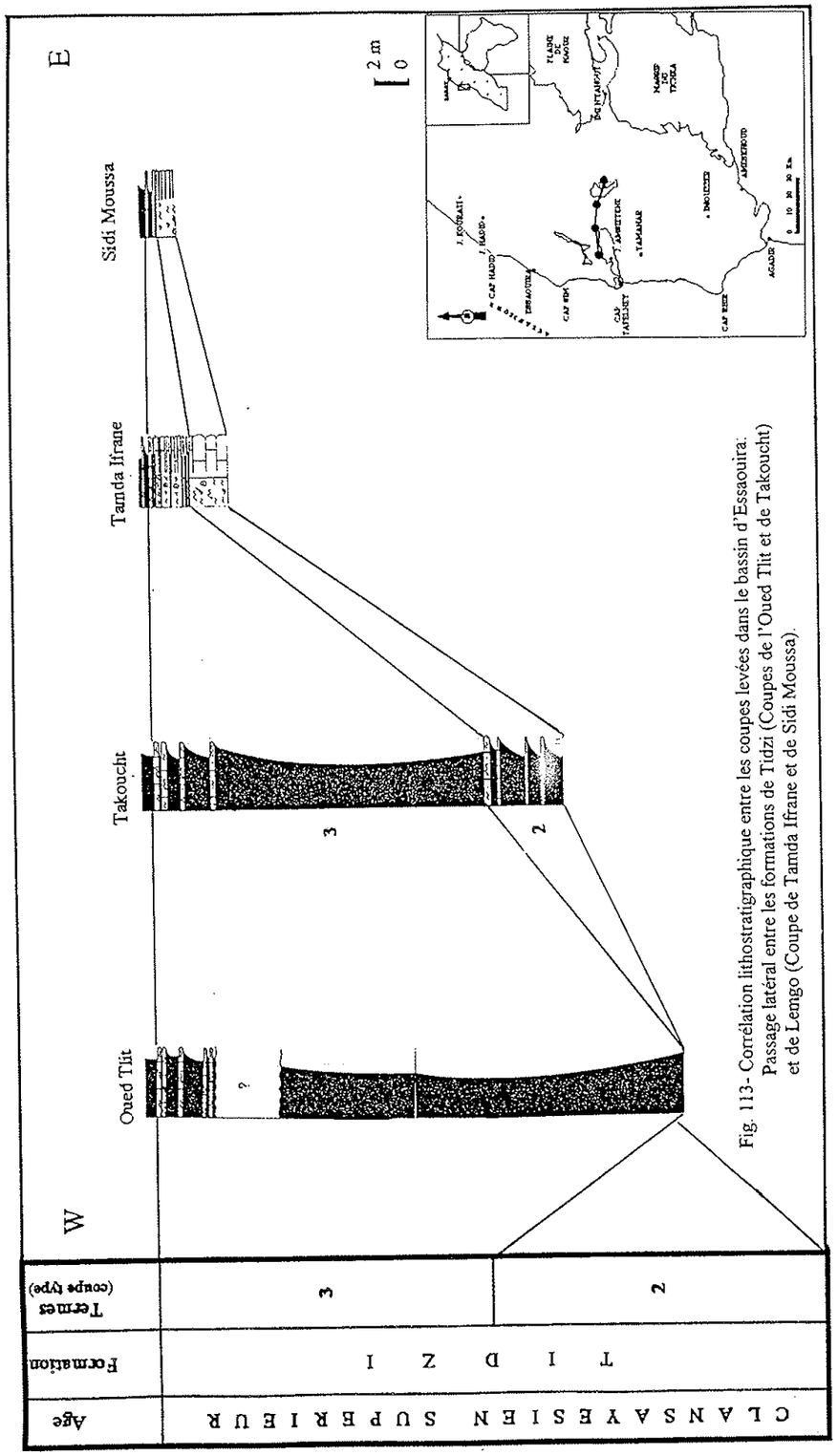


Fig. 113- Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le bassin d'Essaouira: Passage latéral entre les formations de Tidzi (Coupes de l'Oued Tlit et de Takoucht) et de Lemgo (Coupe de Tamda Ifrane et de Sidi Moussa).

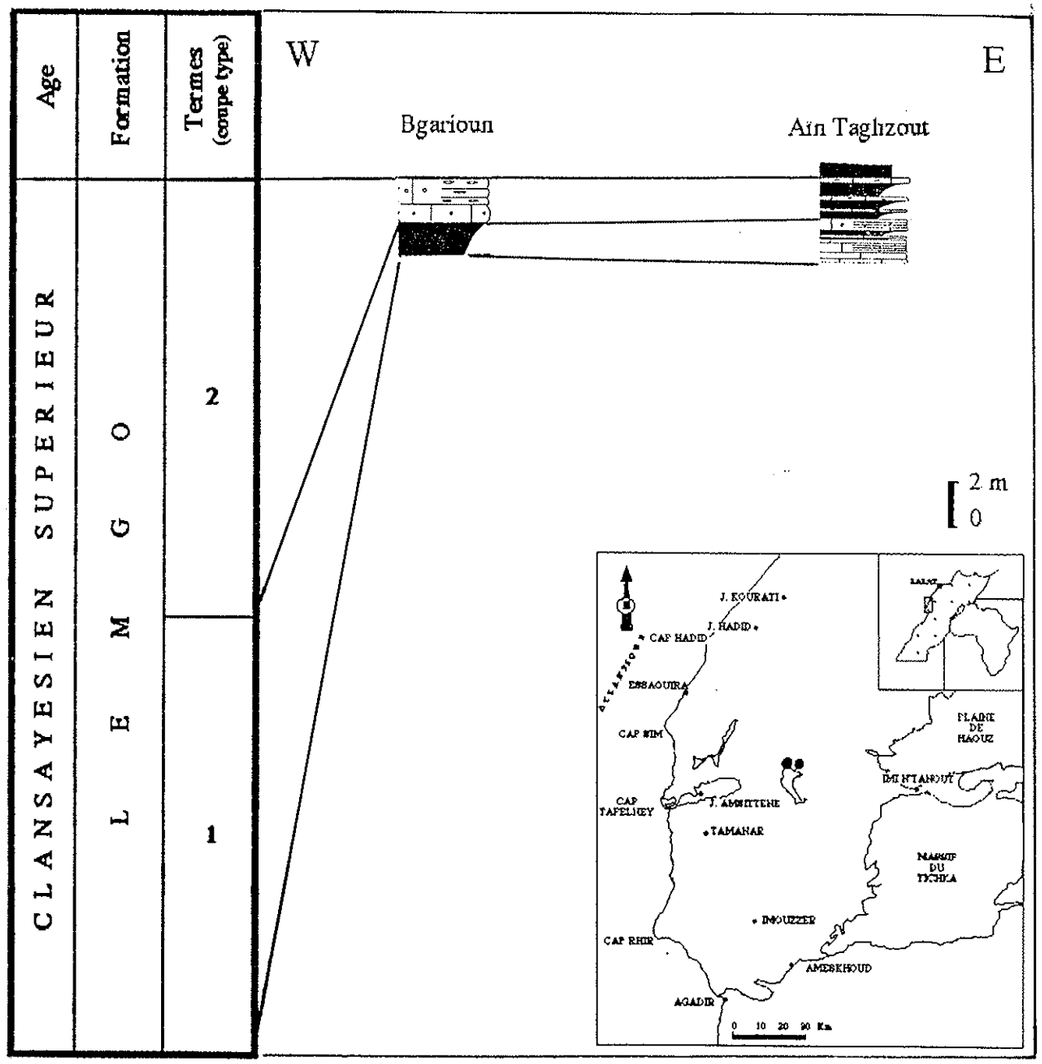


Fig. 114- Formation de Lemgo: Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans la partie orientale du bassin d'Essaouira.

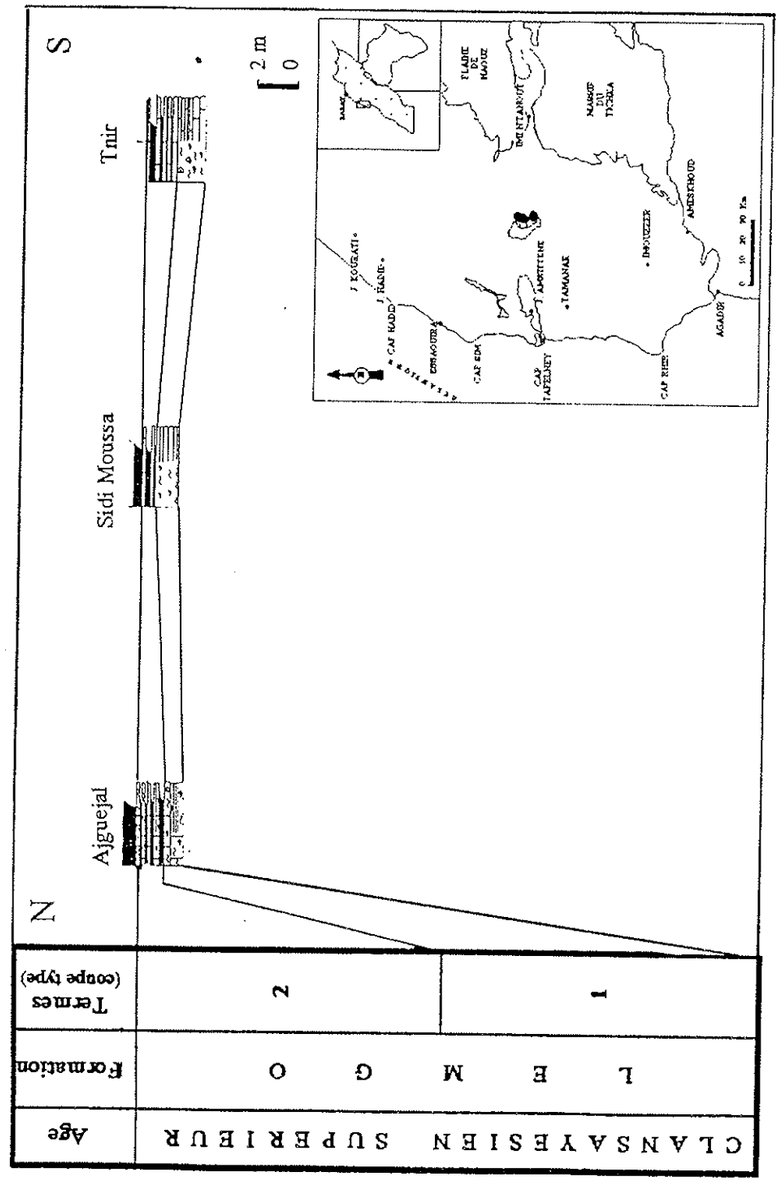


Fig. 115- Formation de Lemgo: Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans la partie orientale du bassin d'Essaouira.

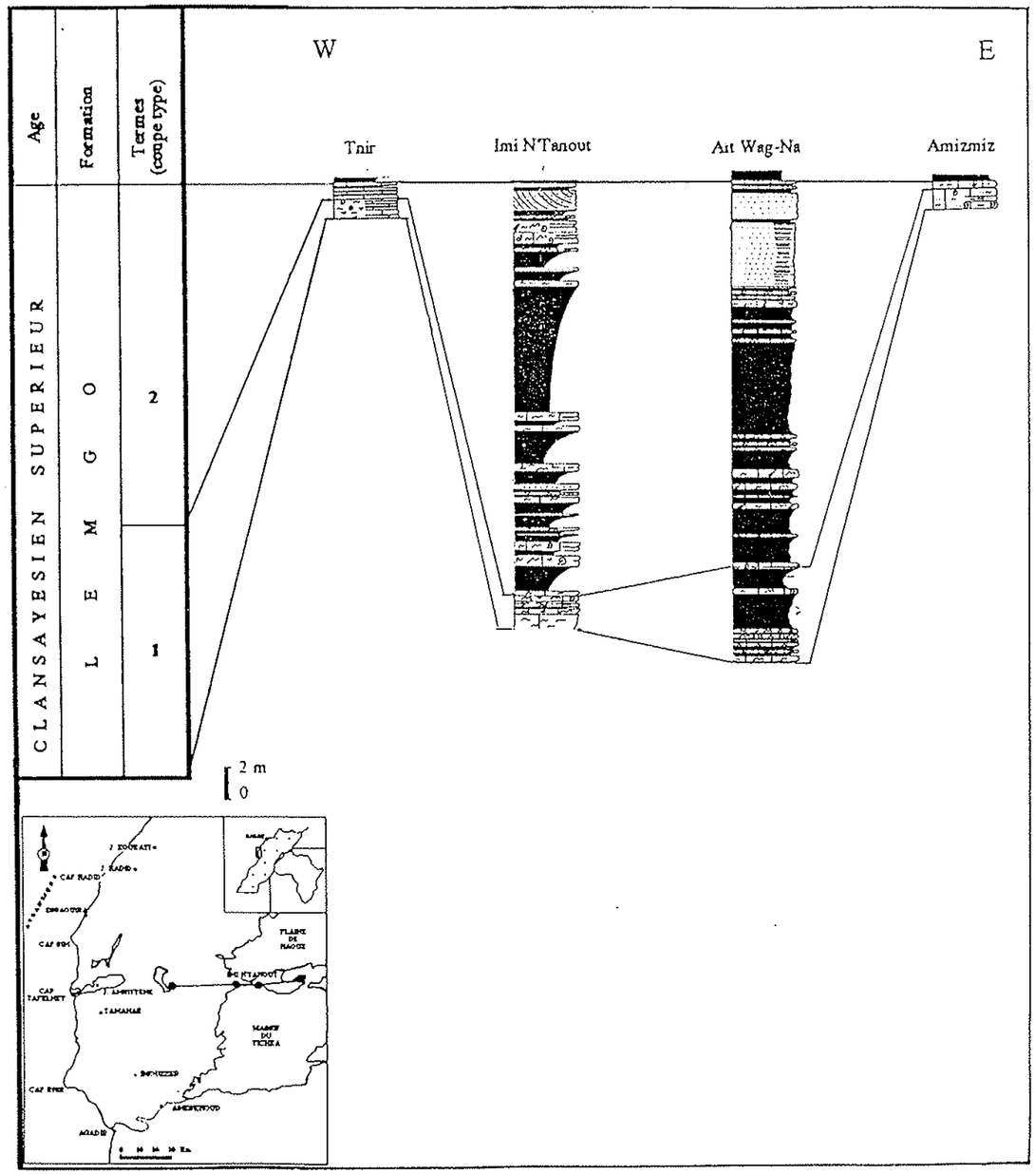


Fig. 116- Formation de Lemgo: Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans la partie orientale du bassin d'Essaouira.

B.2- Région orientale (secteurs d'Ida Ou Zemzem, d'Imi N'Tanout, Amizmiz)

1 - Faciès caractéristiques

* Marnes (F4)

Elles ont généralement une couleur jaune roux. Leur épaisseur varie entre 0,2 m et 10 m. La macrofaune y est généralement absente.

La microfaune est caractérisée par des Foraminifères planctoniques (Ticinellidés) et benthiques (Epistominidés, Nodosariidés, Glandulinidés, et Ataxophragmiidés) et par des Ostracodes (Cytherellidés, Bythocytheridés, Cytheruridés, Cytherettidés, Trachyleberididés et Schizocytheridés)

Ce faciès témoigne d'un milieu marin profond ouvert et calme: zone infralittorale à circalittorale (Wilson, 1975 ; Sellwood, 1986).

* Calcaires silteux à Ammonites (F5)

Il s'agit de bancs décimétriques à métriques (0,1 à 1 m), de calcaires silteux à Ammonites, Bélemnites, Brachiopodes, Lamellibranches et quelques Echinides.

Ce faciès témoigne d'un milieu marin ouvert infralittoral à circalittoral (Wilson, 1975 ; Elf Aquitaine, 1977 et Sellwood, 1986).

* Calcaires silteux à Lamellibranches et Serpules (F6)

En affleurement ce faciès se présente sous forme de bancs massifs décimétriques (0,2 à 0,6 m). Il s'agit de calcaires silteux bioclastiques et bioturbés. La macrofaune est composée de Lamellibranches, Serpules et de rares Gastéropodes.

En lames minces, ce faciès correspond à une microsparite (wackestone à packstone). La biophase est composée de Lamellibranches, d'Annélides et de quelques débris d'Echinides. La microfaune est caractérisée par des Foraminifères benthiques (*Textularidés* et *Nodosariidés*). La fraction détritique est constituée de grains de quartz (40%) et d'oxydes de fer.

Ce faciès semble être déposé dans un milieu marin ouvert infralittoral (Wilson, 1974,1975).

* Grès calcaires (F7)

Il s'agit d'un banc métrique (1,5 m). Il s'agit d'un grès calcaire bioclastique jaune ocre, massif ou en plaquette, pouvant présenter parfois des stratifications obliques planes à légèrement courbes. la biophase est composée de Lamellibranches et Serpules. Vers le sommet ce faciès peut présenter des passées à dragées de quartz.

En lames minces, ce faciès se présente sous forme de grès fins bien classés à ciment microsparitique à sparitique (40%) . Les éléments figurés (60%) sont composés de quartz (70%), feldspath (20%) et lithites, (10% micas). Les grains sont essentiellement anguleux (80%) à plus ou moins arrondis (20%).

Ce faciès semble être déposé dans des conditions de sédimentation dominées par des courants de traction (Selley 1988 ; Reineck et Singh, 1975).

2 - Séquences de faciès

* Séquences de faciès (Sf3)

Cette séquence comporte de la base vers le sommet les faciès suivants: marnes jaunes (F4) suivie par des calcaires à Ammonites (F5). Il s'agit, donc là, d'une séquence de comblement allant des milieux les plus profonds à la base vers des milieux relativement moins profonds au sommet.

* Séquence de faciès (Sf4)

Cette séquence est composée d'une alternance de :
- marnes jaunes (F4)
- calcaires silteux à Lamellibranches et Serpules (F6)

Il s'agit d'une séquence de comblement évoluant depuis les milieux les plus profonds à la base (infralittoral à circalittoral) jusqu'aux milieux les moins profonds au sommet (infralittoral).

* Séquence de faciès (Sf 5)

Elle correspond à la succession des faciès suivants :
- marnes jaunes (F4)
- grès calcaires (F7)

Cette succession montre qu'il s'agit d'une évolution verticale en comblement allant d'un milieu marin plus profond et calme à la base vers un milieu très peu profond et agité au sommet.

3 - Variations latérales

La séquence (Sf3) est caractéristique de l'ensemble de la région orientale du bassin d'Essaouira. Nous notons toutefois que le faciès marneux (F4) peut être réduit à quelques centimètres ou même absent (secteurs d'Ida Ou Zemzem et d'Amizmiz). Dans ce cas, nous aurons un empilement de bancs représentant le faciès (F5) .

Les séquences (Sf4) et (Sf5) semblent être caractéristiques des régions d'Imi N'Tanout et d'Amizmiz.

Dans la région occidentale du Bassin d'Essaouira ces séquences sont remplacées par des dépôts à dominance marneuse (Sf1 et Sf2). Ceci est en rapport direct avec la polarité sédimentaire, dépôts plus marins à l'Ouest et moins marins à l'Est du Bassin d'Essaouira.

CHAPITRE V

CORTEGES SÉDIMENTAIRES ET SÉQUENCES DE DÉPOT

I - SEQUENCE Ha-Ba. 1

A - Description de la coupe type : coupe de Sidi Yahya Ou Saïd
B - Variations latérales
C - Datations

II - SEQUENCE Ba. 2

A - Description de la coupe type : coupe de Tamzergout
B - Variations latérales
C - Datations

III - SEQUENCE Ba. 3

A - Description de la coupe type : coupe d'Imsouane
B - Variations latérales
C - Datations

IV - SEQUENCE Ba-Ap. 1

A - Description de la coupe type : coupe d'Imsouane
B - Variations latérales
C - Datation

V - SEQUENCE Ap. 2

A - Description de la coupe type : coupe de Tamzergout
B - Variations latérales
C - Datation

VI - SEQUENCE Ap. 3

A - Description de la coupe type : coupe de Tamzergout
B - Variations latérales
C - Datation

VII - SEQUENCE Ap. 4

A - Description de la coupe type : coupe d'Imi N'Tanout.
B - Variation latérales
C - Datation

CHAPITRE V

CORTEGES SÉDIMENTAIRES ET SÉQUENCES DE DÉPÔT

L'organisation géométrique et l'évolution verticale des corps sédimentaires, nous ont permis de mettre en évidence sept séquences génétiques de dépôt .

I - SEQUENCE Ha-Ba 1

A - DESCRIPTION DE LA COUPE TYPE : COUPE DE SIDI YAHYA OU SAÏD

Cette séquence correspond à la partie inférieure de la formation de Taboulouart (Terme 1, 2 et 3). D'évolution générale cyclique, cette séquence comporte les surfaces et cortèges sédimentaires suivants : (Fig. 117)

1 - La limite inférieure de la séquence est difficilement repérable sur le terrain. Elle sépare des dépôts à dominance marneuse, dernière paraséquence du prisme de haut niveau marin de la séquence sous-jacente (formation de Talmest), des dépôts essentiellement calcaires de prisme de bordure de plate-forme de la séquence Ha-Ba. 1.

2 - Le prisme de bordure de plate-forme correspond au terme 1 de la formation de Taboulouart. Ce cortège (4,2 m) est composé d'une alternance de marnes grises et de calcaires bioclastiques noduleux agencés en paraséquences de comblement. Dès la base, les niveaux marneux et calcaires renferment des Lenticulines et Marginilines ce qui traduit la présence de milieux marins ouverts. Vers le sommet, les niveaux calcaires deviennent plus gréseux et bioturbés. Ceci témoigne donc d'une évolution en comblement avec réduction progressive de la bathymétrie.

3 - La première surface d'inondation correspond à une surface plane oxydée.

4 - L'intervalle transgressif correspond au terme 2 de la formation de Taboulouart (6,4 m). Il est formé de plusieurs paraséquences associant chacune des marnes et des calcaires bioclastiques. Les bancs calcaires sont dans l'ensemble strato-décroissants et les niveaux marneux montrent une richesse particulière et progressive en Ostracodes dans la partie supérieure de ce cortège (apparition des Cytherelles et des Amphicetherures). Ceci marque l'évolution en approfondissement de ce cortège.

5 - La surface d'inondation maximale est placée au niveau d'un mince banc de calcaire argileux. Il s'agit d'une surface durcie ferrugineuse.

6 - Le prisme de haut niveau marin (terme 3 de Taboulouart) est relativement plus épais (17,4 m) par rapport aux cortèges précedents. Il est composé d'une alternance de paraséquences de comblement formées par des marnes ou marnes calcareuses grises à la base et des calcaires bioclastiques au sommet. Les bancs calcaires sont de plus en plus gréseux en allant vers le sommet de ce cortège. Le peuplement faunique (Lamellibranches, Brachiopodes et Serpules) diminue progressivement en direction du sommet de ce cortège. La disposition de l'ensemble est de type thickenning-up par diminution progressive de l'épaisseur des niveaux marneux. Ceci témoigne d'une réduction progressive de la bathymétrie et d'une évolution générale de comblement.

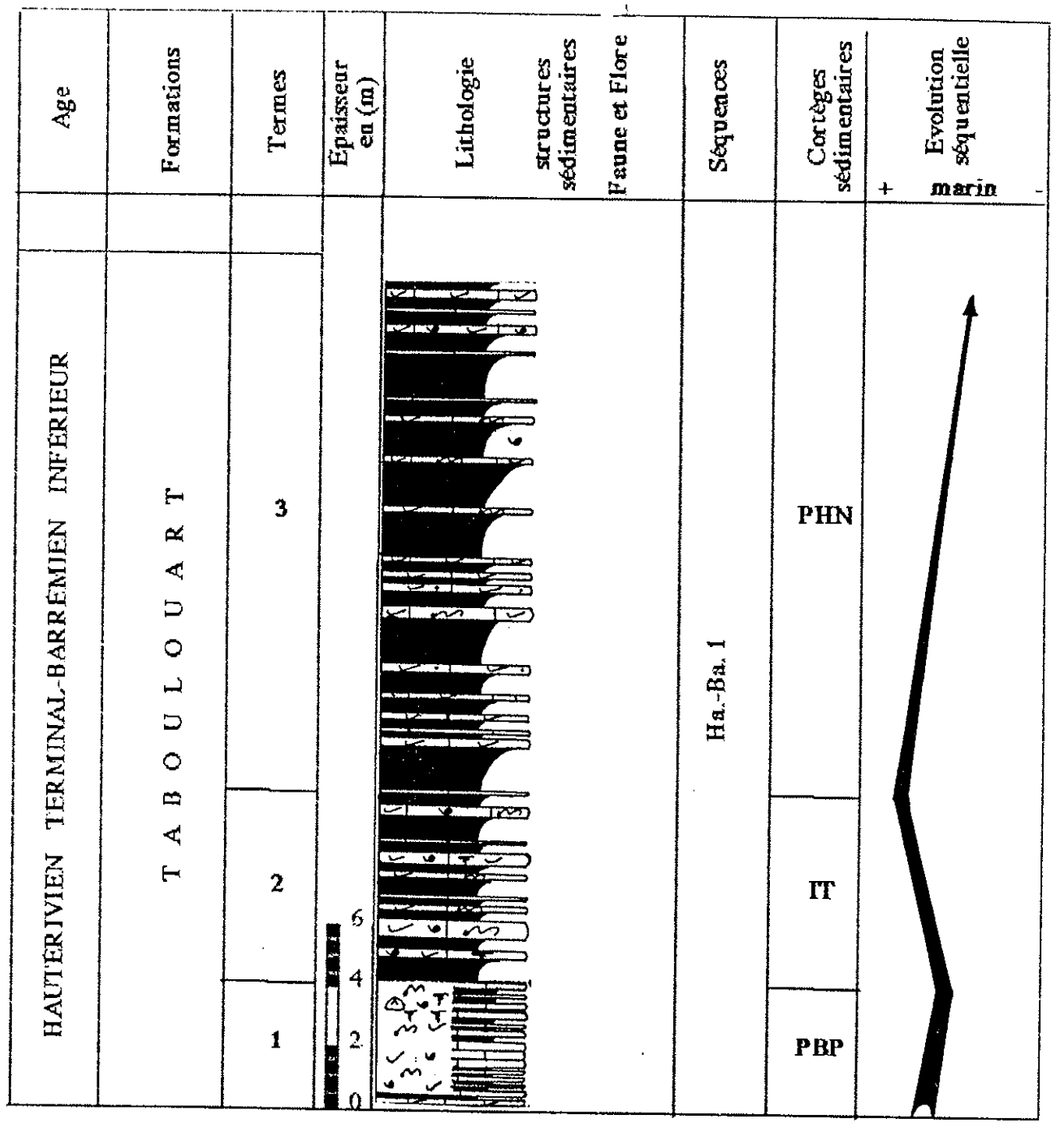


Fig. 117- Coupe de Sidi Yahya Ou Saïd: Séquence Ha-Ba.1.

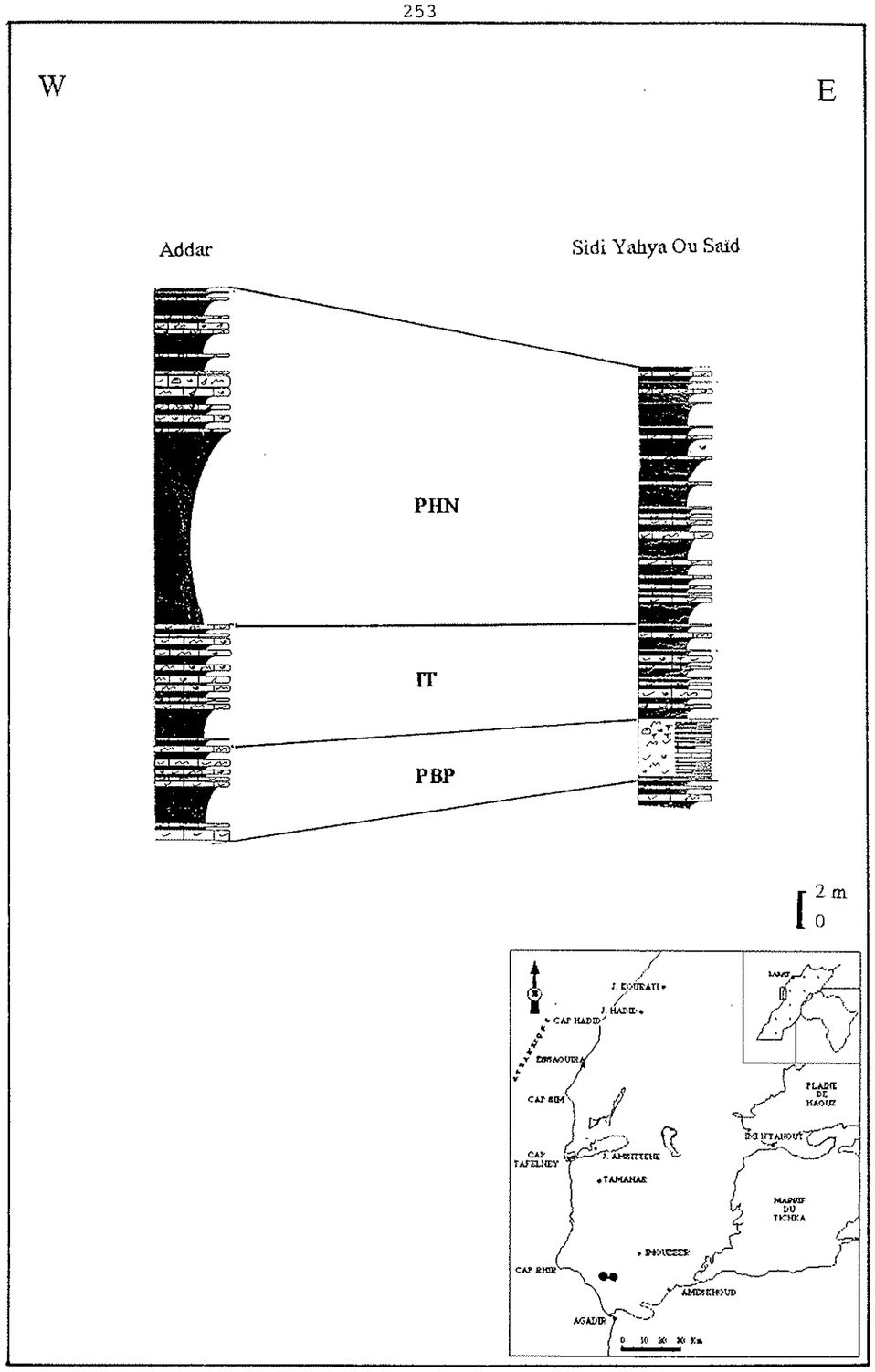


Fig. 118- Séquence Ha-Ba.1: Comparaison entre les coupes levées dans le bassin d'Agadir.

B- VARIATIONS LATERALES

1- Bassin d'Agadir (Fig. 118)

En raison des mauvaises conditions d'affleurement, la séquence Ba. 1 ne sera pas analysée dans les coupes de Tamzergout et El Ma. Dans les coupes de Sidi Yahya Ou Saïd et d'Addar, la séquence Ha-Ba. 1 garde une grande homogéneité de faciès. Nous notons toutefois que la **limite inférieure de la séquence** reste toujours peu visible.

A Addar, le **prisme de bordure de plate-forme** est relativement comparable à celui de la coupe type avec une légère variation latérale du faciès. En effet, dans la coupe d'Addar ce cortège est plus marneux.

La **première surface d'inondation** est plus nette à Addar qu'à Sidi Yahya Ou Saïd.

Argumentation

Plus épais à Addar (8, 2 m) qu'à Sidi Yahya Ou Saïd (6,4 m) , **l'intervalle transgressif** montre des faciès comparables à ceux observés dans la coupe de référence. Nous notons toutefois qu'à Addar ce cortège est nettement plus marneux qu'à Sidi Yahya Ou Saïd.

La surface d'inondation maximale est mieux marquée à Addar qu'à Sidi Yahya Ou Saïd. En effet, à Addar le maximum de transgression correspond à une surface durcie oxydée sur laquelle se dépose un épais niveau marneux (13 m) ce qui laisse apparaitre nettement cette surface dans la topographie.

Le prisme de haut niveau marin s'épaissit en direction de l'Ouest (17,4 m à Sidi Yahya Ou Saïd et 22,8 m à Addar). Du point de vue du faciès, ce cortège montre une grande homogénéité. Nous notons, toutefois, qu'il est plus marneux à l'Ouest (Addar) qu'à l'Est (Sidi Yahya Ou Saïd). Ceci est en relation avec la polarité sédimentaire (milieu plus profond à l'Ouest).

2 - Bassin de Haha (Fig. 119)

La limite inférieure de la séquence se trouve à la base d'un niveau calcaire gréseux renfermant quelques lamellibranches (prisme de bordure de plate-forme).

Le prisme de bordure de plate-forme montre une légère variation latérale. Ainsi, à Assaka ce cortège (0,6 m) est représenté par un banc calcaire massif à lamellibranches et quelques Ammonites. A Imsouane, il est caractérisé par un double banc de calcaire gréseux et noduleux.

La première surface d'inondation correspond à une surface subhorizontale oxydée avec parfois des bioturbations et un placage de quelques Ammonites (coupe d'Assaka).

Plus marneux et plus épais à Assaka (14,6 m) qu' à Imsouane (5,4 m), **l'intervalle transgressif** est composé de trois paraséquences associant chacune des marnes grises et des calcaires bioclastiques à Imsouane. A Assaka, ce cortège est constitué d'une seule paraséquence.

La surface d'inondation maximale est marquée par une surface oxydée et bioturbée surmontant un niveau lumachellique à Lamellibranches.

Plus marneux à Assaka qu'à Imsouane, Le **prisme de haut niveau marin** montre une constance d'épaisseur (21 m à Assaka et 20 à Imsouane).

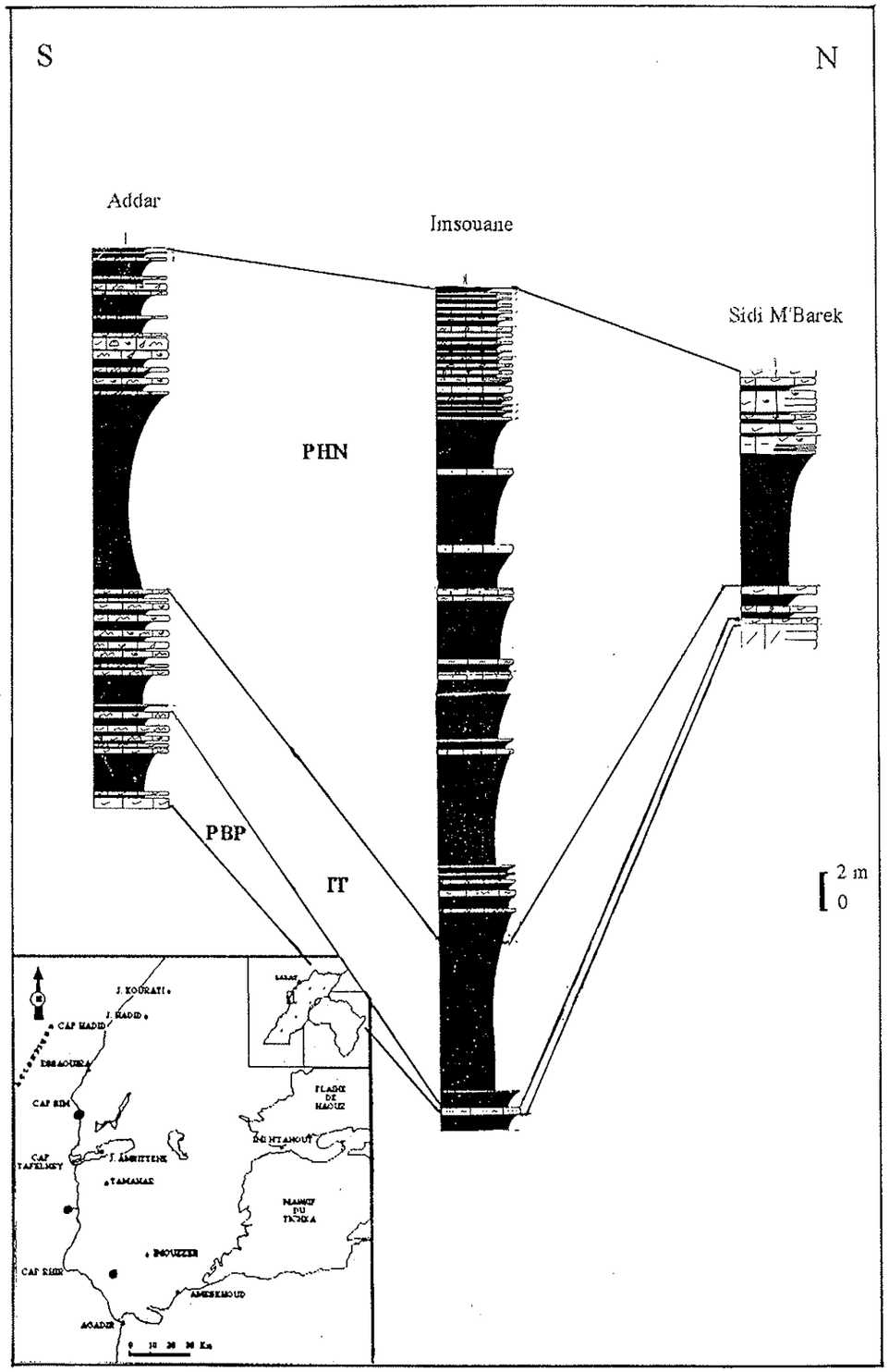


Fig. 119- Séquence Ha-Ba.1: Comparaison entre les coupes relevant des bassins étudiés.

3 - Bassin d'Essaouira (Fig. 120, 121)

Dans ce Bassin, **la limite inférieure de séquence** est très bien marquée dans la topographie car elle correspond au toit des barres gréseuses ou gréso-dolomitiques rouges des dernières paraséquences du prisme de haut niveau marin de la séquence sous-jacente (formation de Talmest). Elle est généralement subhorizontale et pourrait être, parfois ravinante (coupe d'Akoui Grise). Dans la partie orientale du Bassin d'Essaouira, cette limite est généralement subhorizontale.

Le prisme de bordure de plate-forme pourrait correspondre soit à des calcaires à lamellibranches [Sidi M'Barek (0,4 m) et Takouwit (4,1m), Fig.] soit à des dolomies gréseuses ou grès dolomitiques [Oued Tlit (1,4 m) et Ida Ou Belaïd (0,4 m)]. A Akoui Grise, ce cortège (1,6 m) débute par une surface de ravinement et renferme à sa base des blocs de calcaires lumachelliques, arrachés au substratum (formation de Talmest).

La **première surface d'inondation** correspond généralement à une surface durcie perforée et oxydée.

L'intervalle transgressif montre une grande variation latérale de faciès. En effet, dans la partie occidentale du bassin d'Essaouira, ce cortège consiste en une succession de paraséquences (marnes grises et calcaires bioclastiques) de plus en plus marines et profondes. D'épaisseur variable entre 2,1 m à Sidi M'Barek et 6 m à Akoui Grise, ce cortège diminue progressivement d'épaisseur en allant vers l'Est (secteur d'Ida Ou Zemzem). En effet, dans le secteur d'Ida Ou Zemzem l'intervalle transgressif n'est représenté que par une paraséquence composée de marnes jaunes et de calcaires fins (1,1 m à Tamda Ifrane et 0,8 m à B'Garioun). Ce cortège sédimentaire est absent à Aïn Taghzout et dans le flanc Est de l'anticlinal d'Ida Ou Zemzem (coupes d'Ajguejal, Sidi Moussa et Tnir). Cette absence pourrait être justifiée par l'existence de zones hautes à l'Est. Dans le secteur d'Imi N'Tanout, ce cortège diminue d'épaisseur de l'Ouest vers l'Est (7,3 m à Inemiren ; 6,6 m à Imi N'Tanout ; 5,1 m à Aït Wag-Na et absent à Amizmiz). Dans ce secteur, l'intervalle transgressif est caractérisé par des dépôts marins à prédominance de marée.

Dans la partie occidentale du Bassin d'Essaouira, **le maximum de transgression** est très net. Il est caractérisé par une surface durcie et oxydée. A Ida Ou Zemzem, cette surface serait moins exprimée. Tandis que dans le secteur d'Imi N'Tanout-Amizmiz, cette surface est généralement nette. A Imi N'Tanout, cette surface est placée au-dessus d'un niveau gréseux trés bioturbé. A Aït Wag-Na, cette surface irrégulière, pourrait être placée entre deux bancs gréso-calcaires blanchâtres bioclastiques et bioturbés.

Le **prisme de haut niveau marin** est caracterisé, dans la partie occidentale du Bassin d'Essaouira, par une alternance de paraséquences de comblement (marnes grises et calcaires bioclastiques). L'organisation générale est de type thickenning-up par augmentation progressive des bancs calcaires. Au flanc Nord de l'anticlinal d'Ida Ou Zemzem, ce cortège montre un passage latéral net. Ainsi, ce cortège qui est caractérisé par une sédimentation mixte (détritique et carbonatée) à Bgarioun, passe latéralement à une sédimentation détritique à prédominance de marée (terme 3 de la formation de Tazought). Dans le secteur d'Imi N'Tanout, ce cortège (terme 3 de la formation de Tazought) consiste en une succession de paraséquences du milieu péritidal (Inemiren, Imi N'Tanout et Aït Wag-Na). A Amizmiz, le prisme de haut niveau marin est composé de faciès continentaux à marginolittoraux.

C - DATATIONS

Le **prisme de bas niveau marin** est daté de l'Hauterivien terminal (zone à Angulicosatata) par la présence, dans la coupe d'Assaka, de *Pseudothurmannia* aff. *belemelensis*.

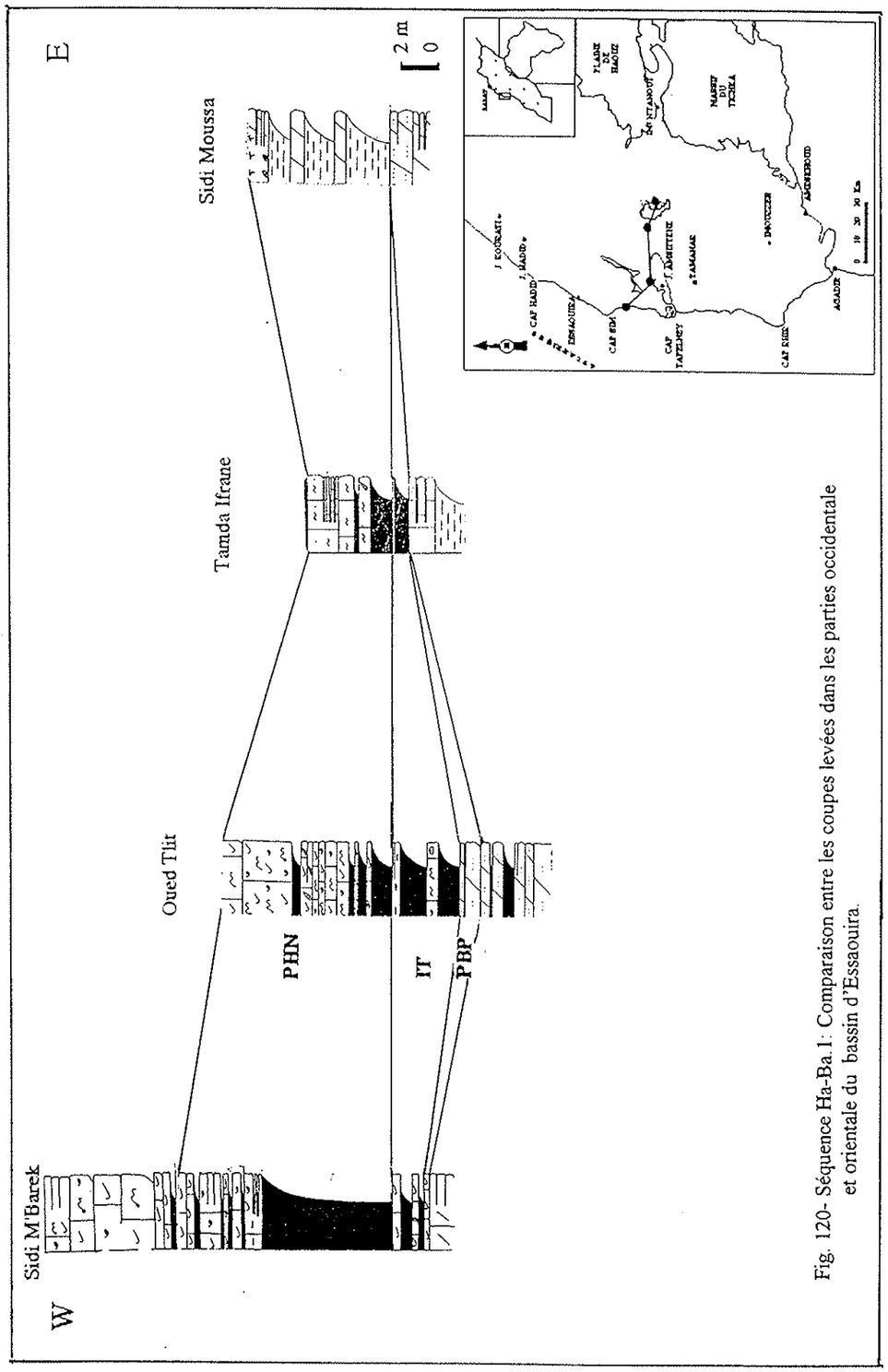


Fig. 120- Séquence Ha-Ba.1: Comparaison entre les coupes levées dans les parties occidentale et orientale du bassin d'Essaouira.

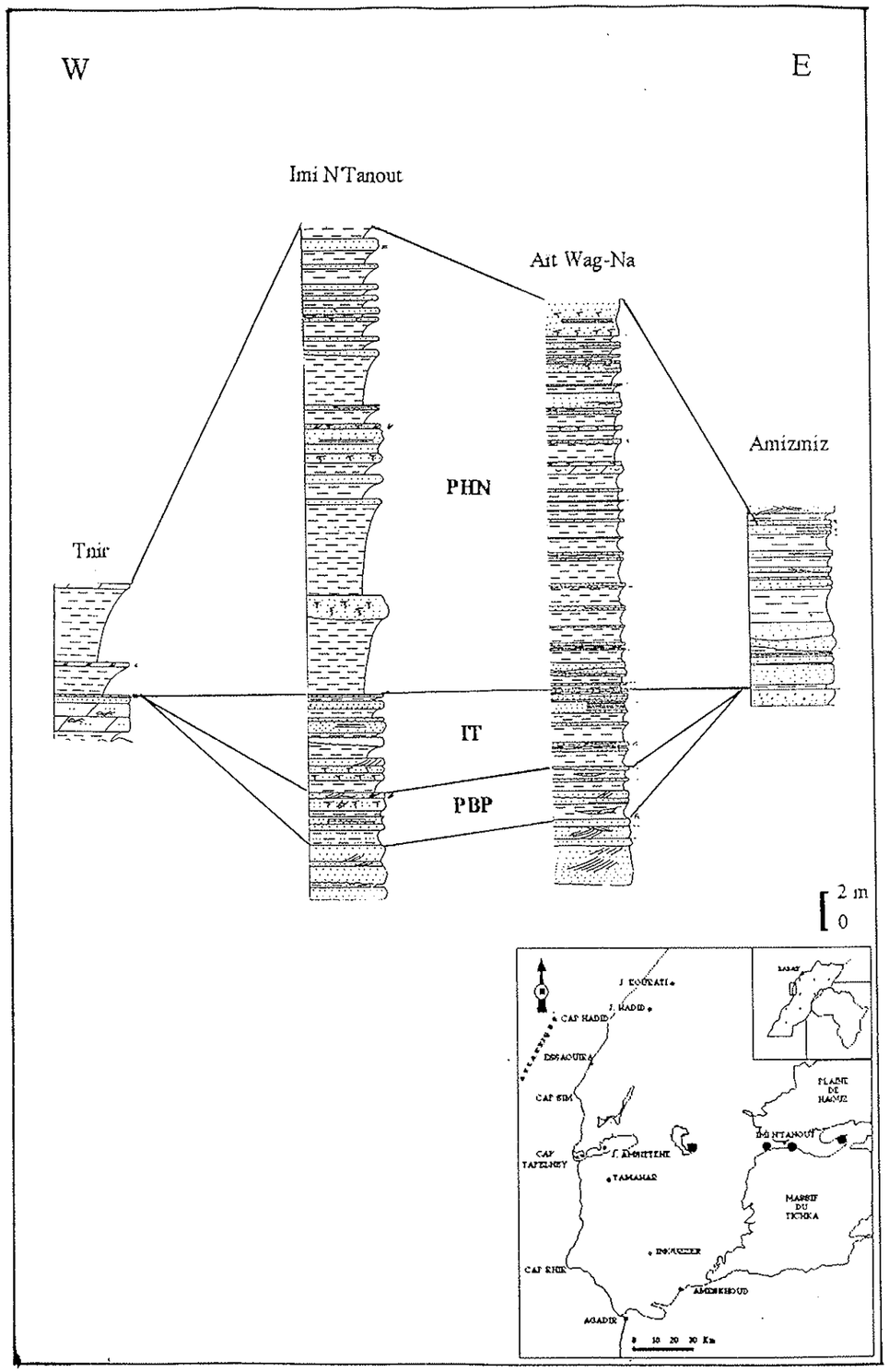


Fig. 121- Séquence Ha-Ba.1: Comparaison entre les coupes levées dans la partie orientale du bassin d'Essaouira.

Dans la coupe de Sidi M'Barek, **l'intervalle transgressif** a livré *Peudothurmannia* sp. A l'Oued Tlit ce cortège renferme : *Tetragramma autissiodorense* et *Toxaster maurus*. Cette faune est caractéristique de l'Hauterivien terminal.

A Sidi M'Barek, la partie inférieure du **prisme de haut niveau marin** renferme des Echinides d'âge Hauterivien terminal (*Salenia folium querci*, *Tetragramma autissiodorense*). A l'Oued Tlit, la partie moyenne de ce cortège renferme une faune du Barrémien inférieur (zone à Hugii) : *Toxaster peroni*, *Coenoholectypus* sp., *Paraspiticeras percevali*).

A Addar, le sommet de ce cortège renferme *Nicklesia* gr. *dumasiana* (Ammonite du Barrémien inférieur: zone à Nicklesi).

A Assaka et à Imsouane, la partie sommitale de ce cortège nous a livré: *Nicklesia* gr. *pulchella*, *Nicklesia* sp., *Emericiceras* gr. *emerici* et *Barremites* sp.). Cette faune est caractéristique du Barrémien inférieur (zone à Nicklesi).

En conclusion, la séquence Ha-Ba. 1 pourrait être attribuée à l'intervalle Hauterivien terminal - Barrémien inférieur (zones à Angulicostata, à Hugii et à Nicklesi).

II - SEQUENCE Ba. 2

A - DESCRIPTION DE LA COUPE TYPE : COUPE DE TAMZERGOUT

La séquence Ba. 2 correspond à la partie supérieure de la formation de Taboulouart (Terme 4, 5 et 6). Elle est composée de la base vers le sommet par : (Fig. 122)

1 - La limite inférieure de la séquence est invisible dans cette localité à cause des conditions d'affleurement (grande lacune d'observation). Nous supposons donc qu'elle soit à la base de la succession carbonatée formant la petite falaise située sur la rive gauche de l'Assif N'Taghrad à Tamzergoute.

2 - Le prisme de bordure de plate-forme correspond au terme 4 de la formation de Taboulouart. Epais de 2,8 m, ce cortège consiste en une succession de paraséquences de comblement composées de bancs calcaires décimétriques très fossilifères à la base de ce cortège et de moins en moins fossilifères vers le sommet de celui-ci. Nous notons également que les bancs sommitaux renferment un pourcentage en grains de quartz plus important que celui des bancs basals (coarsenning-up). Ce cortège montre donc nettement une évolution générale en comblement avec réduction progressive de la bathymétrie milieu infralittoral à circalittoral à la base (deep subtidal) et infralittoral au sommet (shallow subtidal).

3 - La première surface d'inondation est très nette sur le terrain. Il s'agit d'une surface subhorizontale oxydée qui souligne le passage entre les niveaux calcaires du prisme de bordure de plate-forme (milieu marin infralittoral) et le premier niveau mameux (milieu marin ouvert et calme : circalittoral) de la base de l'intervalle transgressif.

4 - L'intervalle transgressif correspond au terme 5 de la formation de Taboulouart. Il consiste en une succession de paraséquences composées de marnes grises et de calcaires bioclastiques à Ammonites, Lamellibranches, Echinides et Gastéropodes. De la base vers le sommet de ce cortège, les bancs calcaires s'amincissent tandis que les niveaux marneux augmentent progressivement d'épaisseur. Ceci prouve que la disposition de l'ensemble est de type "thinning-up" et que l'évolution générale est en approfondissement.

5 - La surface d'inondation maximale est marquée par une surface sur laquelle se dépose un niveau centimétrique (0,1 m) riche en Brachiopodes, Serpules, Lamellibranches et Gastéropodes. Ce niveau est encadré à la base et au sommet par deux bancs calcaires bioclastiques fins et riches en glauconie.

6 - Le prisme de haut niveau marin correspond au terme 6 de la formation de Taboulouart. Il est composé par une succession de paraséquences de comblement (marnes grises associées aux

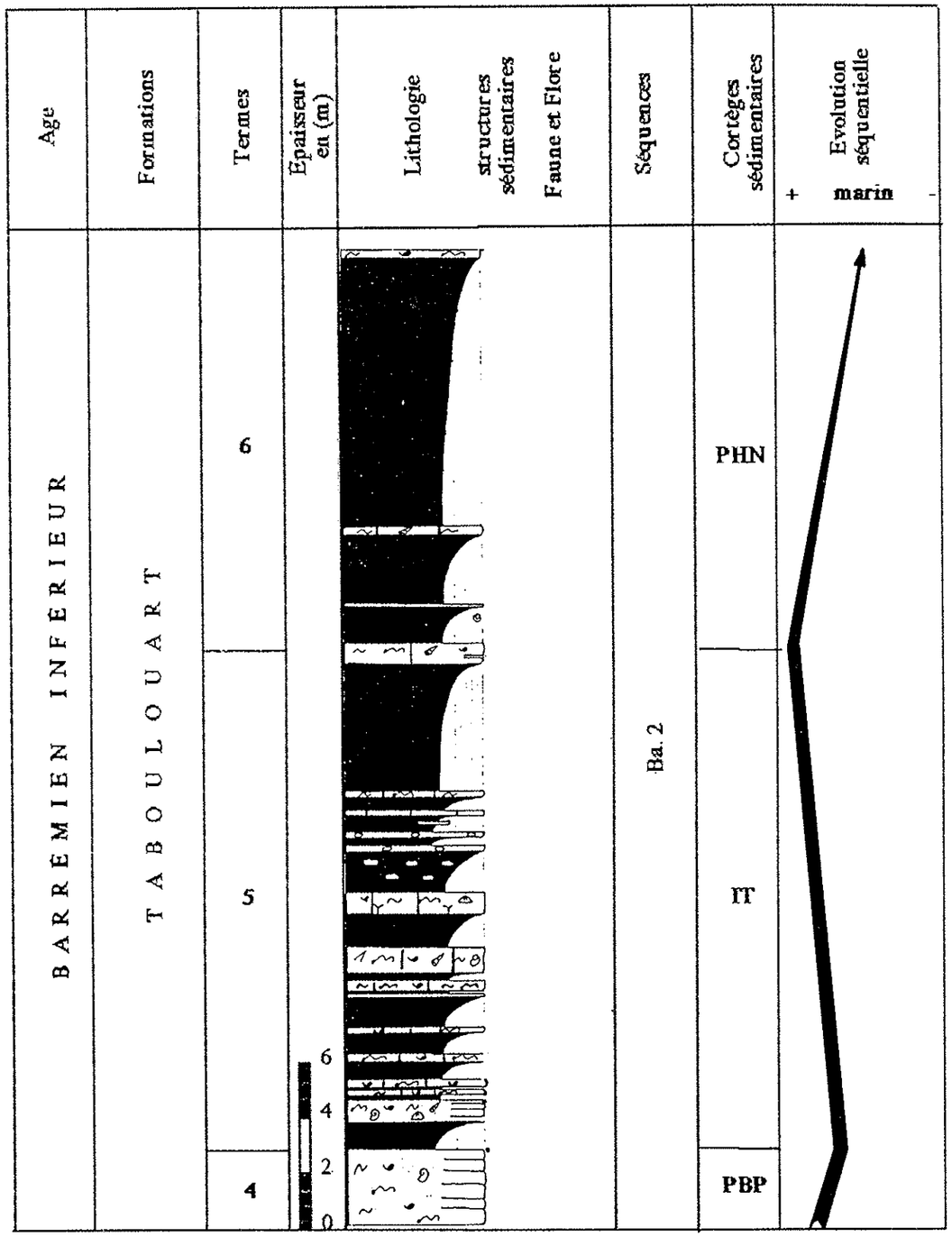


Fig. 122- Coupe de Tamzergout: Séquence Ba.2

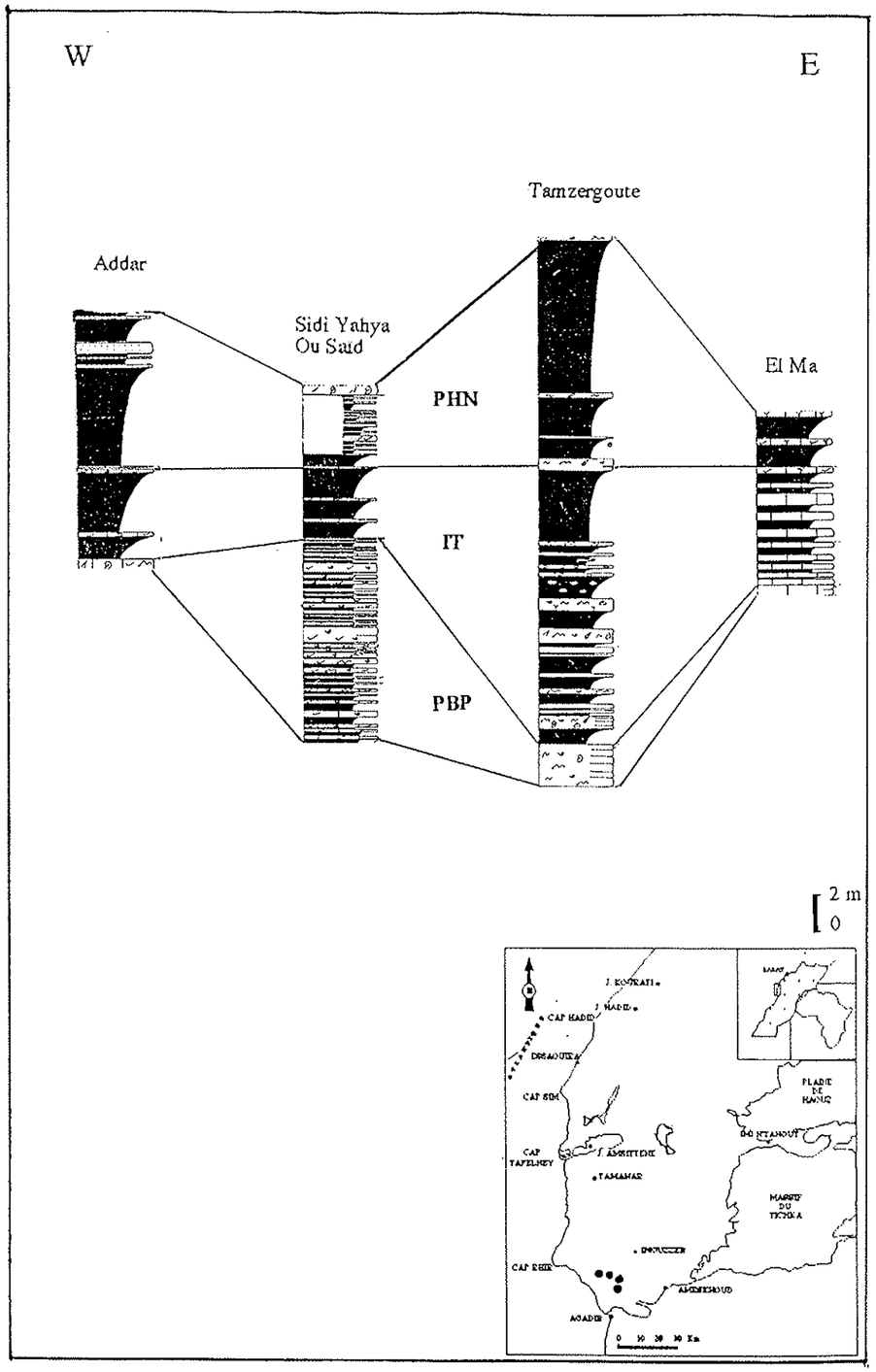


Fig. 123- Séquence Ba.2: Comparaison entre les coupes levées dans le bassin d'Agadir.

calcaires bioclastiques. La paraséquence de base est nettement plus marine que celle du sommet, ce qui témoigne d'un comblement général. La disposition générale est de type thinning-up. Ceci pourrait être en liaison avec une prédominance de l'aggradation sur la progradation.

B - VARIATIONS LATERALES

1 - Bassin d'Agadir (Fig. 123)

La **limite inférieure de la séquence** est difficile à mettre en évidence. A Sidi Yahya Ou Saïd, à Addar et à El Ma, elle correspond à la limite entre les calcaires gréseux à quelques Lamellibranches (dernière paraséquence du prisme de haut niveau marin de la séquence Ba. 1) et les calcaires massifs richement fossilifères du prisme de bordure de plate-forme de la séquence Ba. 2.

Le **prisme de bordure de plate-forme** est nettement plus épais à Sidi Yahya Ou Saïd (13,8 m). De part et d'autre de cette localité, nous notons une importante réduction d'épaisseur au sein de ce cortège (2,8 m à Tamzergoute et 0,7 m à Addar et à El Ma). Les variations latérales de faciès sont peu importantes. Nous notons toutefois qu'à Sidi Yahya Ou Saïd, ce cortège admet des intercalations marneuses riches en Foraminifères benthiques (Lenticulines, Marginulines) ce qui témoigne des conditions de sédimentation en milieu marin ouvert. Ce cortège se termine par des calcaires gréseux à très rares bioclastes et à laminations parallèles montrant une nette réduction de la bathymétrie de la base vers le sommet de ce cortège. A Addar et à El Ma, ce cortège est représenté respectivement par un banc calcaire très fossilifère (Ammonites, Bélemnites, Lamellibranches et Serpules) et par un double banc bioclastique à Lamellibranches, Serpules, Gastéropodes et Brachiopodes.

La **première surface d'inondation** est bien marquée dans l'ensemble du Bassin d'Agadir. Elle correspond partout à une surface subhorizontale et oxydée.

D'épaisseur maximale (18,4 m) à Tamzergout, l'**intervalle transgressif** diminue d'épaisseur de part et d'autre de cette localité (8,4 m à El Ma ; 4,8 m à Sidi Yahya Ou Saïd et 6 m à Addar). Du point de vue faciès, ce cortège est composé d'une succession de paraséquences associant chacune des marnes grises, d'épaisseur croissante d'une paraséquence à l'autre, et des calcaires bioclastiques. La biophase est plus variée à Tamzergout qu'ailleurs, ceci est en relation avec une augmentation du niveau marin et d'une subsidence plus importante à Tamzergoute et plus réduite à El Ma, à Sidi Yahya Ou Saïd et à Addar.

La **surface d'inondation maximale** est bien marquée dans tout le bassin. Elle correspond à une surface oxydée. Elle sépare les calcaires bioclastiques de l'intervalle transgressif des marnes à Foraminifères et à quelques Ammonites du cortège sus-jacent (prisme de haut niveau marin).

Le **prisme de haut niveau marin** montre d'importantes variations latérales de faciès et d'épaisseur. Il est essentiellement marneux à Tamzergoute (15,6 m) et El Ma (3,8 m) devient plus calcaire avec de minces intercalations marneuses, à Sidi Yahya Ou Saïd (5,5 m). A Addar ce cortège (10,9 m) consiste en une alternance de marnes grises et de grès fins.

2 - Bassin de Haha (Fig. 124)

La **limite inférieure de la séquence** est très nette. Elle est encore beaucoup plus nette à Imsouane qu'à Assaka. Dans cette dernière localité, la limite inférieure de séquence coïncide avec un changement lithologique important. Nous notons toutefois que cette limite sépare des dépôts marins profonds (sommet de la séquence Ba.1), des dépôts calcaires noduleux moins profonds (base de la séquence Ba.2). A Imsouane, cette limite correspond à une surface érosive.

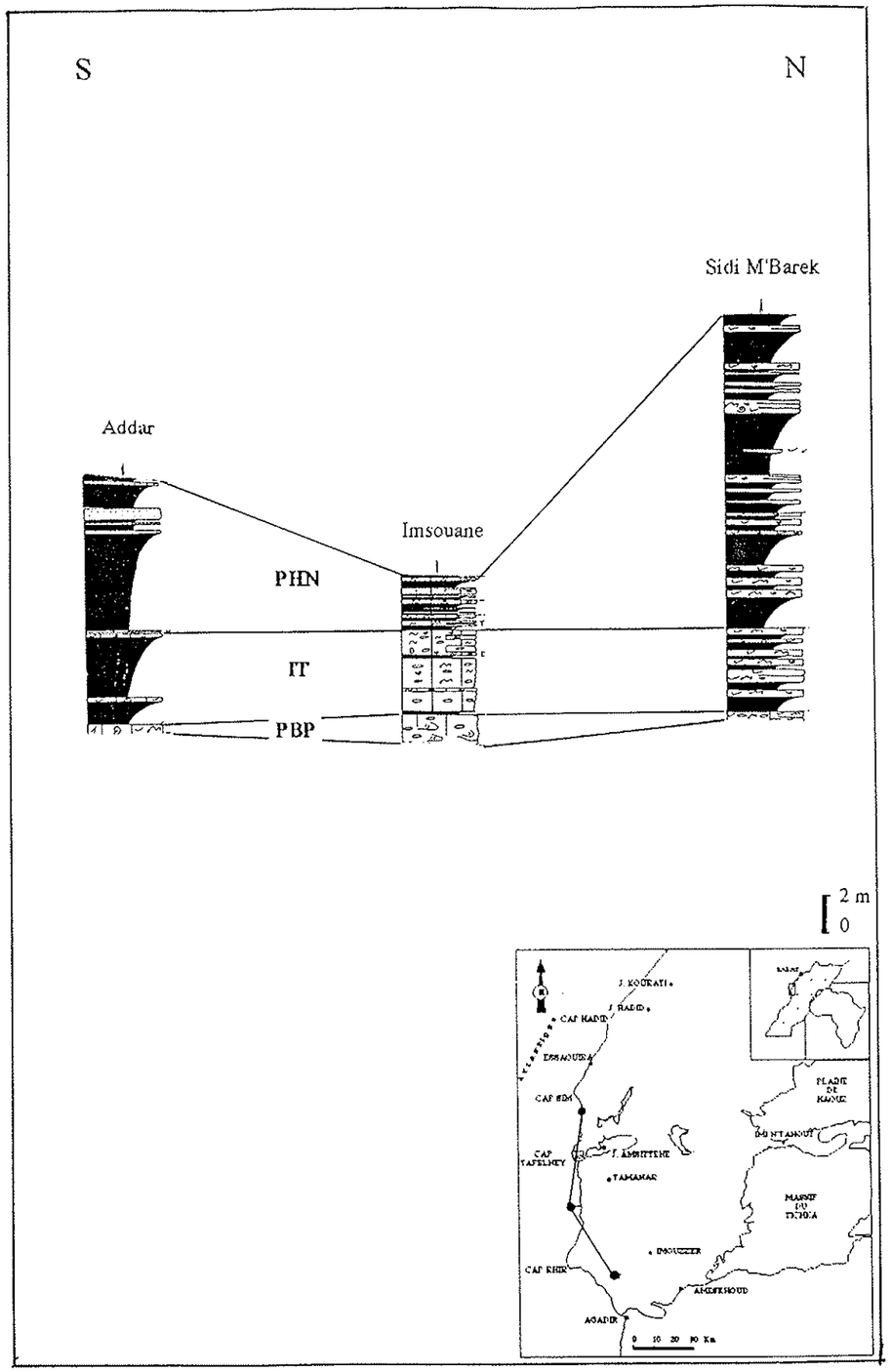


Fig. 124- Séquence Ba.2: Comparaison entre les coupes relevant des bassins étudiés.

A Assaka, le **prisme de bordure de plate-forme** (0,5 m) est caractérisé par deux bancs décimétriques de calcaire bioturbé à Lamellibranches, Brachiopodes et Ammonites. A Imsouane, ce cortège (2 m) correspond à un niveau calcaire noduleux à quelques Ammonites, à slumps et à blocs calcaires roulés resédimentés.

La **première surface d'inondation** correspond à une surface subhorizontale oxydée. Elle est aussi bien marquée à Assaka qu'à Imsouane.

Plus épais à Imsouane (5,5 m) qu'à Assaka (1 m), l'**intervalle transgressif** montre une importante variation latérale. Ainsi à Imsouane, il est composé par des bancs décimétriques à métriques de calcaires noduleux à Lamellibranches, Serpules, Echinides et Ammonites. La disposition génerale est de type thikenning-up. A Assaka, ce cortège est constitué d'une seule paraséquence formée de marnes calcareuses associées à des calcaires à Lamellibranches et Ammonites.

La **surface d'inondation maximale** correspond à une surface durcie et oxydée.

Le **prisme de haut niveau marin** est moins épais à Assaka (2,4 m) qu'à Imsouane (3,6 m). A Assaka, ce cortège est constitué de paraséquences de comblement associant, chacune, des marnes calcareuses noduleuses à des calcaires bioclastiques. Le dispositif général est de type thikenning-up par diminution de l'épaisseur des niveaux marneux.

3 - Bassin d'Essaouira (Fig. 125, 126)

Dans la partie occidentale du bassin d'Essaouira, la **limite inférieure de la séquence** est très bien marquée. Elle souligne le passage entre les bancs calcaréo-gréseux (dernière paraséquence du prisme de haut niveau marin de la séquence Ba.1) et les calcaires noduleux à Lamellibranches du prisme de bordure de plate-forme de la séquence Ba.2).

Le **prisme de bordure de plate-forme** montre une légère variation latérale d'épaisseur (1 m à Takouwit; 0,8 m à Akoui Grise ; 0,7 m à Sidi M'Barek et à l'Oued Tlit et 0,6 m à Ida Ou Belaïd). Du point de vue faciologique deux variantes sont à noter : La première correspond à des calcaires noduleux à lamellibranches et Serpules (Sidi M'Barek et Ida Ou Belaïd), la seconde est représentée par des calcaires massifs à Lamellibranches, Serpules et quelques gastéropodes. Ce cortège est absent dans la partie orientale du bassin.

La **première surface d'inondation** correspond à une surface subhorizontale oxydée.

Dans la partie occidentale du bassin d'Essaouira, l'**intervalle transgressif** montre une grande homogénéité de faciès. Son épaisseur est maximale à Akoui Grise (16,6 m). Autour de l'anticlinal d'Ida Ou Zemzem, ce cortège sédimentaire n'est present que sur les flancs ouest (Tamda Ifrane, 4,4 m) et nord (Bgarioun: 1 m ; Aïn Taghzout: 3 m). Il est caractérisé par une succession de bancs calcaires bioclastiques nettement moins profonds par apport à leurs équivalents de la partie occidentale du bassin. Dans le secteur d'Imi N'Tanout-Amizmiz, l'intervalle transgressif est caractérisé par des dépôts péritidaux calmes (Inemiren 3 m) à plus ou moins agités (Imi N'Tanout : 5,3 m), à Aït Wag-Na (3,4 m), la mise en eau est accompagnée par la prolifération du tapis algaire. A Amizmiz, ce cortège fait défaut.

La **surface d'inondation maximale** est très nette sur le terrain. Dans la partie occidentale du bassin, cette surface est généralement subhorizontale, oxydée (Sidi M'Barek, Oued Tlit et Akoui Grise), perforée (Ida Ou Belaïd) ou à placage d'Ammonites (Takouwit). A Ida Ou Zemzem, cette surface est oxydée (Tamda Ifrane, Bgarioun et Aïn Taghzout). Dans le secteur d'Imi N'Tanout - Amizmiz cette surface peut être subhorizontale et légèrement oxydée (Inemiren et Imi N'Tanout) ou bien perforée (Aït Wag-Na).

Dans la partie occidentale du bassin d'Essaouira, le **prisme de haut niveau marin** présente une grande homogénéité de faciès. Il consiste en une succession de paraséquences de comblement (marnes grises associées à des calcaires bioclastiques). Sa puissance maximale est de

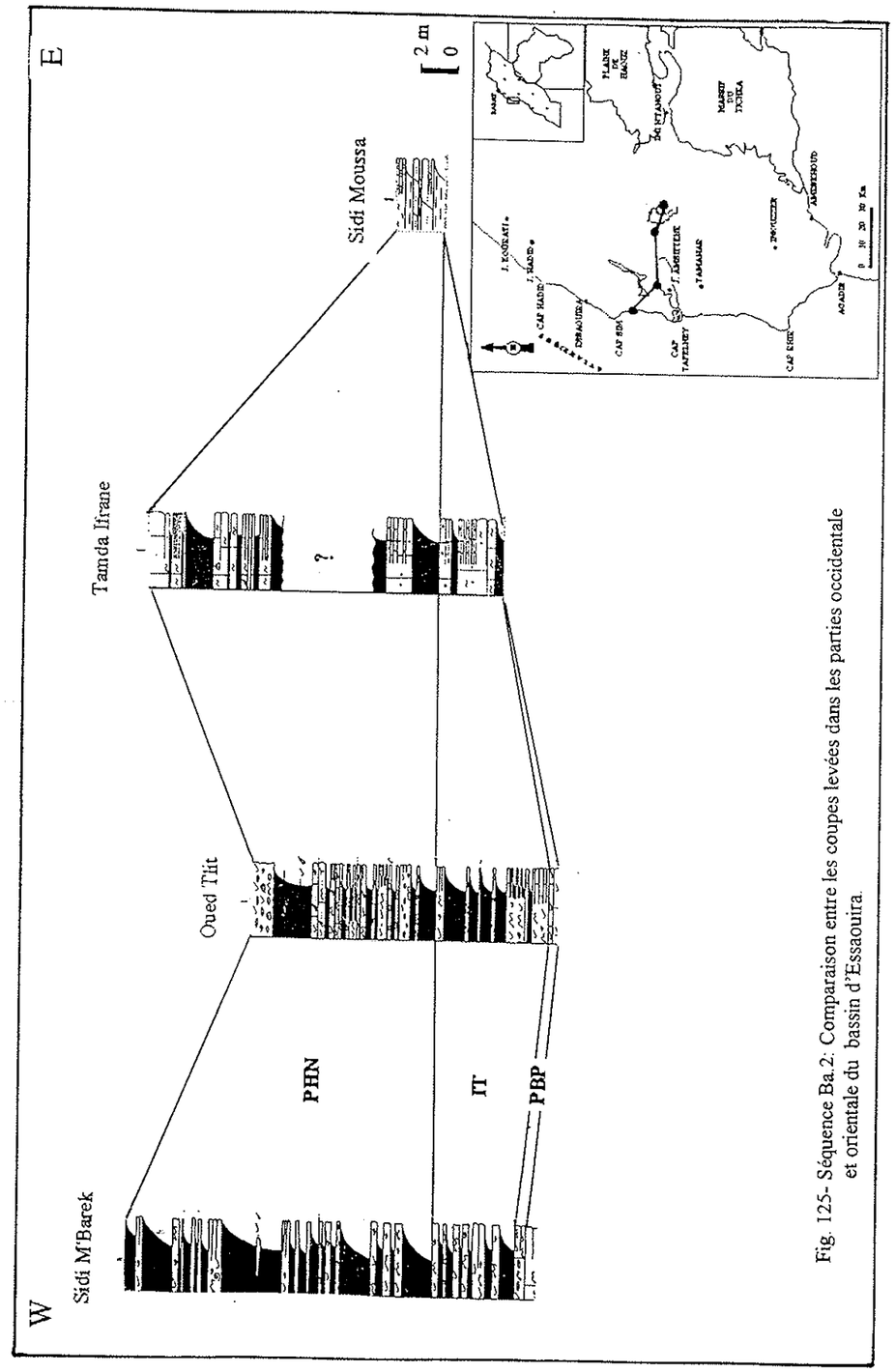


Fig. 125- Séquence Ba.2: Comparaison entre les coupes levées dans les parties occidentale et orientale du bassin d'Essaouira.

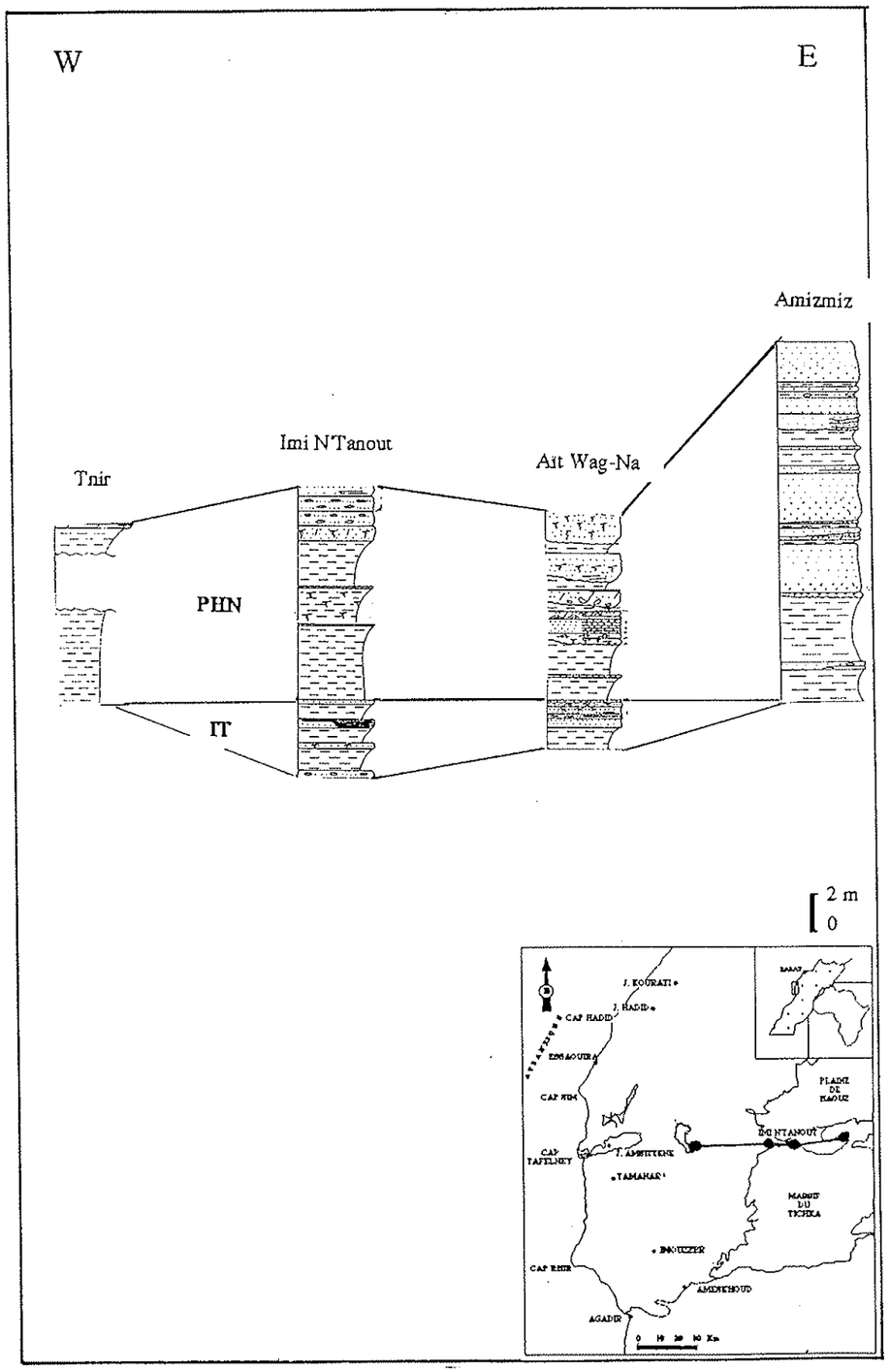


Fig. 126- Séquence Ba.2: Comparaison entre les coupes levées dans la partie orientale du bassin d'Essaouira.

l'ordre de 26 m (Akoui Grise). De part et d'autre de cette localité, nous notons une importante variation latérale d'épaisseur (20,7 m à Sidi M'Barek, 12,6 m à l'Oued Tlit, 16,6 m à Takouwit et 5 m à Ida Ou Belaïd. Sur les flancs nord et ouest de l'antclinal d'Ida Ou Zemzem, ce cortège est constitué de paraséquences composées de marnes jaunes associèes, soit à des calcaires bioclastiques à quelques Lamellibranches, soit à des calcaires gréseux ou des grès calcaires à lamines parallèles. Au sommet de ce cortège, les paraséquences sont essentiellement gréseuses.

Sur le flanc Est de cet anticlinal, le prisme de haut niveau marin est représenté par des dépôts détritiques péritidaux. Nous notons toutefois que ce cortège est plus argileux à Tnir qu'à Ajguejal et Sidi Moussa. Dans le secteur d'Imi N'Tanout-Amizmiz, ce cortège est composé de paraséquences de comblement du milieu marin très peu profond à flux terrigène important. A Amizmiz, le prisme de haut niveau marin est composé de paraséquences de comblement associant chacune des grès granoclassés à base ravinante et des argiles rouges déposées dans un milieu continental ou margino-littoral.

C - DATATIONS

La faune d'Ammonites trouvée à Sidi Yahya Ou Saïd (*Abrytusites* cf. *sulcatus Raspailiceras sp.*) et à Addar (*Barremites sp.*), nous a permis d'attribuer le **prisme de bas niveau marin** au Barremien inférieur.

A Tamzergout, la partie inferieur de l'**intervalle transgressif** renferme : *Necklesia sp.* et *Torcapella* ? cf. *barremense*. Ces Ammonites sont caractéristiques du Barrémien inférieur (sommet de la zone à Nicklesi et base de la zone à Caillaudianus). En effet les premiers Torcapelles apparaissent au sommet de la zone à Nicklesi (horizon à Pulchella).

Dans le **prisme de haut niveau marin**, la faune d'Ammonites trouvée à l'Oued Tlit *(Barremites sp.)*, à Sidi M'Barek (*Hamulina astierianan*) et à Takouwit (*Toxoceratoïdes sp.*) indique un âge Barrémien inférieur (zone à Caillaudianus). A Tamzergoute, la présence de *Valvulineria sp.* dans ce cortège indique un âge Barrémien inférieur. Al'Oued Tlit, à Takouwit et à Azrar les Foraminifères planctoniques trouvés tels que: *Hedbergella sigali, H. similis et H. infracretacea* permettent d'attribuer ce cortège au Barrémien inférieur.

En conclusion, la séquence Ba. 2 est datée du Barrémien inférieur (sommet de la zone à Nicklesi et zone à caillaudianus).

III - SEQUENCE Ba. 3

A - DESCRIPTION DE LA COUPE TYPE : COUPE D'IMSOUANE

Ici, la séquence Ba. 3 correspond à la partie inferieure de la Formation d'Imsouane (terme 1, 2 et 3). Elle comporte, de la base au sommet, les surfaces et les cortèges sédimentaires suivants : (Fig. 127)

1- La **limite inférieure de la séquence** correspond à une surface de ravinement.

2 - Le **prisme de bas niveau marin** correspond au terme1 de la formation d'Imsouane. Ce cortège (O,5 m) est constitué d'un niveau calcaire bioclastique à blocs calcaires roulés et resédimentés.

3 - La **première surface d'inondation** correspond à une surface subhorizontale oxydée séparant des dépôts marins infralittoraux (prisme de bordure de plate-forme), des dépôts marins infralittoraux à circalithoraux (première paraséquence de l'intervalle transgressif).

4 - L' **intervalle transgressif**: (terme2 de la formation d'Imsouane), est composé de deux paraséquences associant des marnes grises et de calcaires bioclastiques à Ammonites, Echinides et Gastéropodes. Les niveaux marneux sont stratocroissants et les niveaux calcaires montrent un

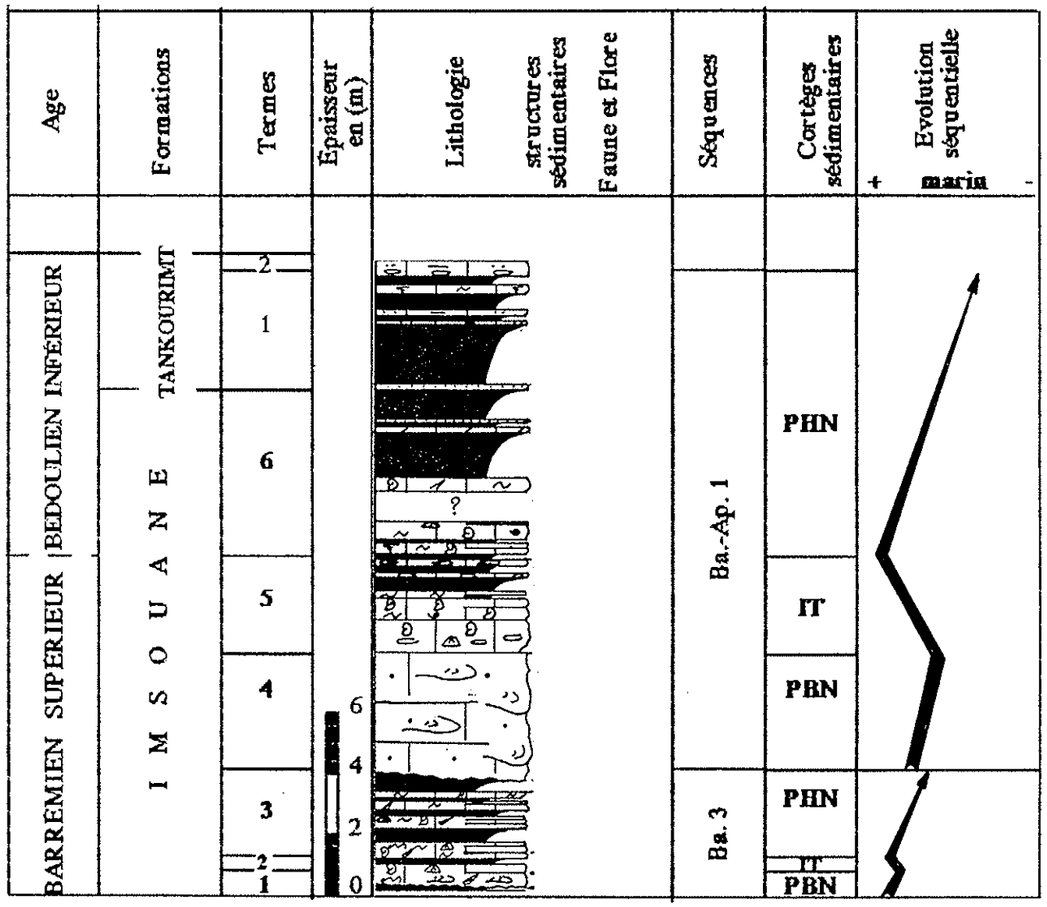


Fig. 127- Coupe d'Imsouane: Séquences Ba.3 et Ba-Ap.1

enrichissement en faunes pélagiques (Ammonites). Ceci témoigne d'une évolution vers un approfondissement.

5 - La **surface d'inondation maximale** correspond à une surface subhorizontale,oxydée et perforée.

6 - Le **prisme de haut niveau marin**, correspond au terme 3 de la formation d'Imsouane. Epais de 2,3m, ce cortège est composé d'une succession de paraséquences de comblement composées de marnes grises et de calcaires bioclastiques gris. La disposition de l'ensemble est de type "Thickenning-up" par diminution progrèssive de l'epaisseur des niveaux marneux. Ceci atteste d'une réduction progessive de la bathymétrie et d'une évolution en comblement.

B - VARIATIONS LATERALES

1 - Bassin d'Agadir (Fig. 128)

La **limite inférieure de la séquence** est très nette dans la succession stratigraphique. Elle coïncide avec un changement radical de lithologie. En effet, cette limite sépare des dépôts à dominances carbonatée (dernière paraséquence du prisme du haut niveau marin de la séquence Ba. 2) et des dépôts détritiques (prisme de bas niveau marin de la séquence Ba. 3). Cette limite correspond à une surface subhorizontale plane à El Ma et Tamzergout. A Sidi Yahya Ou Saïd et Addar, la limite inférieure de la séquence correspond à une surface de ravinement.

Absent à El Ma, le **prisme de bas niveau marin** (terme 1 de la formation de Bouzergoun), s'épaissit vers l'ouest (0,9 m à Tamzergoute; 1,3m à Sidi Yahya Ou Saïd et 5m à Addar). A Tamzergout, ce cortège est representé par un niveau argileux rouge suivi d'un mince banc gréseux. A Sidi Yahya Ou Saïd, ce cortège correspond à un banc de grès dolomitique massif. A Addar, le prisme de bas niveau marin est constitué de deux bancs métriques de grès rouges : le premier est massif à la base et laminé au sommet, le second montre des figures de glissement.

La **première surface d'inondation** est très marquée dans l'ensemble du bassin d'Agadir. Elle correspond à une surface subhorizontale et légèrement oxydée. Bien développé à l'est [El Ma (1m) et Tamzergout (3m)], l'**intervalle transgressif** (terme 2 de la formation de Bouzergoun) correspond à une alternance d'argiles rouges et de minces bancs de grès bioclastiques. Vers l'ouest (Sidi Yahya Ou Saïd 0,4 m et Addar 0,9 m), ce cortège sédimentaire est réduit à une seule paraséquence constituée d'un niveau argileux suivi d'un mince banc gréseux bioclastiques (Sidi Yahya Ou Saïd) ou d'un mince niveau argileux suivi d'un banc gréseux bioclastique (Addar).

La **surface d'inondation maximale** est difficillement repérable dans la succession stratigraphiques. A El Ma et à Tamzergoute, cette surface pourrait coïncider avec un enrichissement en faune.

A El Ma (3,2 m) et à Tamzergout (3,6 m), le **prisme de haut niveau marin** (terme 3 de Bouzergoun) est composé d'une succession de paraséquences constituées chacune d'argiles rouges et de grès calcaires bioclastiques. A Sidi Yahya Ou Saïd (0,8 m), ce cortège est composé d'un niveau argileux raviné au sommet par les dépôts de la séquence sus-jacente. A Addar (4,3 m), le prisme de haut niveau marin consiste en un mince niveau argileux suivi par une barre métrique de grès massif, bioclastique à la base et à lamination en auges au sommet.

2 - Bassin de Haha (Fig. 129

La **limite inférieure de la séquence** est mieux marquée à Imsouane qu'à Assaka. Dans cette dernière localité la limite inférieure de la séquence est très difficile à mettre en évidence. Elle pourrait correspondre à la base d'un niveau calcaire noduleux bioclastique.

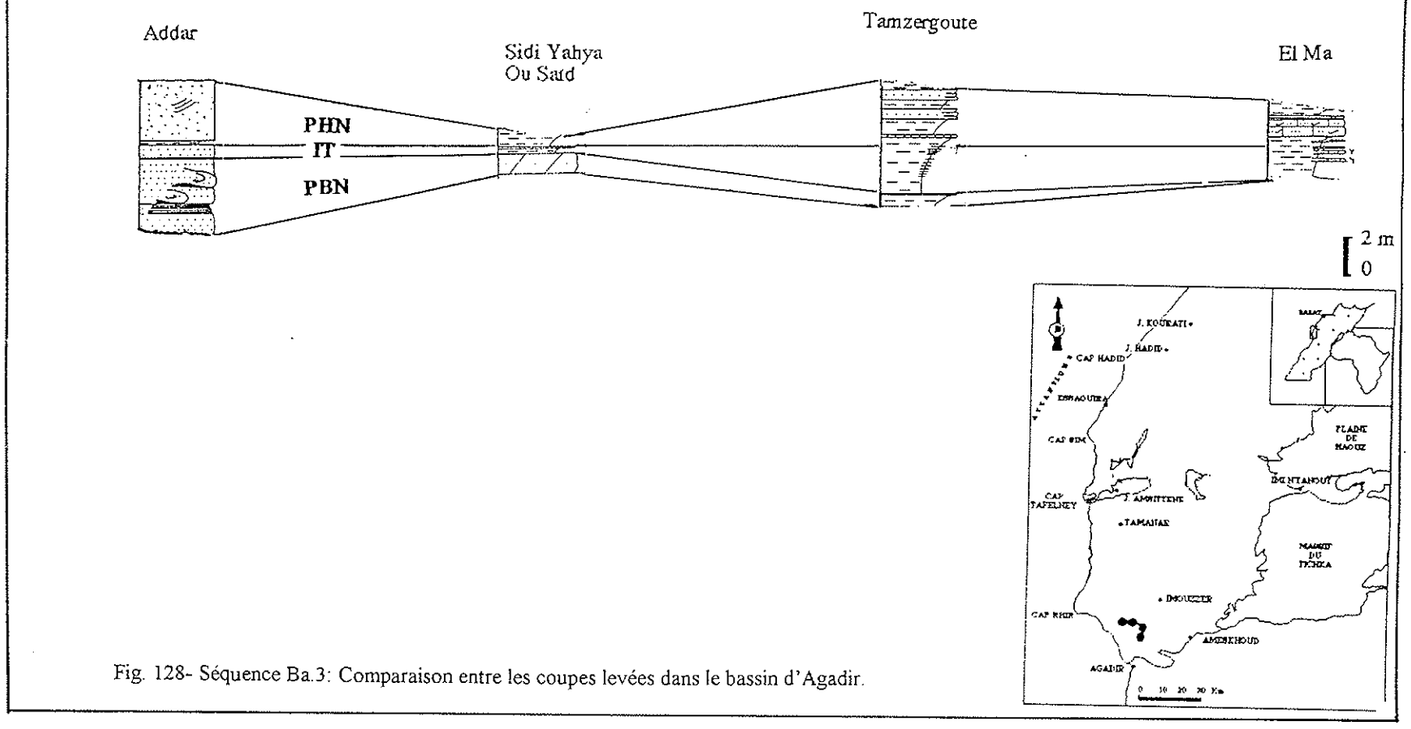


Fig. 128- Séquence Ba.3: Comparaison entre les coupes levées dans le bassin d'Agadir.

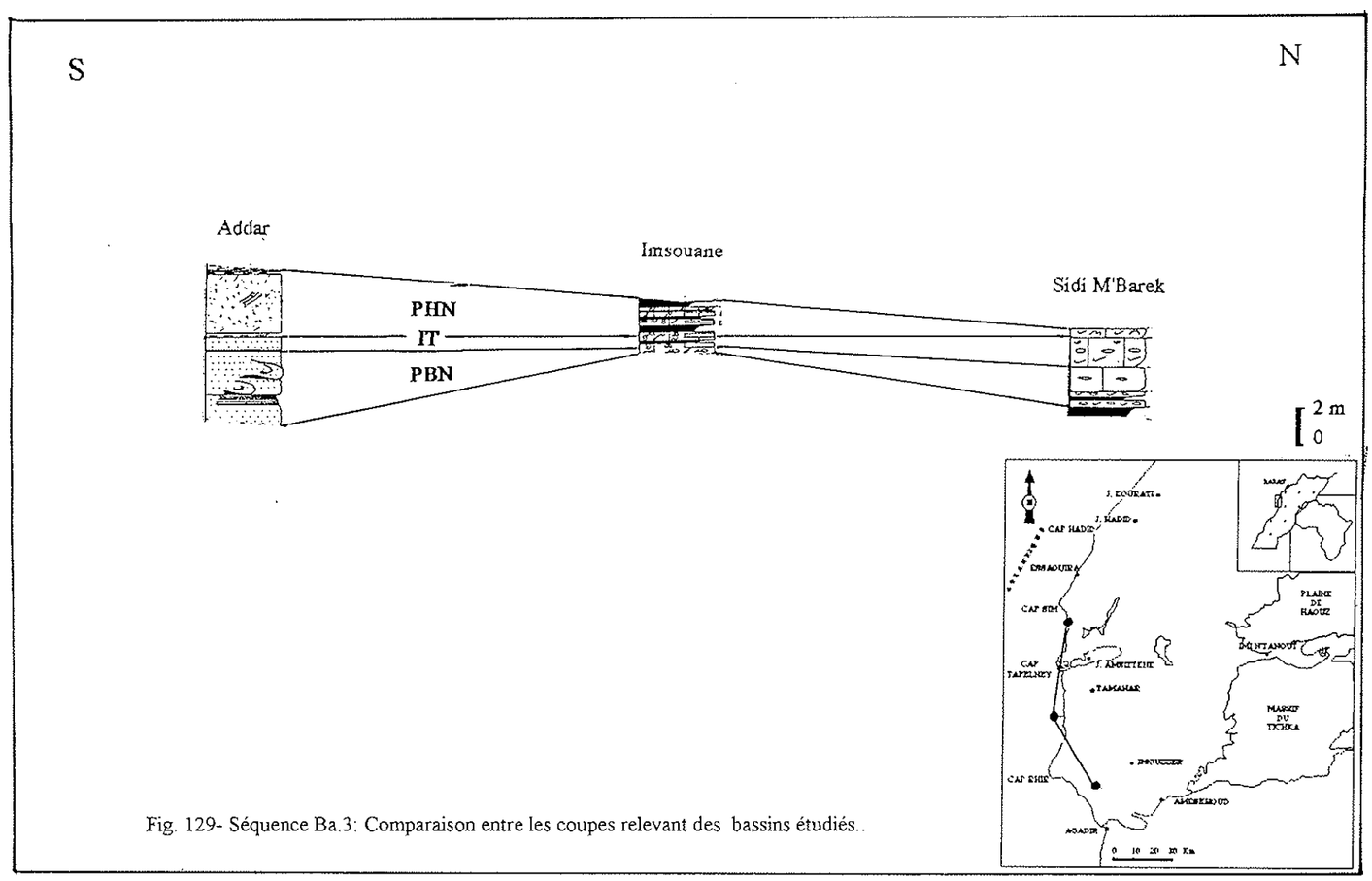


Fig. 129- Séquence Ba.3: Comparaison entre les coupes relevant des bassins étudiés..

Le **prisme de bas niveau marin** décrit dans la coupe type (coupe d'msouane), correspond à Assaka à un niveau calcaire bioclastique et noduleux.

A Assaka, la **première surface d'inondation** garde le même caractère que dans la coupe type (Imsouane).

L'**intervalle transgessif** montre une grande homogénéité de faciès. Il consiste en une succession de paraséquences associant des marnes grises et des calcaires bioclastiques, son épaisseur varie entre 1,1 m à Assaka et 0,7 m à Imsouane.

La **surface d'inondation maximale** est mieux marquée à Imsouane qu'à Assaka. Elle correspond à une surface durcie oxydée et perforée à Imsouane et légèrement oxydée à Assaka.

Plus épais à Assaka (6,1 m) qu'à Imsouane (2,4 m), le **prisme de haut niveau marin** est caractérisé par une succession de paraséquences de comblement composée chacune de marnes grises et de calcaires bioclastiques à Lamellibranches, Serpules, Brachiopodes, Ammonites et à Echinides.

3 - Bassin d'Essaouira (Fig. 130, 131)

Dans la partie occidentale du bassin d'Essaouira , la **limite inférieure de la séquence** est bien marquée. Elle correspond à une surface subhorizontale séparant des dépôts marins à dominance marneux (sommet du prisme de haut niveau marin de la séquence Ba. 2) et des calcaires noduleux marins peu profonds (prisme de bas niveau marin de la séquence Ba. 3). A l'oued Tlit, la limite inférieure de la séquence coïncide avec un changement lithologique radical. En effet, elle sépare des dépôts franchement marins (dernière paraséquence du prisme de haut niveau marin de la séquence sous jacente Ba. 2), des dépôts marins détritiques et peu profonds (prisme de bas niveau marin de la séquence Ba.3).

Dans la partie orientale du bassin, la limite inférieure de la séquence pourait être érosive [flan nord de l'inticlinal d'Ida Ou Zemzem (Bgarioun et Aïn Taghzout) et à Aït Wag-Na] ou subhorizontale plane. Elle coïncide avec un changement lithologique. En effet, dans l'anticlinal d'Ida Ou Zemzem, cette limite sépare des dépôts marins relativement profonds (prisme de haut niveau marin de la séquence Ba. 2 : sommet de la formation de Taboulouart ou de Tazought) des dépôts marins profonds (prisme de bas niveau marin de la séquence Ba. 3 : base de la formation de Bouzergoun).

Le **prisme de bas niveau marin** montre une grande variation de faciès et d'épaisseur. Ainsi à Sidi M'Barek, ce cortège sédimentaire (1,6 m) correspond à des bancs stratocroissants de calcaires bioclastiques, noduleux et intercalés de quelques niveaux mareux. A Akoui Grise, le prisme de bas niveau marin (5,2 m) correspond à une succession de biocalcarénites à la base et à une alternance de marnes jaunes et de grès friable au sommet. A l'oued Tlit le prisme de bas niveau marin est représenté par des dépôts essentiellement détritiques. Il consiste en une alternance d'argiles et de grès calcaires rouges. Dans l'anticlinal d'Ida Ou Zemzem, le prisme de bas niveau marin est présent seulement dans le flanc nord (Bganioun 2,7 m et Aïn Taghazout 5,2 m). Il est caractérisé par des dépôts détritiques à dominance tidale. Dans le secteur Ichemraren-Amizmiz, le prisme de bas niveau marin fait défaut.

La **première surface d'inondation** correspond généralement à une surface subhorizontale plane. A Akoui Grise, cette surface correspond à une surface de ravinement.

L'**intervalle transgressif** est constitué dans la partie occidentale du bassin d'Essaouira, de bancs calcaires ou marneux noduleux bioclastiques (Sidi M'Barek: 2 m ; Ida Ou Belaïd : 0,7 m). A l'oued Tlit, ce cortège sédimentaire (0,6 m) est composé de deux bancs calcaires bioclastiques granodécroissants. A Akoui Grise, l'intervalle transgressif (0,4 m) est représenté par un niveau calcaire microconglomératique lumachellique et à base ravinante. Dans le secteur d'Ida Ou Zemzem l'intervalle transgressif est constitué de dépôts marins détritiques peu profonds (Tamda Ifrane : 2,2 m ; Bgarioun : 3 m ; Aïn Taghazout : 1,7 m). Dans le flanc Est de l'anticlinal d'Ida Ou Zemzem, ainsi que dans le secteur Ichemraren-Amizmiz, l'intrervalle transgressif fait

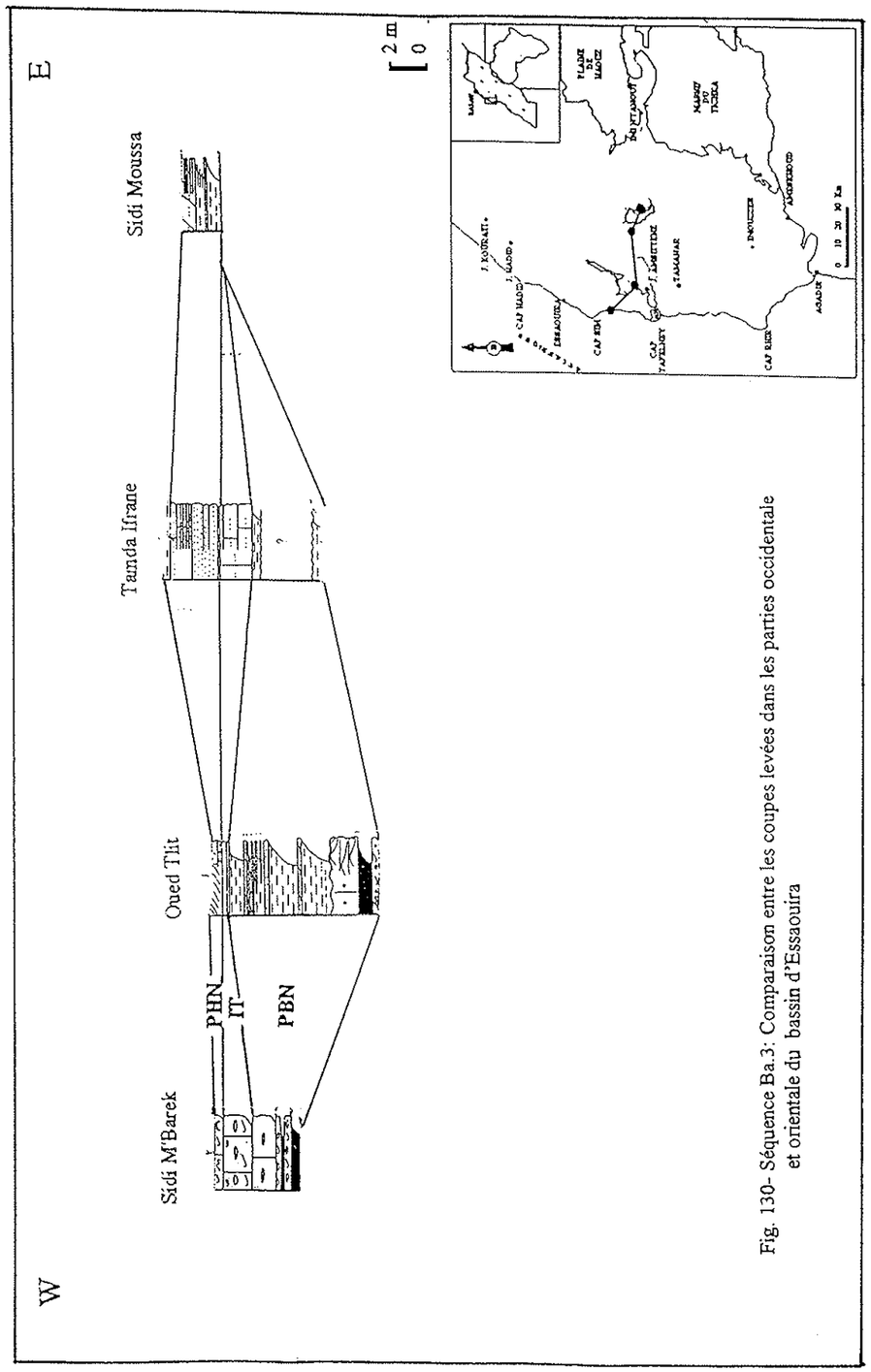


Fig. 130- Séquence Ba.3: Comparaison entre les coupes levées dans les parties occidentale et orientale du bassin d'Essaouira

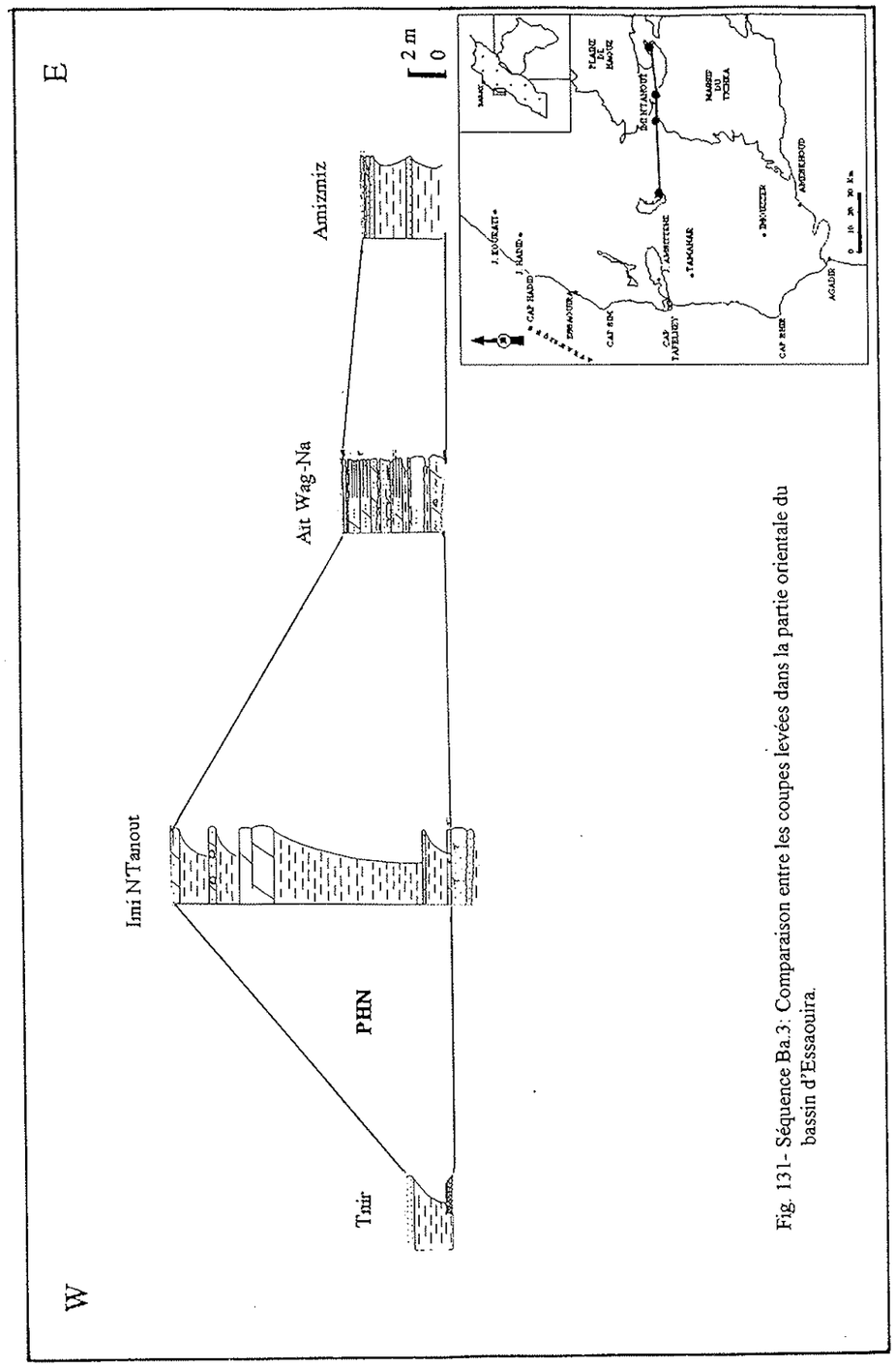


Fig. 131- Séquence Ba.3: Comparaison entre les coupes levées dans la partie orientale du bassin d'Essaouira.

défaut, ceci est en relation avec le manque d'espace disponible pour l'accumulation des sédiments.

La **surface d'inondation maximale** est très peu marquée aussi bien dans le secteur occidental du bassin d'Essaouirsa que dans les flancs ouest et nord de l'anticlinal d'Ida Ou Zemzem.

Le **prisme de haut niveau marin** est caratérisé, dans la partie occidentale du bassin d'Essaouira, par un niveau marneux (Akoui Grise: 0,4 m) ou par un banc calcaire bioclastique massif (Takouwit 0,4 m ; Ida Ou Belaïd : 0,8 m) ou à lamination oblique plane (Oued Tlit : 0,7 m). vers l'Est, ce cortège passe à des dépôts détritiques marins peu profonds à dominance tidale. Son épaisseur augmente de l'Ouest en Est. Ainsi à Ida Ou Zemzem son épaisseur maximale est de 6,8 m (B'Garioun). Dans le secteur Ichemraren-Amizmiz, nous notons une diminution progressive de l'épaisseur de ce cortège (23,8 m à Igui N'Dioune ; 18,8 à Imi N'Tanout ; 7,3 m à Aït Wag-Na et 5,3 m à Amizmiz).

C - DATATIONS

Dans le bassin d'Agadir, les données palynostratigraphiques (Bettar, 1988) permettent d'atribuer la séquence Ba. 3 au Barremien superieur. En effet, dès sa base, la séquence Ba. 3 renferme *Stellatopollis maghrebensis* (espèce connue dans le Barremien supérieur).

Dans le bassin de Haha, la partie supérieur de la séquence Ba. 3 (prisme de haut niveau marin) renferme : *Melchiorites* aff. *fallaciosum*, *Barremites* gr. *difficilis*, *Barremites* sp. (coupe d'Assaka) et *Melchiorites falloti* , *Melchiorites sp.* (coupe d'Imsouane). Ces Ammonites sont caractéristiques du Barrémien supérieur (zones à Vandenheckei, Sartousiana, Ferraudianus, Giraudi et base de la zone à Sarasini).

IV - SEQUENCE Ba-Ap. 1

A - DESCRIPTION DE LA COUPE TYPE : COUPE D'IMSOUANE

Dans cette localité, la séquence Ap.1 est à cheval sur deux formations : formation d'Imsouane (Termes 4, 5 et 6) et formation de Tankourimt (Terme 1). Elle comporte les surfaces et les cortèges suivants : (Fig. 127)

1 - La **limite inférieure de la séquence** correspond à une surface onduleuse ravinante par endroits, le niveau marneux termine le cortège sous-jacent (prisme de haut niveau marin de la séquence Ba.3)

2 - Le **prisme de bas niveau marin** correspond au terme 4 de la formation d'Imsouane. Il est constitué d'une barre de calcaire bioclastique bioturbée à blocs calcaires. Ce cortège (4 m) renferme dès sa base une faune d'ammonites, Brachiopodes et Échinides ce qui témoigne de la présence de milieux marins ouverts. Vers le sommet, ce cortège montre un appauvrissement en faune. Ceci atteste d'une évolution en comblement avec réduction de l'espace disponible.

3 - La **première surface d'inondation** correspond à une surface subhorizontale perforée.

4 - L'**intervalle transgressif** (3,1 m) correspond au terme 5 de la formation d'Imsouane. Il est composé d'une succession de paraséquences associant chacune des marnes grises et des calcaires bioclastiques à Ammonites, Échinides et Lamellibranches. Les bancs calcaires sont stratodécroissants et montrent un enrichissement progressif en faune. Ceci témoigne d'une évolution vers un approfondissement.

5 - La **surface d'inondation maximale** correspond à une surface durcie oxydée et légèrement perforée.

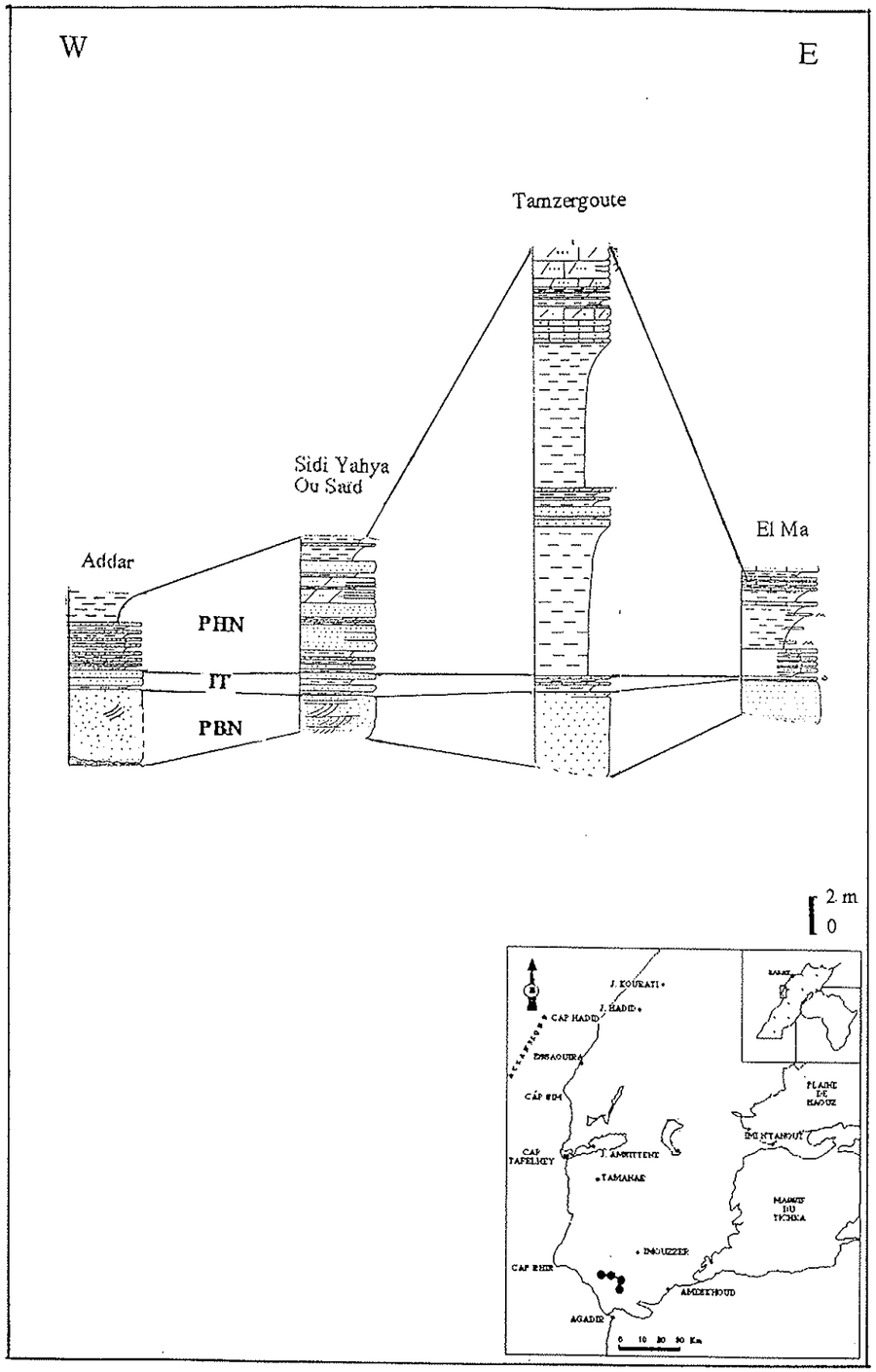


Fig. 132- Séquence Ba.-Ap.1: Comparaison entre les coupes levées dans le bassin d'Agadir.

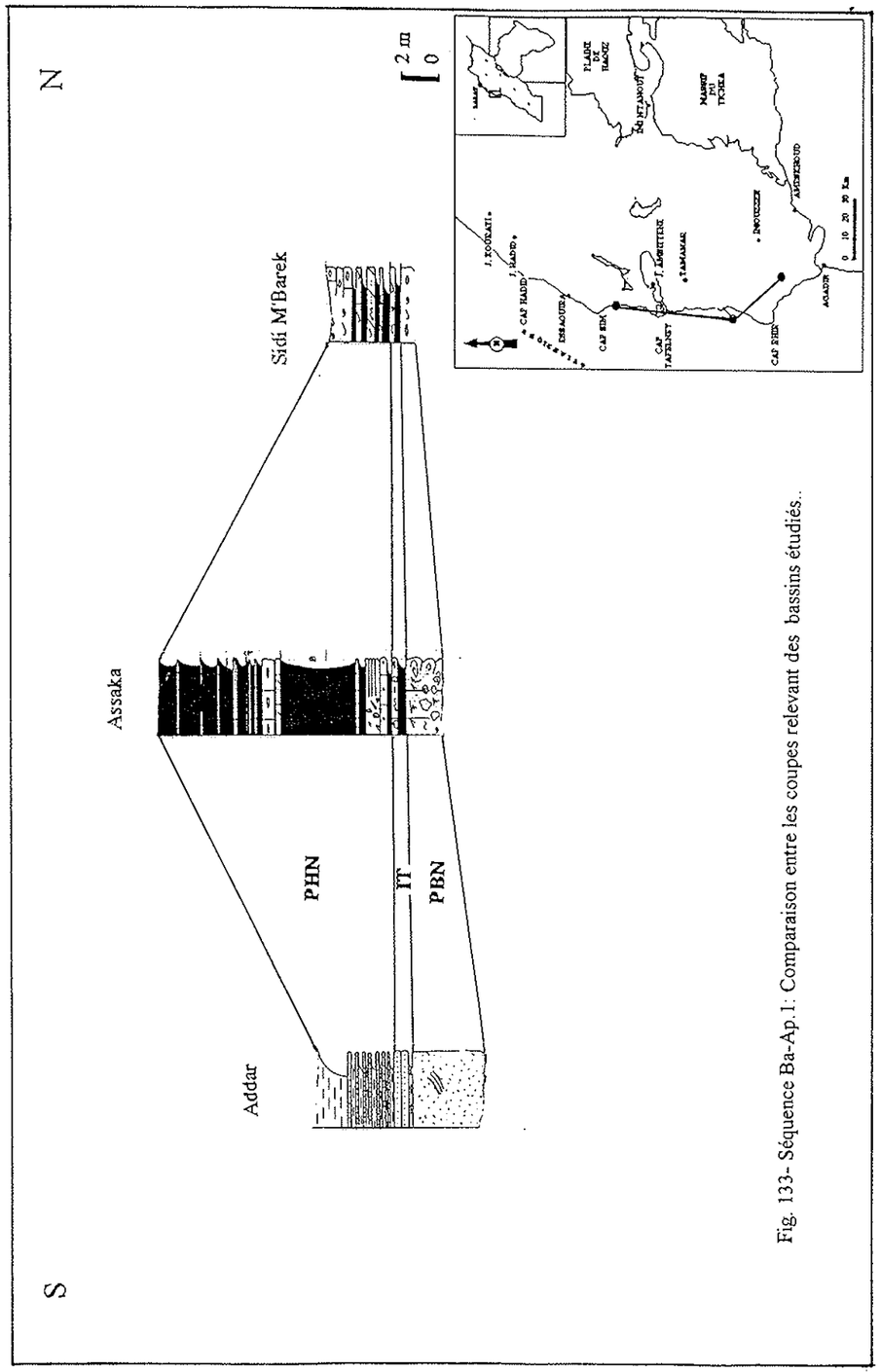


Fig. 133- Séquence Ba-Ap.1: Comparaison entre les coupes relevant des bassins étudiés..

6 - Le **prisme de haut niveau marin** (9,5 m) est à cheval sur les formations d'Imsouane et de Tankourimt. Il consiste en successions de paraséquences de comblement formées par des marnes et des calcaires bioclastiques à Lamellibranches, Brachiopodes, Ammonites et Serpules. Les paraséquences sont de moins en moins marines en allant de la base vers le sommet de ce cortège. La faune disparaît progressivement en allant vers le sommet de ce cortège. Ceci témoigne d'une évolution en comblement avec réduction progressive de l'espace disponible.

B - VARIATIONS LATERALES

1 - Bassin d'Agadir (Fig. 132)

La **limite inférieure de la séquence** est bien marquée dans la succession stratigraphique. Elle correspond à une surface de ravinement séparant des dépôts essentiellement argileux (dernière paraséquence du prisme du haut niveau marin de la séquence Ba.3) des dépôts gréseux (prisme de bas niveau marin de la séquence Ap.1).

Le **prisme de bas niveau marin** (terme 4 de Bouzergoun) est caractérisé par une grande homogénéité de faciès. Il s'agit de dépôt de remplissage de vallée incisée par des dépôts de marais littoraux (Witam et al. 1993 ; Rey et Cubaynes 1996). Son épaisseur maximale est atteinte à Tamzergoute (6 m). De part et d'autre de cette localité, le prisme de haut niveau marin s'amincit vers l'Est (3 m à El Ma) et s'épaissit vers l'Ouest (4 m à Sidi Yahya Ou Saïd et 5,3 m à Addar).

La **première surface d'inondation** correspond dans l'ensemble du bassin d'Agadir à une surface subhorizontale plane et légèrement oxydée.

L'**intervalle transgressif** (terme 5 de la formation de Bouzergoun) montre une grande homogénéité de faciès. Il est composé d'une ou de deux paraséquences formées chacune d'argiles rouges et de grès calcaires pouvant parfois, renfermer quelques Lamellibranches brisés et roulés. Son épaisseur maximale est atteinte à Sidi Yahya Ou Saïd(1,5 m). L'épaisseur de ce cortège, se réduit aussi bien vers l'Est (1,1 m à Tamzergoute et 0,3 m à El Ma) que vers l'Ouest (1,3 m à Addar).

La **surface d'inondation maximale** est difficilement identifiable. Elle est plus apparente à Tamzergout en raison d'un vrai contraste lithologique.

Le **prisme de haut niveau marin** (terme 6 de Bouzergoun) est plus épais à Tamzergout (29 m). Son épaisseur diminue vers l'Est (7,4 m à Addar). Du point de vue du faciès, ce cortège est composé d'une succession de paraséquences de comblement composées chacune d'argiles rouges et de grès calcaires rouges ou jaunâtres. Le prisme de haut niveau marin est caractérisé, pour l'ensemble du bassin d'Agadir, par des dépôts marins peu profonds (sédimentation détritique dominée par les marées).

2 - Bassin de Haha (Fig. 133)

La **limite inférieure de la séquence** est très nette. Elle correspond à une surface de ravinement séparant des dépôts plus profonds et calmes (dernière paraséquence du PHN de Ba. 3), des dépôts moins profonds et agités (PBN de la séquence Ap.1).

Le **prisme de bas niveau marin** (terme 4 de la formation d'Imsouane) montre une grande homogénéité de faciès. Son épaisseur augmente du Sud vers le Nord. (2,3 m à Assaka et 4,2 m à Imsouane).

La **première surface d'inondation** est mieux marquée à Imsouane qu'à Assaka.

A Assaka, l'**intervalle transgressif** correspond au terme 5 d'Imsouane. Il montre des faciès comparables à ceux de la coupe type (coupe d'Imsouane). Nous notons parfois que le cortège est plus épais à Imsouane (3,2 m) qu'à Assaka (1m).

La **surface d'inondation maximale** est mieux marquée à Imsouane qu'à Assaka. En effet, à Assaka le maximum de transgression est caractérisé par un enrichissement en faune de part et d'autre d'une surface difficilement identifiable.

Le **prisme de haut niveau** marin correspond au terme 6 de la formation d'Imsouane et au terme 1 de la formation de Tankourimt. Il montre une grande homogénéité de faciès. Son épaisseur diminue du Sud vers le Nord (15, 5 m à Assaka et 9,7 m à Imsouane).

3 - Bassin d'Essaouira (Fig. 134, 135)

Dans la partie occidentale du bassin d'Essaouira, la **limite inférieure de la séquence** correspond à une surface subhorizontale séparant des dépôts marins relativement profonds (sommet de PHN de Ba.3) des dépôts moins profonds (PBN de la séquence Ap.1). A l'oued Tlit, la limite inférieure de la séquence correspond à une surface de ravinement. Dans la partie orientale, la limite inférieure de la séquence est généralement subhorizontale mais pouvant parfois être ravinante (Tamda Ifrane).

A Sidi M'Barek et à Akoui Grise, le **prisme de bas niveau marin** correspond successivement à des calcaires noduleux plus ou moins désorganisés (1 m) et des grès calcaires (0,2 m). A l'Oued Tlit, ce cortège est caractérisé par un niveau calcaire bioclastique à base ravinante (1 m). A Tankourimt et à Ida Ou Belaïd, ce cortège fait défaut. Dans la partie orientale du bassin d'Essaouira, le prisme de bas niveau marin n'est présent que dans le secteur d'Ida Ou Zemzem. Il est gréseux à l'Ouest de ce secteur (Tamda Ifrane (3,8 m) et Bgarioun (0,6 m)) et gréso-argileux à l'Est (2,4 m à Aïn Taghzout, 3,6 m à Ajguejal et 2,5 m à Sidi Moussa). Il est absent à Tnir.

La **première surface d'inondation** correspond, généralement, à une surface subhorizontale séparant des dépôts moins profonds (prisme de bas niveau marin) des dépôts plus profonds (intervalle transgressif).

Dans la partie occidentale du Bassin d'Essaouira, l'**intervalle transgressif** n'est présent qu'à Sidi M'Barek (0,7 m), Akoui Grise (0,6 m) et à l'Oued Tlit (0,5 m). Dans ces localités, ce cortège est constitué d'un banc calcaire richement fossilifère. Dans le secteur d'Ida Ou Zemzem, l'intervalle transgressif est constitué de dépôts marins détritiques et peu profonds. Son épaisseur ne dépasse pas le mètre (0,5 m à Tamda Ifrane et à Ajguejal, 0,8 m à Sidi Moussa, 1 m à Bgarioun et à Ain Taghzout). Ce cortège fait défaut à Tnir. Dans le secteur Ichemraren-Amizmiz, l'intervalle transgressif est caractérisé par des dépôts détritiques marins peu profonds. Epais de 6 m à Igui N' Dioune, ce cortège diminue d'épaisseur à Imi N'Tanout (4 m) et disparaît vers l'Est (Ait Wag-Na) et Amizmiz).

La **surface d'inondation maximale** correspond, généralement à une surface subhorizontale oxydée. Elle est très bien marquée à l'Ouest du bassin d'Essaouira. En effet à Sidi M'Barek et à l'oued Tlit la surface d'inondation maximale correspond à une surface durcie oxydée et perforée.

Le **prisme de haut niveau marin** est bien développé à Sidi M'Barek (4 m). Il est composé d'une succession de paraséquences formées chacune de marnes jaunâtres et de calcaires bioclastiques. Ce cortège est réduit à une seule paraséquence formée soit d'un niveau marneux (à l'oued Tlit (0,6 m) et à Akoui Grise (0,3 m) soit d'un niveau marneux suivi d'un banc décimétrique (Takaouit 0,3 m) à métrique (Ida Ou Belaïd 3,5 m). Dans la partie orientale du bassin d'Essaouira, le prisme de haut niveau marin est caractérisé par des dépôts détritiques marins peu profonds et à dominance tidale. Dans l'anticlinal d'Ida Ou Zemzem, l'épaisseur de ce cortège montre d'importantes variations latérales. En effet dans le flanc Ouest son épaisseur est de 3,4 m ; dans le flanc Nord son épaisseur varie de 10,2 m (Bgarioun) à 15,5 m (Ain Taghzout) ; dans le flanc Est l'épaisseur de ce cortège varie entre 12 m (Ajguejal et Sidi Moussa) et 2,7 m à Tnir. Dans le secteur Ichemraren-Amizmiz, l'épaisseur maximale du prisme du haut niveau marin

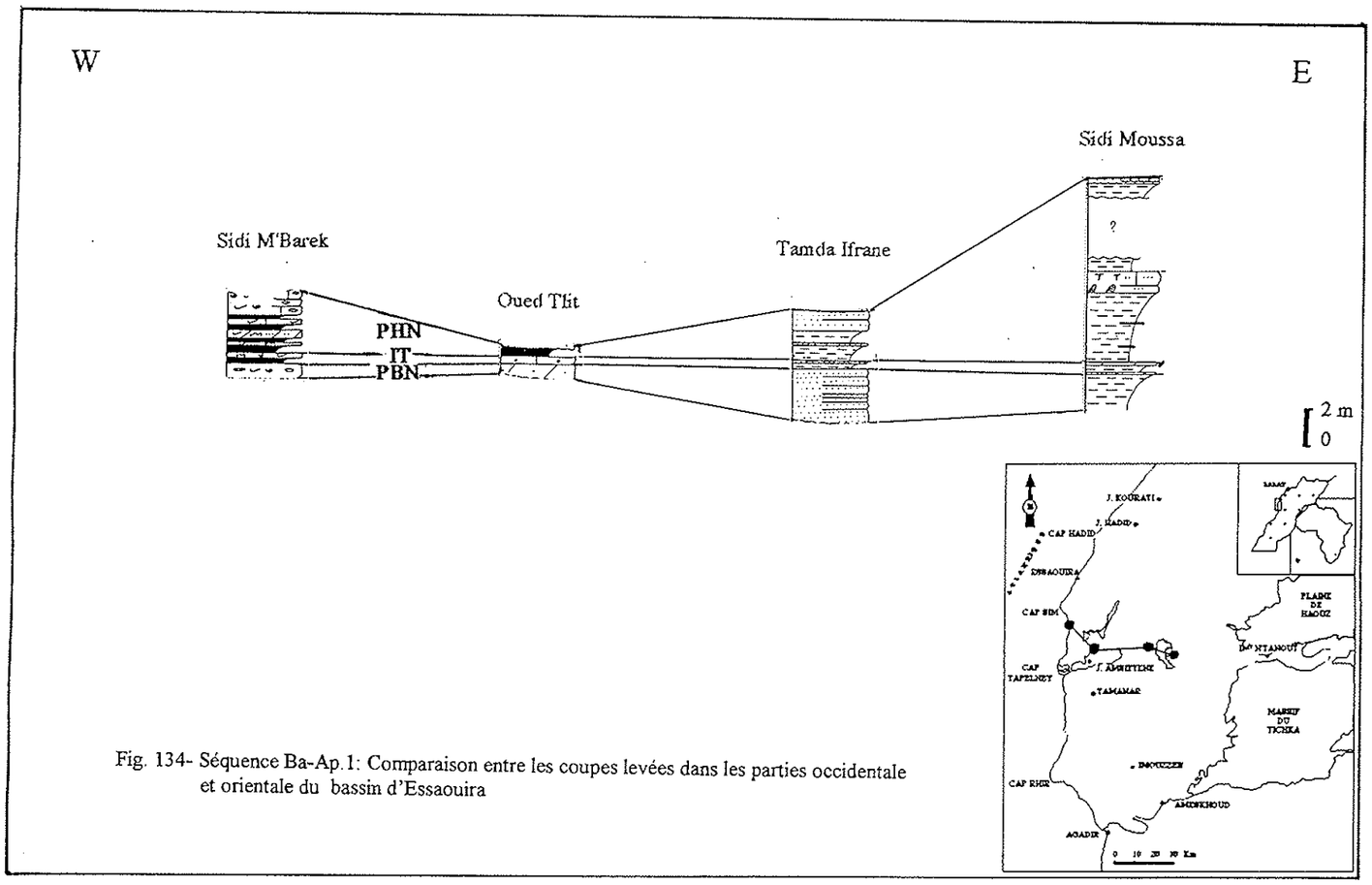


Fig. 134- Séquence Ba-Ap.1: Comparaison entre les coupes levées dans les parties occidentale et orientale du bassin d'Essaouira

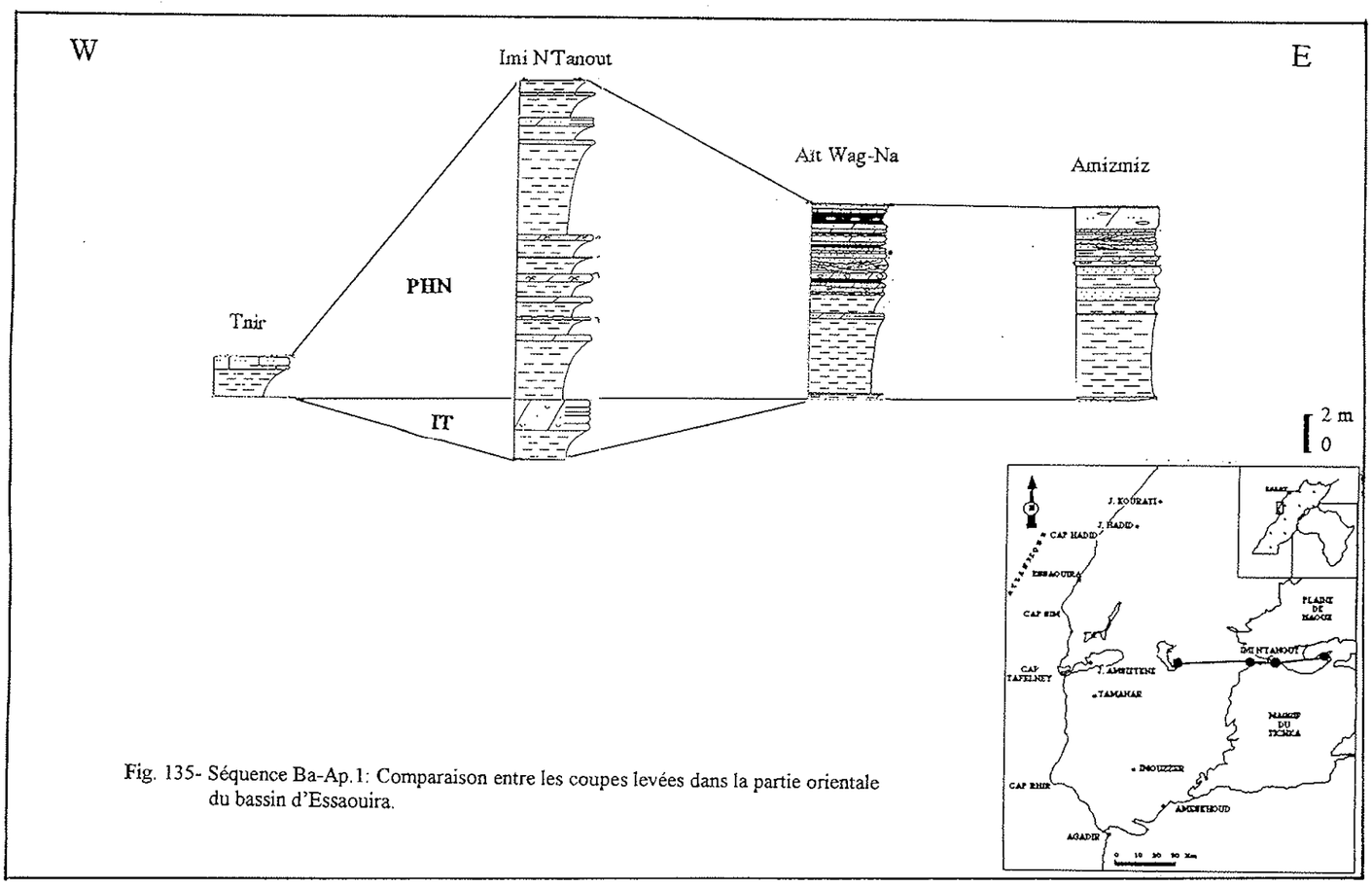


Fig. 135- Séquence Ba-Ap.1: Comparaison entre les coupes levées dans la partie orientale du bassin d'Essaouira.

est atteinte à Imi N'Tanout (21,4 m). De part et d'autre de cette coupe, nous notons une diminution progressive de l'épaisseur de ce cortège (7,1 m à Igui N' Dioune, 12,9 m à Aït Wag-Na et 10,7 m à Amizmiz).

C - DATATION

Dans le bassin d'Agadir, le **prisme de bas niveau marin** et l'**intervalle transgressif** renferment, toujours, *Stellatopollis maghrebensis* (espèce connue dans le Barrémien supérieur). La limite entre l'**intervalle transgressif** et le **prisme de haut niveau marin** est marquée par la disparition de *Stellatopollis maghrebensis* et par l'apparition *d'Afropollis sp.* (espèces de l'Aptien inférieur).

A Imsouane, l'**intervalle transgressif** renferme *Pseudohaploceras* aff. *matheroni* (espèce connue dans les couches du passage Barrémien-Aptien (zones à Sarasini et Tuarkyricus). Le **prisme de haut niveau marin** renferme des formes du genre *Toxoceratoides* à affinité aptienne.

En conclusion, la séquence Ba-Ap.1, pourrait correspondre à un âge Barrémien supérieur - Bédoulien basal (Zones à Sarasini et Tuarkyricus).

V - SEQUENCE Ap. 2

A - DESCRIPTION DE LA COUPE TYPE : COUPE DE TAMZERGOUT

Ici, la séquence Ap. 2 est à cheval sur les formations de Bouzergoun (terme 7) et de Tamzergout (terme 1 et 2). Elle est constituée des surfaces et cortèges suivants : (Fig. 136)

1 - **La limite inférieure de la séquence** correspond à une surface durcie et perforée.

2 - **Le prisme de bas niveau marin** correspond au terme 7 de la formation de Bouzergoun (5,4 m). Il est composé de grès calcaires à blocs hétérolithiques et à passées lumachelliques.

3 - **La première surface d'inondation** est caractérisée par une surface subhorizontale séparant des dépôts détritiques peu profonds (prisme de bordure de plate forme), des dépôts plus profonds (première paraséquence de l'intervalle transgressif).

4 - **L'intervalle transgressif** (terme 1 de la formation de Tamzergoute) est épais de 1,6 m. Il est composé de deux bancs calcaires bioclastiques : le premier correspond à une lumachelle à huîtres, le second est plus riche en faune. Nous notons donc que ce cortège montre une tendance à l'approfondissement.

5 - **La surface d'inondation maximale** correspond à une surface durcie onduleuse, oxydée et à placage d'Ammonites, Bélemnites, Lamellibranches, Brachiopodes et Serpules.

6 - **Le prisme de haut niveau marin** correspond au terme 2 de la formation de Tamzergoute. Epais de 0, 4 m, ce cortège correspond à des marnes vertes riches en Foraminifères planctoniques et benthiques et Ostracodes, intercalées d'un mince banc de calcaires à Ammonites, Bélemnites, Brachiopodes, Lamellibranches et Gastéropodes.

B - VARIATIONS LATERALES

1 - Bassin d'Agadir (Fig. 137)

La **limite inférieure de la séquence** est beaucoup plus spectaculaire à Tamzergoute. Ailleurs, cette limite correspond à une surface subhorizontale plane. A Sidi Yahya Ou Saïd et à

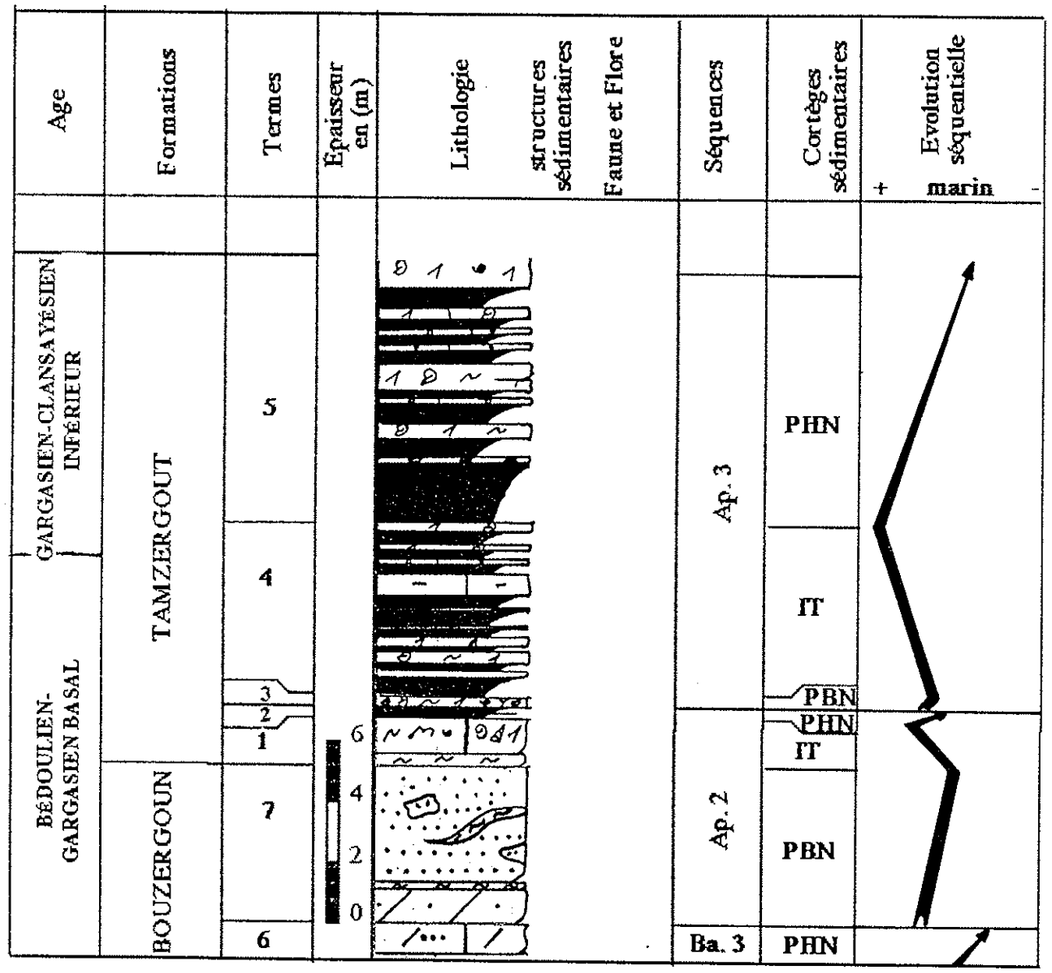


Fig. 136- Coupe de Tamzergout: Séquences Ap.2 et Ap.3.

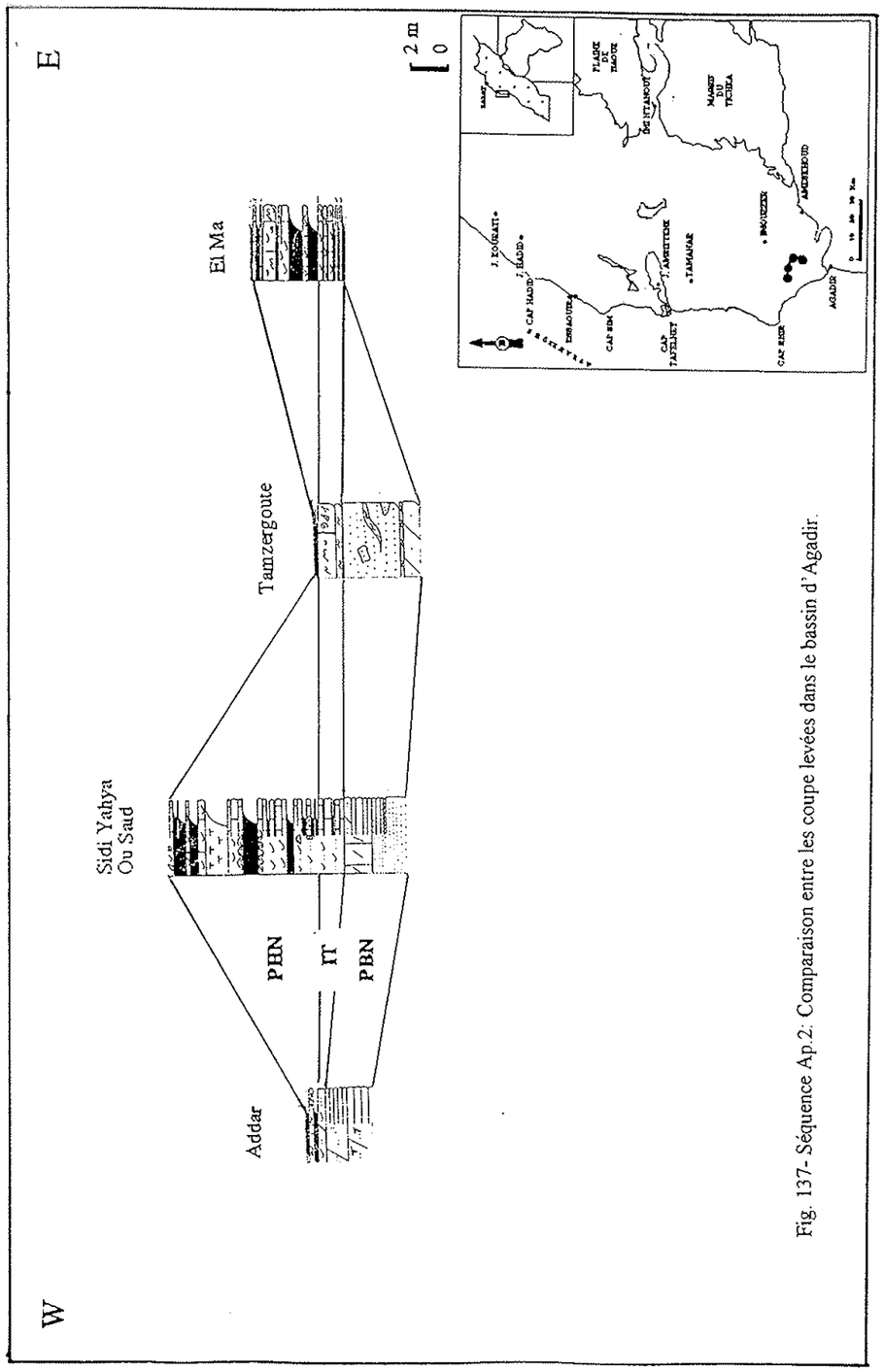


Fig. 137- Séquence Ap.2: Comparaison entre les coupe levées dans le bassin d'Agadir.

Addar cette limite sépare des dépôts marins peu profonds (dernière paraséquence du PHN de la séquence Ap.1) des dépôts moins profonds (prisme de bordure de plate forme de la séquence Ap.2).

Le **prisme de bas niveau** (terme 7 de la formation de Bouzergoun). A Sidi Yahya Ou Saïd et à Addar, ce cortège consiste en une succession de bancs de grès, bioturbés, marins peu profonds. Épais de 5,4 m à Tamzergoute, ce cortège diminue progressivement d'épaisseur en direction de l'Ouest. Ainsi il est épais de 4,4 m à Sidi Yahya Ou Saïd et de 3,3 m à Addar. A El Ma ce cortège est absent. Ceci étant lié à l'absence de l'espace disponible. La **première surface d'inondation** est plus apparente à Tamzergout. Ailleurs, cette surface correspond à une limite, subhorizontale, séparant des dépôts marins peu profonds (dépôts de prisme de bordure de plate-forme) des dépôts relativement plus marins (base de l'intervalle transgressif).

L'**intervalle transgressif** (terme 1 de la formation de Tamzergout) consiste en une succession de paraséquences composée de marnes grises à Foraminifères et Ostracodes et de calcaires bioclastiques gris. Son épaisseur maximale est atteinte à El Ma (1,9 m). Elle diminue vers l'ouest (1,7 m à Sidi Yahya Ou Saïd et 0,5 m à Addar).

La **surface d'inondation maximale** correspond dans l'ensemble du bassin, à une surface durcie et oxydée.

Le **prisme de haut niveau marin** (terme 2 de la formation de Tamzergout) est plus épais à Sidi Yahya Ou Saïd (10,3 m). Son épaisseur montre des variations importantes (4,6 m à El Ma ; 0,4 m Tamzergout et 0,9 m à Addar). Du point de vue faciès, ce cortège montre une grande homogénéité de faciès. Il est composé de paraséquences associant chacune des marnes grises à Foraminifères et Ostracodes et des Calcaires bioclastiques à Lamellibranches, Ammonites, Brachiopodes et Serpules.

2 - Bassin de Haha (Fig. 138)

La **limite inférieure de la séquence** est mieux marquée à Assaka qu'à Imsouane. En effet, à Assaka cette limite correspond à une surface de ravinement. A Imsouane, la limite inférieure de la séquence correspond à une surface subhorizontale plane à la base d'un niveau calcaire silteux et noduleux.

A Assaka, le **prisme de bas niveau marin** (terme 2 de la formation de Tankourimt) correspond à un banc (1m) de calcaire gréseux désorganisé et à structures en boules (Seismites). A Imsouane ce cortège consiste en un banc décimétrique de calcaire silteux noduleux.

La **première surface d'inondation** est difficilement identifiable dans la succession stratigraphique.

L'**intervalle transgressif** correspond au terme 3 de la formation de Tankourimt. A Imsouane, ce cortège (3,9 m) consiste en une succession de paraséquences associant des marnes calcareuses jaunes et des calcaires silteux jaunes devenant bioclastiques au sommet de ce cortège. Le dispositif général est de type thinning-up par augmentation de l'épaisseur des joints marno-calcaires. Ceci traduit donc une évolution vers un approfondissement. A Assaka, l'intervalle transgressif (4,7 m) paraît beaucoup plus marneux.

La **surface d'inondation maximale** correspond, aussi bien à Assaka qu'à Imsouane, à une surface durcie oxydée.

Le **prisme de haut niveau marin**, correspond au terme 4 de la formation de Tankourimt. A Imsouane, ce cortège (3,2 m) est constitué d'une succession de Paraséquences associant chacune des marno-calcaires beiges et des calcaires silteux parfois bioturbés. A Assaka, ce cortège (4,4 m) montre des faciès comparables à ceux d'Imsouane. Au sommet de ce cortège, les bancs calcaires deviennent de plus en plus gréseux. Ceci témoigne d'une évolution vers un comblement avec réduction progressive de l'espace disponible.

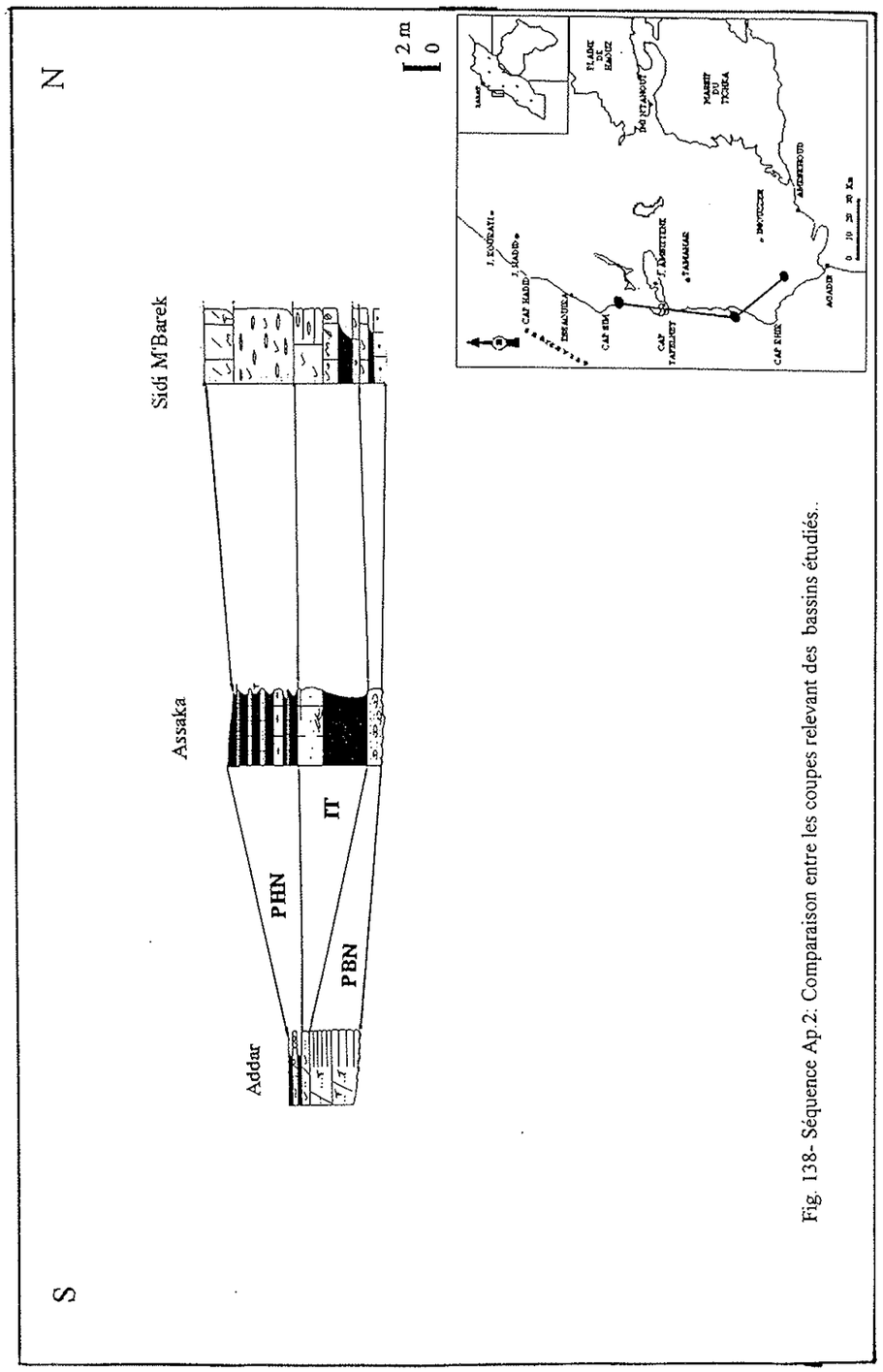


Fig. 138- Séquence Ap.2: Comparaison entre les coupes relevant des bassins étudiés..

3 - Bassin d'Essaouira (Fig. 139, 140)

Dans la partie occidentale du bassin d'Essaouira, la **limite inférieure de la séquence** est bien marquée, elle correspond à une surface de ravinement séparant des dépôts calcaires (Sidi M'Barek) ou marneux (oued Tlit), appartenant à la dernière paraséquence du PHN de l'Ap.1, des dépôts de calcaires bioclastiques (Sidi M'Barek) ou des dolomies (oued Tlit) (prisme de bas niveau marin). Dans la partie orientale du Bassin, la limite inférieure de la séquence correspond à une surface subhorizontale.

Le **prisme de bas niveau marin** correspond à l'oued Tlit, terme 7 de la formation de Bouzergoun, à une barre dolomitique à la base devenant gréseuse au sommet. A Sidi M'Barek, le prisme de bas niveau marin (terme 7 de la formation d'Imsouane) est plus marin par rapport à son homologue à l'oued Tlit. Ceci est lié à la polarité sédimentaire : domaine marin ouvert à l'Ouest est restreint à l'Est. Dans la partie orientale de bassin d'Essaouira, le prisme de bas niveau marin est absent à Ida Ou Zemzem et à Amizmiz. Entre Igui N' Dioune et Ait Wag - Na, ce cortège est formé par des dépôts à dominance tidale. En effet, il est composé soit de dolomies gréseuses bioclastiques (1 m) à Igui N' Dioune, soit de dolomies gréseuses à litage oblique (2 m) à Imi N'Tanout ou alors de dolomies gréseuses bioturbées (2,1 m à Ait Wag - Na)

La **surface d'inondation maximale** correspond à une surface subhorizontale plane et oxydée au-dessus de laquelle se déposent des sédiments nettement plus marins que les sédiments sous-jacents (prisme de bas niveau marin).

L'**intervalle transgressif** est présent dans l'ensemble de la partie occidentale du bassin d'Essaouira. A l'oued Tlit (6,8 m), à Ida Ou Belaïd (4,6m) et à Takoucht (1,8 m). Ce cortège est caractérisé par une succession de paraséquences associant des marnes à Foraminifères et Ostracodes et des Calcaires à Ammonites, Lamellibranches et Serpules. Le dispositif général est de type thinning-up par augmentation de l'épaisseur des niveaux marneux. A Sidi M'Barek (4,4 m), à Takaouit (3,5 m) et à Akoui Grise (2,4 m). Il est essentiellement calcaire et constitué par une succession de paraséquences de plus en plus marines. Dans la partie orientale du bassin, l'intervalle transgressif est caractérisé par une succession de paraséquences associant des marnes grises, à Foraminifères et Ostracodes et des calcaires bioclastiques à Lamellibranches, Serpules, Brachiopodes et Ammonites. Son épaisseur maximale est atteinte à Imi N'Tanout (24,6 m). Ce cortège sédimentaire fait défaut à Amizmiz. Dans la partie occidentale du bassin d'Essaouira, la surface d'inondation maximale correspond à une surface durcie et oxydée à placage d'Ammonites. Dans la partie orientale du bassin, la surface d'inondation maximale est caractérisée par une surface durcie, oxydée et perforée.

Le **prisme de haut niveau marin** consiste, dans la partie occidentale du bassin d'Essaouira, en une alternance de marnes grises à Foraminifères et Ostracodes et de calcaires bioclastiques à Lamellibranches, Serpules, Ammonites et Brachiopodes. Le dispositif général est de type thinning-up par réduction progressive de l'épaisseur des niveaux marneux. Son épaisseur maximale est atteinte à Sidi M'Barek (6 m). A l'Est et au Sud de cette localité, l'épaisseur du prisme de haut niveau marin diminue. Ainsi ce cortège est épais de 4 m à Ida Ou Belaïd, de 3 m à Tankourimt, de 2,9 m à oued Tlit, de 2m à Akoui Grise et de 1,6 m à Takoucht. Dans le secteur d'Ida Ou Zemzem le prisme de haut niveau marin montre des faciès comparables à ceux observés dans la partie occidentale. Son épaisseur montre les valeurs les plus importantes. Ainsi sa puissance maximale est atteinte à Tamda Ifrane (45,9 m) à Tnir. Dans le secteur Ichemraren-Amizmiz, l'épaisseur minimale du PHN est atteinte au droit d'Ait Wag - Na (5,7 m). L'épaisseur de ce cortège augmente en allant vers l'Ouest (11,2 m à Imi N'Tanout et 15,8 m à Igui N'Dioune) et vers l'Est (17,2 m à Amizmiz). Du point de vue faciès, ce cortège montre des faciès du milieu marin très peu profond. Ceci est lié à la polarité sédimentaire (milieu marin distal à l'Ouest et proximal à l'Est).

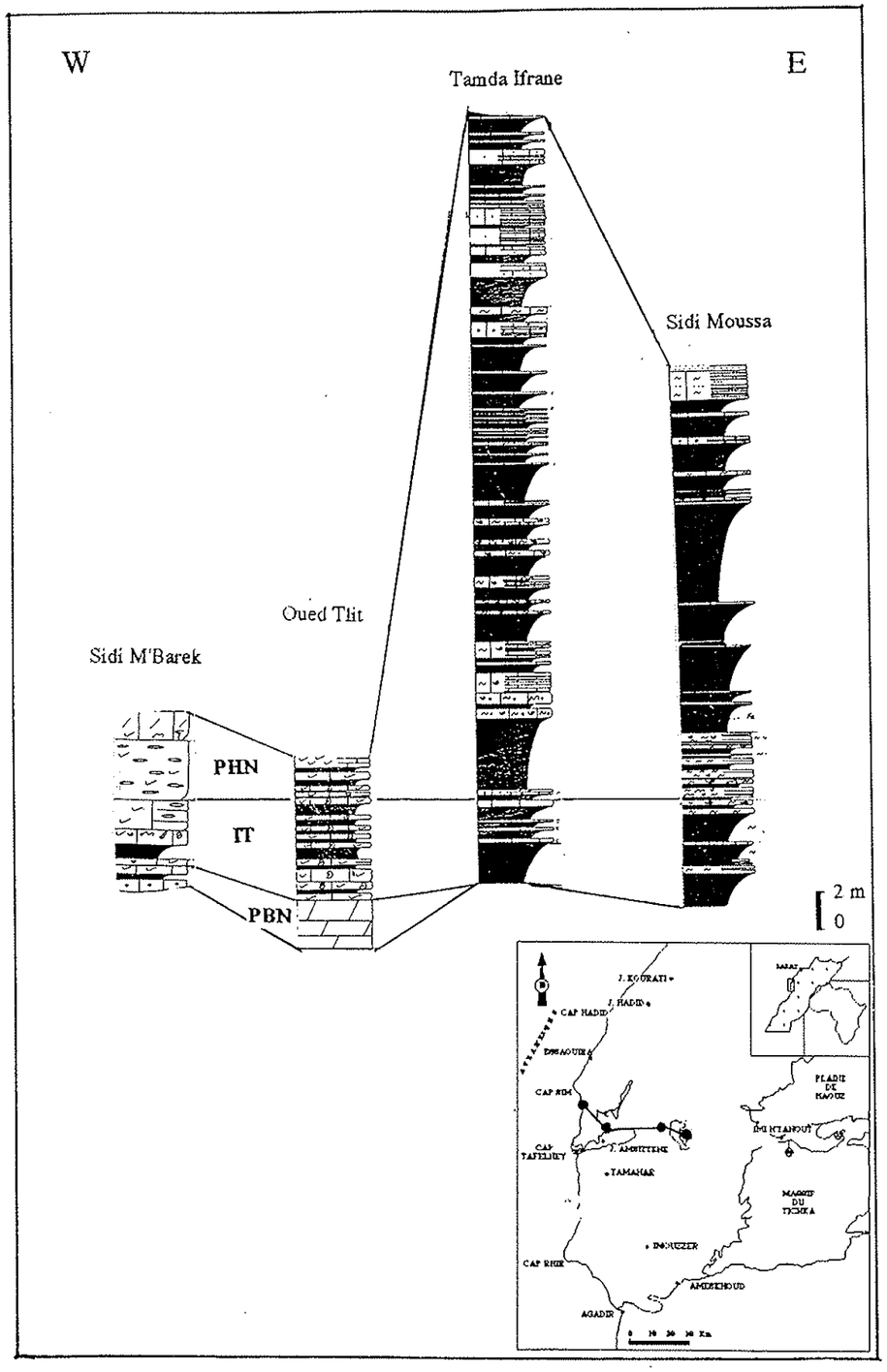


Fig. 139- Séquence Ap.2: Comparaison entre les coupes levées dans les parties occidentale et orientale du bassin d'Essaouira

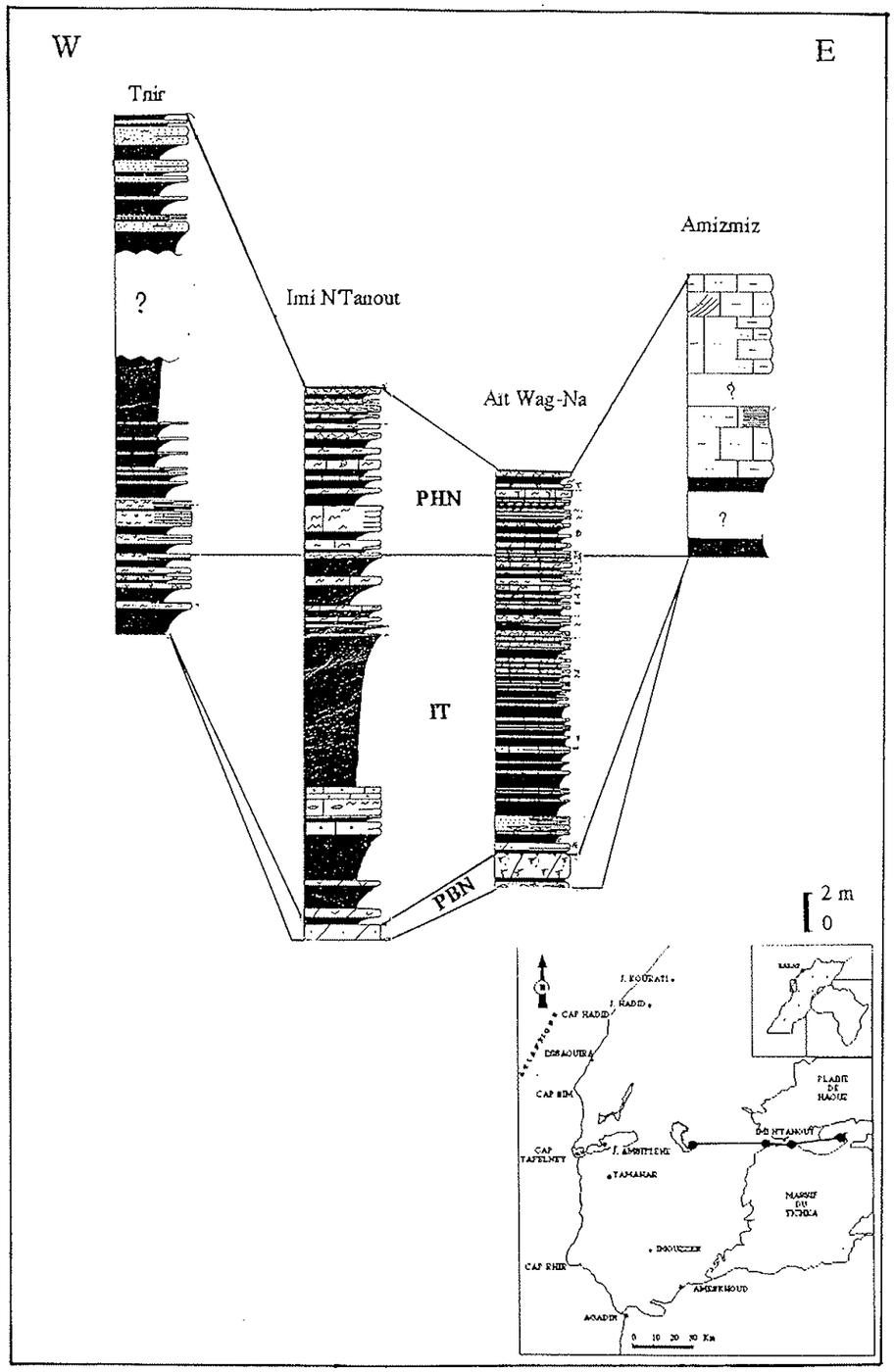


Fig. 140- Séquence Ap.2: Comparaison entre les coupes levées dans la partie orientale du bassin d'Essaouira.

C - DATATION

En absence d'arguments biostratigraphiques, le **prisme de bas niveau marin** ne peut pas être daté avec précision. Nous notons toutefois qu'il pourrait être d'âge Aptien inférieur par présence d'Afropollis (Bassin d'Agadir).

L'**intervalle transgressif** est daté de l'Aptien inférieur (Zone à Weissi) par la présence de *Cheloniceras* (Cheloniceras) aff. *quadrarium* (Takoucht), de *Procheloniceras* gr. *Stobieckii* (Takoucht) et *de Deshayesites luppovi* (Tamzergoute).

Le **prisme de haut niveau marin** est d'âge Bédoulien terminal-Gargasien basal (zone à Deshayesi et à Furcata) par la présence de *Cheliniceras* gr. *cornuelianum*, *Dufrenoya* cf. *dufrenoyi*, *Dufrenoya* gr. *furcata* (oued Tlit).

En conclusion, la séquence Ap.2 est d'âge Bédoulien-Gargasien (zones à Weissi, Deshayesi et Furcata).

VI - SEQUENCE Ap. 3

A - DESCRIPTION DE LA COUPE TYPE : COUPE DE TAMZERGOUT

Dans cette localité, la séquence Ap. 3 (Fig. 136), correspond aux termes 3, 4 et 5 de la formation de Tamzergoute. Elle est composée des surfaces et cortèges sédimentaires suivants :

1 - **La limite inférieure de la séquence** est difficilement identifiable sur le terrain. Elle correspond à une surface d'apparence plane mais probablement ravinante.

2 - **Le prisme de bordure de plate-forme** (terme 3 de Tamzergoute) correspond à un mince banc (0,3 m) à faune d'Ammonites mélangées : Ammonites de la zone à Furcata ont été reprises dans la zone à Subnodosocostatum.

3 - **La première surface d'inondation** correspond à une surface subhorizontale oxydée.

4 - **L'intervalle transgressif** (7,8 m) correspond au terme 4 de la formation de Tamzergoute. Il est formé de plusieurs paraséquences associant chacune des marnes grises à Foraminifères et Ostracodes et des calcaires à Lamellibranches, Ammonites et Bélemnites. Les paraséquences sont de plus en plus marines et le dispositif général est de type thinning-up par diminution de l'épaisseur des bancs calcaires ce qui prouve une évolution vers un approfondissement.

5 - Le **maximum de transgression** est placé à la base d'un mince banc calcaire noduleux. Il est souligné par un enrichissement du contenu micropaléontologique (apparition nouvelle de certaines espèces de Foraminifères).

6 - Le **prisme de haut niveau marin** (terme 5 de la formation de Tamzergoute) est composé d'une succession de paraséquences de comblement formées chacune de marnes grises à Foraminifères et Ostracodes et de calcaires bioclastiques à Lamellibranches, Ammonites et Bélemnites. le dispositif général est de type "thikenning-up" par augmentation de l'épaisseur des bancs calcaires. Nous notons, également que les paraséquences sont plus détritiques au sommet qu'à la base de ce cortège. Ceci témoigne d'une réduction progressive de la bathymétrie et d'une évolution en comblement.

B - VARIATIONS LATERALES

1 - Bassin d'Agadir (Fig. 141)

Comme, il a été signalé dans la coupe type, la **limite inférieure de la séquence** Ap.3 reste toujours difficilement identifiable.

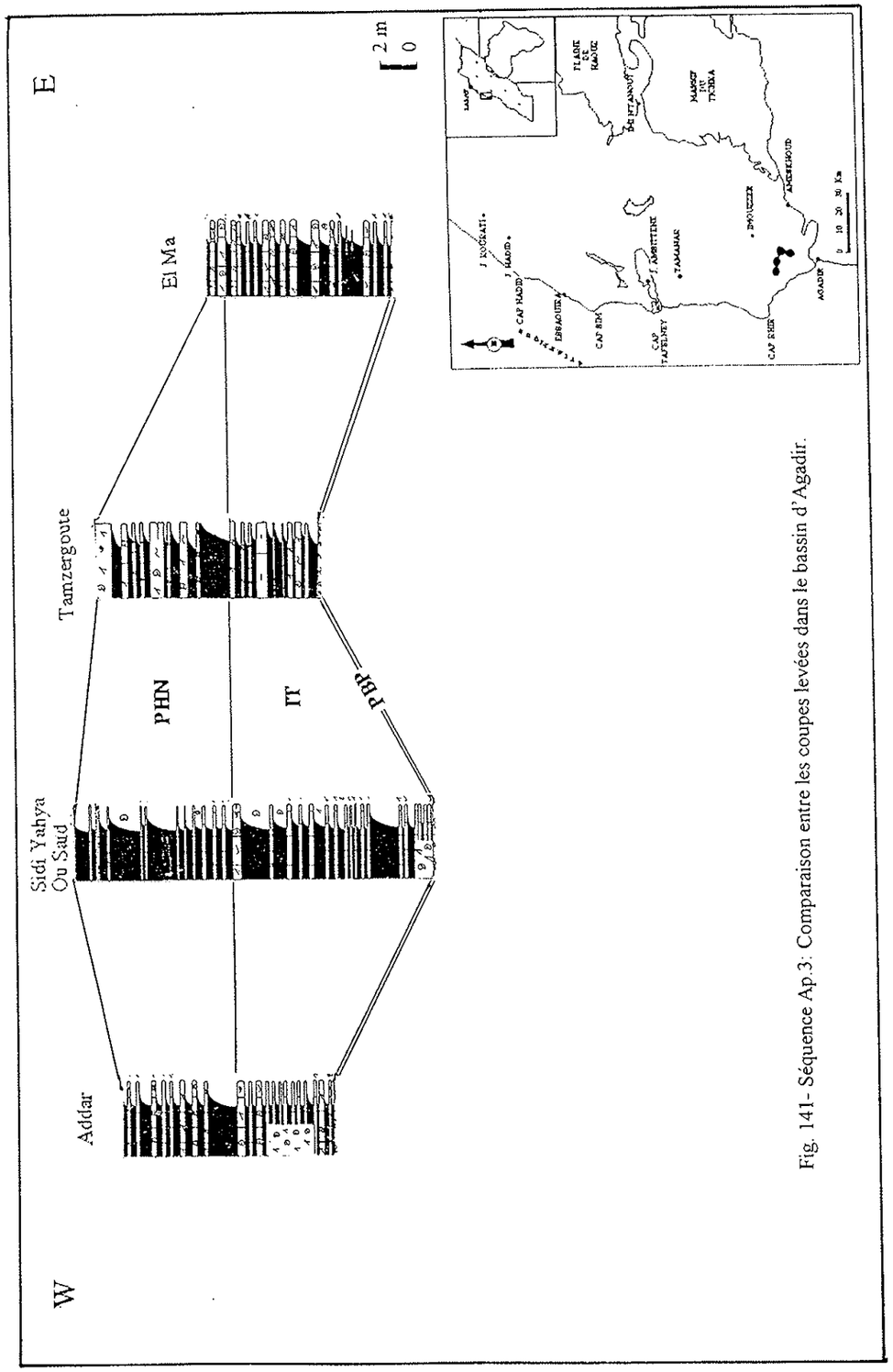


Fig. 141- Séquence Ap.3: Comparaison entre les coupes levées dans le bassin d'Agadir.

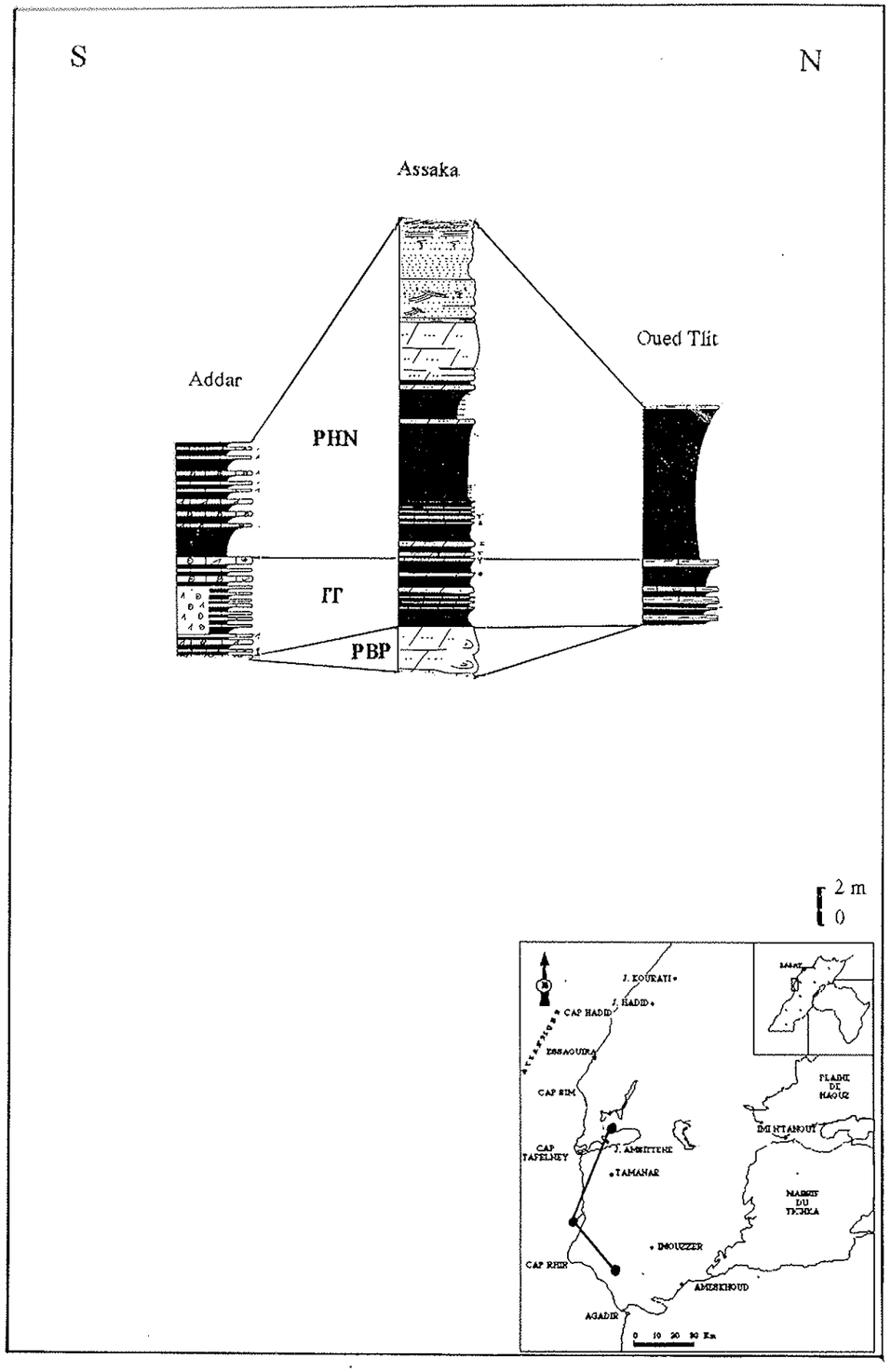


Fig. 142- Séquence Ap.3: Comparaison entre les coupes relevant des bassins étudiés.

Le prisme de bordure de plate-forme montre généralement une épaisseur constante (0,2 à Sidi Yahya Ou Saïd, Addar et El Ma et 0,3 m à Tamzergoute). Par rapport à la coupe type, ce cortège sédimentaire montre une grande homogénéité de faciès.

La **première surface d'inondation** correspond dans l'ensemble du bassin d'Agadir, à une surface subhorizontale oxydée.

L'**intervalle transgressif** montre une grande homogénéité faciologique. Il est composé d'une alternance de marnes à Foraminifères et Ostracodes et de calcaires à Lamellibranches, Ammonites, Brachiopodes, Bélemnites et Serpules. Le dispositif général est thinning-up. Le peuplement faunique (macrofaune et microfaune) augmente progressivement en direction du sommet de ce cortège. Ceci traduit donc une évolution vers un approfondissement. Son épaisseur maximale est de 13,6 m (Sidi Yahya Ou Saïd). Elle diminue aussi bien vers l'Est (7,8 m à Tamzergoute ; 3,1 m à El Ma) que vers l'Ouest (6,6 m à Addar).

Le **maximum de transgression** est caractérisé par un enrichissement du contenu faunique. La surface d'inondation maximale correspond à Sidi Yahya Ou Saïd et Addar à une surface durcie et oxydée.

2 - Bassin de Haha (Fig. 142)

La séquence Ap.3 est à cheval sur les formations de Tankourimt (termes 5, 6 et 7) d'Assaka (terme 1). Elle est constituée de la succession suivante :

La **limite inférieure de la séquence** correspond, à Assaka à une surface de ravinement. A Imsouane, cette limite correspond à une surface subhorizontale située à la base d'un niveau calcaire gréseux et noduleux.

Le **prisme de bordure de plate-forme** (terme 5 de la formation de Tankourimt) correspond à Assaka à une barre métrique de grès dolomitique à base ravinante. Cette barre montre des seismites à la base et des chenaux emboîtés au sommet. A Imsouane, le prisme de bordure de plate-forme (1,4 m) consiste en une succession de calcaire gréseux et noduleux intercalés de niveaux millimétriques à décimétriques de marnes calcareuses jaunes. Le dispositif général est de type thikenning-up par diminution progressive de l'épaisseur des niveaux marneux.

La **première surface d'inondation** correspond à une surface subhorizontale oxydée.

Plus épais à Assaka (4,6 m) qu'à Imsouane (2,2 m), l'**intervalle transgressif** (terme 6 de Tankourimt) est formé d'une succession de paraséquences associant chacune des marnes calcareuses et des calcaires gréseux. Le dispositif général est de type thinning-up .

La **surface d'inondation maximale** correspond, à Assaka, à une croûte fortement bioturbée. Ceci traduit un ralentissement de la sédimentation. A Imsouane, cette surface correspond à une surface durcie, oxydée et bioturbée.

A Assaka le **prisme de haut niveau marin** (terme 7 de Tankourimt et terme 1 d'Assaka) correspond à une alternance de marnes calcareuses, pouvant parfois être bioturbés et de calcaires gréseux bioturbés. Vers le sommet de ce cortège, ces calcaires sont remplacés par des grès dolomitiques stratocroissants, massifs ou parallèles entrecroisés en auge ou en arêtes de hareng. A Imsouane, ce cortège consiste en une alternance de marnes calcareuses à nodules calcaires et de grès calcaires. Le dispositif général est de type thikenning-up, ceci traduit une évolution vers un comblement. L'épaisseur de ce cortège est maximale à Imsouane (18,3 m). Elle diminue vers le Sud (26,9 m).

3 - Bassin d'Essaouira (Fig. 143, 144)

Dans la partie occidentale du bassin d'Essaouira, la séquence Ap.3 est à cheval sur les formations de Tamzergout (terme 4) et de Tidzi (terme 1). A Ida Ou Zemzem ainsi que dans le secteur Ichemraren-Amizmiz, la séquence Ap.3 correspond aux termes 3, 4, 5 et 6 de la formation de Tamzergout.

Cette séquence est composée de la succession suivante :

La **limite inférieure de la séquence** correspond dans la partie occidentale du bassin d'Essaouira à une surface durcie oxydée. Dans la partie orientale du bassin, cette limite correspond généralement à une surface de ravinement.

Le **prisme de bordure de plate-forme** est absent dans la partie occidentale du bassin. A Ida Ou Zemzem, ce cortège (terme 3 de la formation de Tamzergoute), correspond à des dépôts détritiques à dominance tidale. Son épaisseur maximale est atteinte au droit d'Ain Taghzout (9,1 m). A Imi N'Tanout, ce cortège (4 m) est caractérisé par des dépôts marins ouverts. A Aït Wag - Na, le prisme de bordure de plate forme (1,8 m) est constitué de dépôts marins peu profonds. A Amizmiz ce cortège fait défaut.

La **première surface d'inondation** est caractérisée, dans la partie orientale du bassin par une surface subhorizontale oxydée. Elle peut être parfois encroûtée de Lamellibranches (Tnir) ou bioturbée (Ait WA Gna).

Dans la partie occidentale du bassin d'Essaouira, l'**intervalle transgressif** est caractérisé par une succession de paraséquences associant chacune des marnes grises et des calcaires à Lamellibranches, Brachiopodes, Serpules et Ammonites. Nous notons que ce cortège est plus marneux à l'Oued Tlit (4,4 m), à Sidi M'Barek (3,8 m) et à Takoucht (1,2 m). A Ida Ou Zemzem l'intervalle transgressif est caractérisé généralement par un niveau marneux riche en Brachiopodes, Lamellibranches, Foraminifères et Ostracodes (Tamda Ifrane (0,8 m), Bgarioun 3m), Ain Taghzout (8,5 m) et Sidi Moussa (2,2 m). A Ajguejal, ce cortège est constitué d'une alternance de marnes jaunes et de calcaires gréseux à Lamellibranches (3 m). A Tnir, l'intervalle transgressif consiste en une succession de minces bancs calcaires bioclastiques à Lamellibranches et Brachiopodes. Dans le secteur Ichemraren-Amizmiz, l'intervalle transgressif est plus développé à Ait Wag - Na (20,4 m). Il est formé d'une succession de paraséquences associant chacune des marnes calcareuses jaunes verdâtres à Lamellibranches et Serpules et des calcaires gris bioclastiques et bioturbés. Le dispositif général est de type thinning-up. Vers l'Ouest, ce cortège diminue d'épaisseur [Imi N'Tanout (10,3 m) et Igui N'Dioune (0,6 m)]. A Amizmiz, ce cortège fait défaut.

La **surface d'inondation maximale** est représentée, dans la partie occidentale du bassin, par une surface durcie est oxydée. A Ida Ou Zemzem, la surface d'inondation maximale correspond à une croûte ferrugineuse intra-marneuse (Tamda Ifrane, Bgarioun, Ain Taghzout, Ajguejal et Sidi Moussa) ou à une surface durcie oxydée terminant les niveaux calcaires appartenant au cortège sous-jacent (IT). A Igui N' Dioune et à Imi N'Tanout, la surface d'inondation maximale correspond à une surface durcie encroûtée d'oxydes de fer. A Ait Wag - Na, le maximum de transgression correspond au toit d'un niveau bioclastique fortement bioturbé. Ceci traduit un ralentissement de la sédimentation.

Dans la partie occidentale du bassin d'Essaouira, le **prisme de haut niveau marin** correspond au terme 1 de la formation de Tidzi, ce cortège est caractérisé par une seule paraséquence constituée de marnes vertes décamétriques et d'un mince banc de calcaires silteux. A Ida Ou Zemzem, ce cortège (terme 5 de la formation de Tamzergoute), consiste en une succession de paraséquences associant des marnes ou argiles et des calcaires argilo-gréseux ou de grès fins. Nous notons toutefois, que les paraséquences sont plus marines à la base (marnes jaunes et calcaires argileux bioclastiques à Lamellibranches et Brachiopodes (Tnir)) et moins marines au sommet (argiles et grès rouges massifs ou chenalisés). Dans le secteur Ichemraren-Amizmiz, le prisme de haut niveau marin est représenté par des dépôts peu profonds à

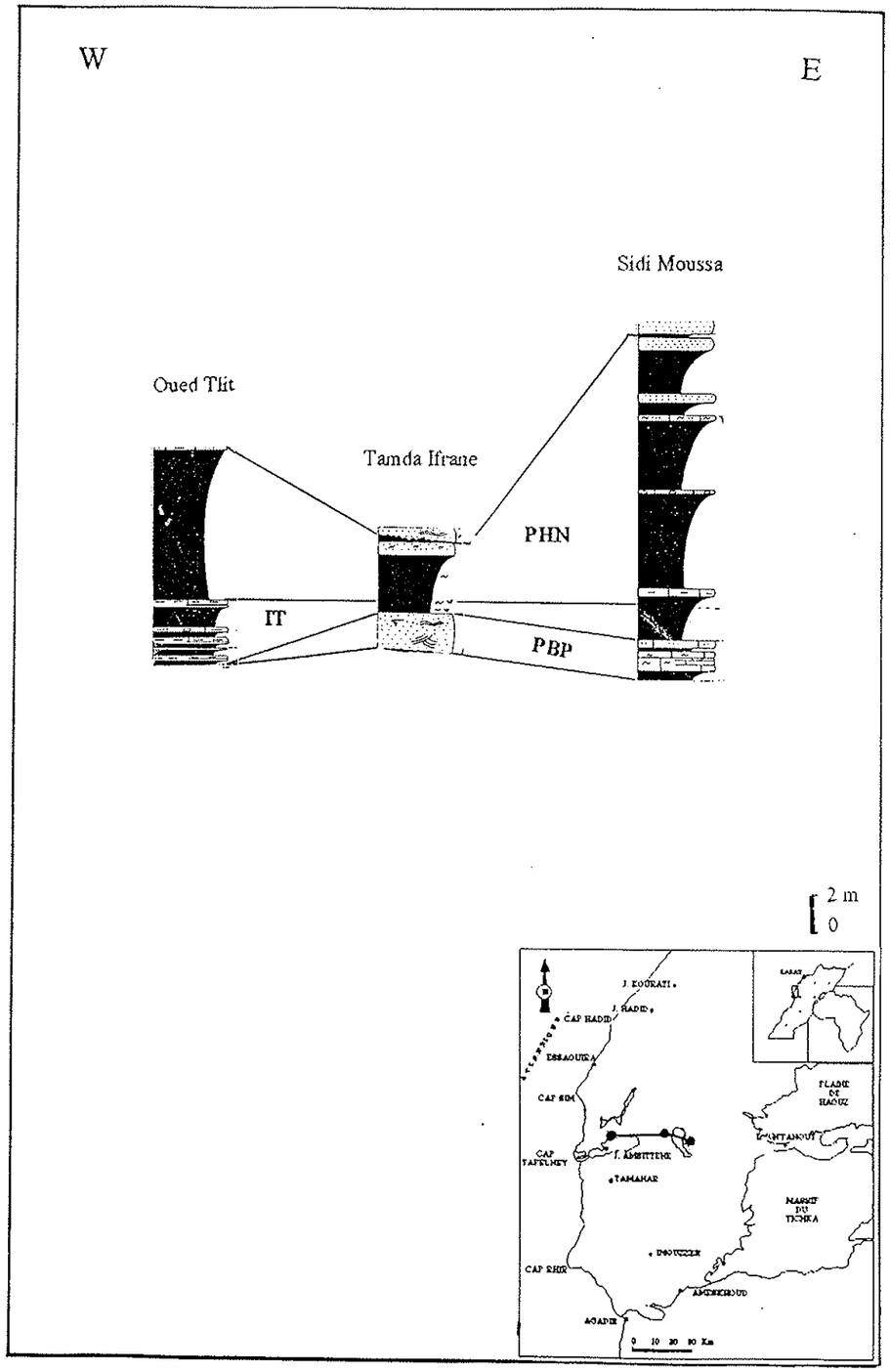


Fig. 143- Séquence Ap.3: Comparaison entre les coupes levées dans les parties occidentale et orientale du bassin d'Essaouira

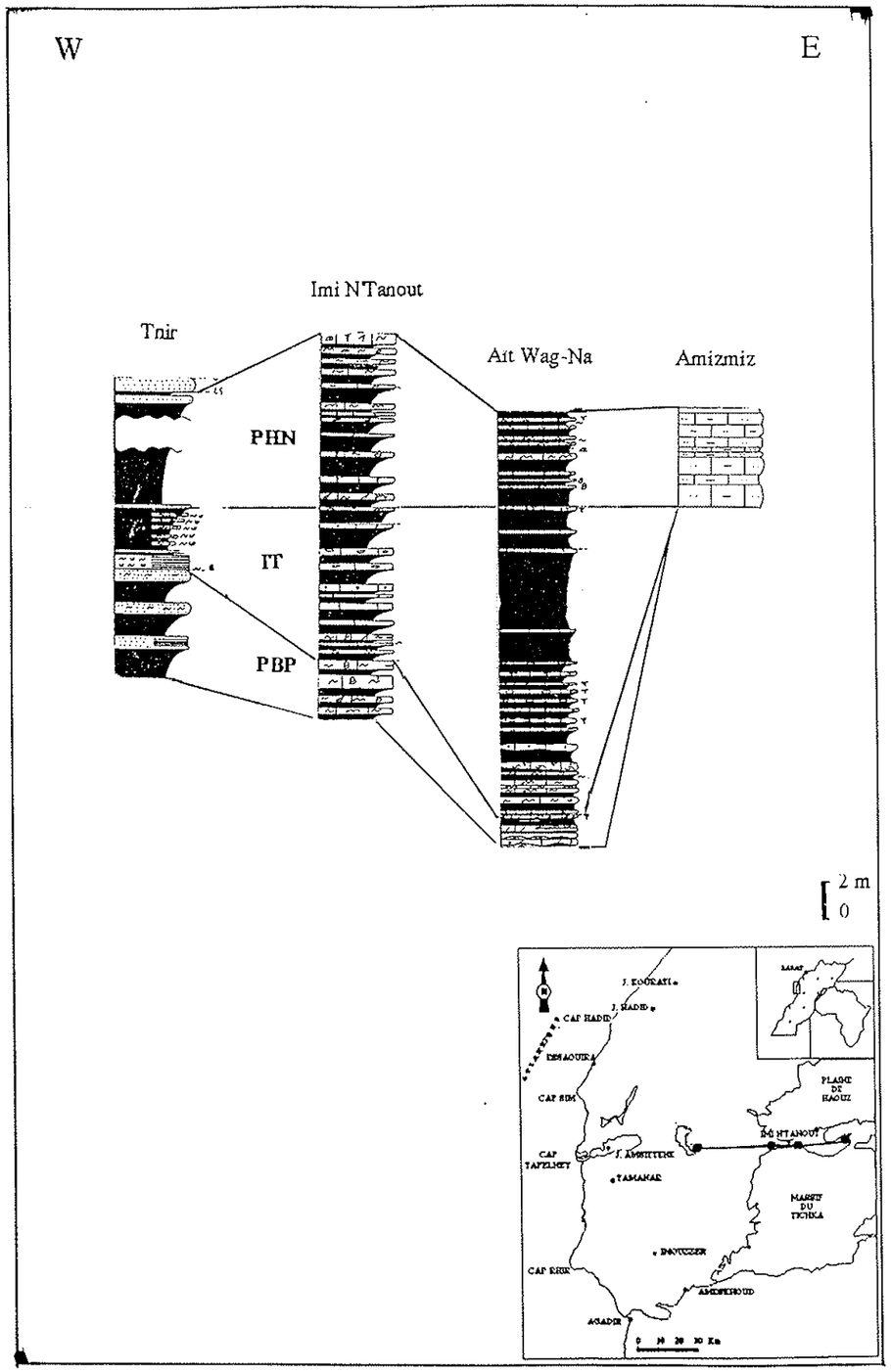


Fig. 144- Séquence Ap.3: Comparaison entre les coupes levées dans la partie orientale du bassin d'Essaouira.

dominance tidale à Igui N' Dioune (14,2 m) et à Amizmiz (6,1 m). A Imi N'Tanout (11,5 m) et A Ait Wag - Na (6,3 m), le prisme de haut niveau marin est constitué de plusieurs paraséquences associant chacune des marnes blanchâtres ou vertes et des calcaires bioclastiques à Lamellibranches, Serpules et Ammonites. Le dispositif général est de type thikenning-up par réduction des niveaux marneux. Le peuplement faunique diminue en direction du sommet de ce cortège. Ceci traduit une réduction progressive de l'espace disponible.

C - DATATION

Dans la coupe d'Imi N'Tanout, le **prisme de bas niveau marin** renferme *Cheloniceras (Epicheloniceras)* gr. *martinoides* (espèce gargasienne : zone à Subnodosocostatum). Dans le bassin d'Agadir (Tamzergoute et Sidi Yahya Ou Saïd) ce cortège renferme à la fois *Dufrenoya* gr. *furcata*, *Taxoceratoides* gr. *royerianus* (zone à furcata) et *Cheloniceras* (*Ep.*) gr. *martinoïdes* (Zone à Subnodosocostatum). A Akoui Grise et à l'Oued Tlit, l'**intervalle transgressif** renferme *cheloniceras* (*Ep.*) gr. *martinoides* (Zone à Subnodosocostatum). A Sidi Yahya Ou Saïd, la partie moyenne de ce cortège nous a livré *Colombiceras* aff. *tobleri* et *Colombiceras crassicostatum*. La partie terminale (dernier banc) renferme *Nolaniceras* gr. *nolani* Var *planulata* et *Nolaniceras* gr. *nolani* (zone à Nolani).

Dans le **prisme de haut niveau marin**, la présence d'*Acanthoplites sp.* (Sidi Yahya Ou Saïd et El Ma), de *Nolaniceras nolani* (Sidi Yahya Ou Saïd) et de *Nolaniceras* gr. *nolani* (Ait Wag - Na), permet d'attribuer ce cortège au Clansayésien inférieur (zone à Nolani).

En conclusion, la séquence Ap.3 est datée du Gargasien moyen-Clansayésien inférieur (zones à subnodosocostatum, Melchioris et Nolani).

VII - SEQUENCE Ap.4

A - DESCRIPTION DE LA COUPE TYPE : COUPE D'IMI N'TANOUT

Ici, la séquence Ap.4 est à cheval sur les formations de Tamzergoute (terme) et de Lemgo (terme 2 et 3). - (Fig. 145)

1 - **La limite inférieure de la séquence** correspond à une surface subhorizontale séparant des dépôts marins ouverts (dernière paraséquence du PHN de la séquence Ap.3) et des dépôts marins ouverts mais moins profonds (prisme de bordure de plate-forme de la séquence Ap.4).

2 - **Prisme de bordure de plate-forme** : il correspond au terme 6 de la formation de Tamzergoute. Ce cortège (12 m) est composé d'une alternance de marnes blanchâtres et de calcaires bioclastiques noduleux agencés en paraséquences de comblement. Les niveaux marneux et calcaires renferment des Hedbergelles, des Globigerinelloides et des Lenticulines ce qui traduit un milieu marin ouvert. Le dispositif général est de type thikenning-up par réduction de l'épaisseur des niveaux marneux. Au sommet de ce cortège, les bancs calcaires sont plus gréseux et les niveaux marneux sont parfois bioturbés. Tous ces critères sont en faveur d'une réduction progressive de l'espace disponible.

3 - **La première surface d'inondation** correspond à une surface subhorizontale oxydée.

4 - **L'intervalle transgressif** (terme 2 de la formation de Lemgo) est composé par une succession de paraséquences associant des marnes jaunes ocres à Foraminifères et Ostracodes et des calcaires bioclastiques à Lamellibranches, Serpules, Brachiopodes et Ammonites. Le dispositif général est de type thinning-up par augmentation de l'épaisseur des niveaux marneux et par diminution de l'épaisseur des bancs calcaires. Nous notons toutefois, que de la base au sommet de ce cortège (épais de 3 m) le peuplement faunique augmente progressivement. Ceci témoigne d'une évolution vers un approfondissement.

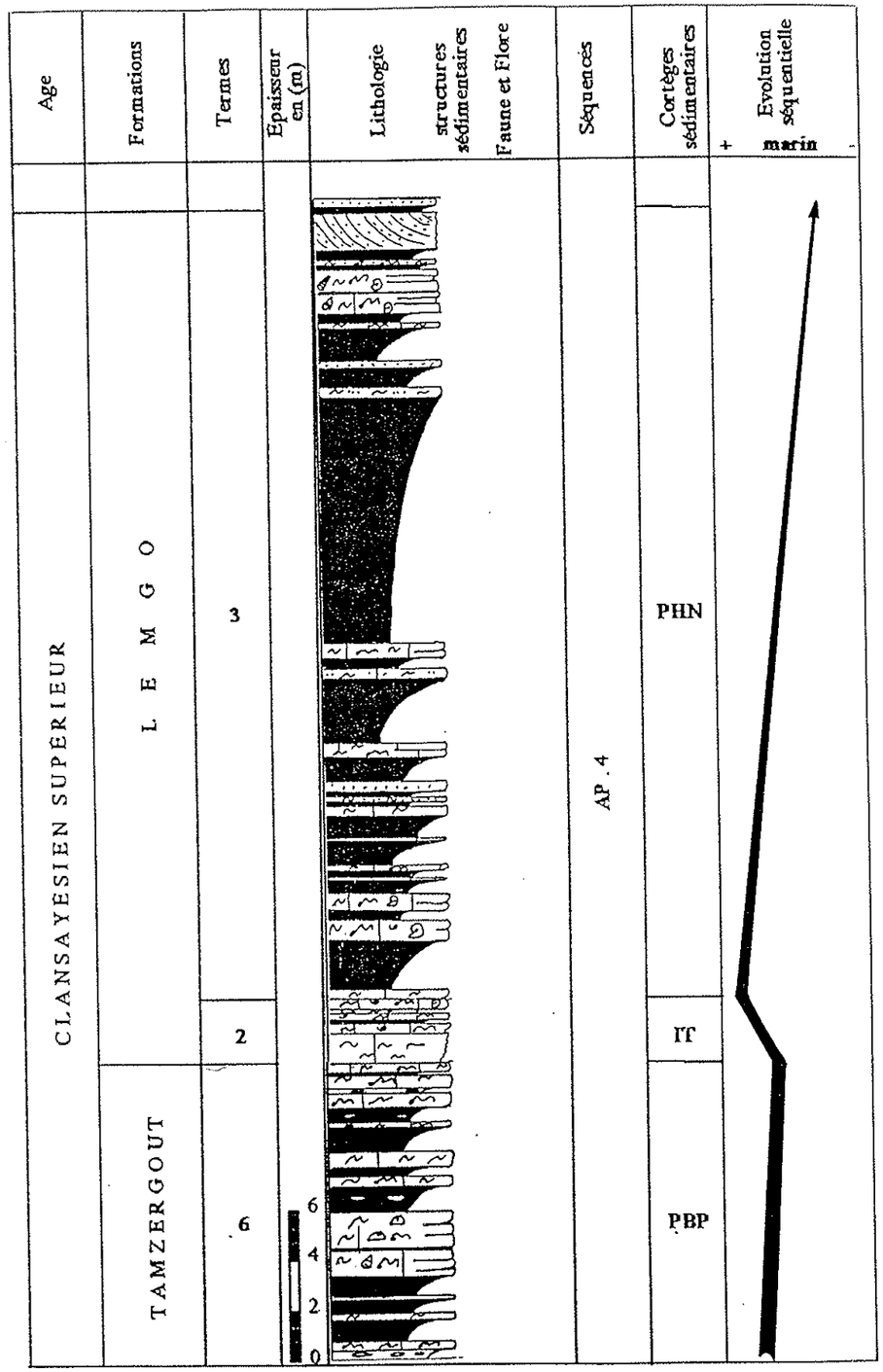


Fig. 145- Coupe d'Imi N'Tanout: Séquence Ap.4

5 - **La surface d'inondation maximale** correspond à une surface durcie oxydée.

6 - **le prisme de haut niveau** correspond au terme 2 de la formation de Lemgo. Epais de 30,8 m, ce cortège est constitué d'une succession de paraséquences de comblement associant, chacune, des marnes jaunes rousses à Foraminifères et Ostracodes et des calcaires à Lamellibranches, Serpules et Ammonites. Le peuplement faunique, surtout la faune pélagique, diminue progressivement en direction vers le sommet de ce cortège. Les paraséquences sont de moins en moins marines et les bancs calcaires sont remplacés vers le sommet par des grès massifs ou à laminations obliques. Tout ceci, traduit une diminution progressive de la tranche d'eau et par conséquent une évolution en comblement.

B - VARIATIONS LATERALES

1 - Bassin d'Agadir (fig. 146)

Ici, la séquence Ap.4 correspond à la totalité de la formation de Lemgo. La limite inférieure de la séquence correspond à une surface subhorizontale séparant des dépôts marins profonds (PHN de l'Ap.3) des dépôts marins moins profonds (PBP de l'Ap.4).

Le **prisme de bordure de plate-forme** (terme 1 de la formation de Lemgo) correspond dans l'Est du bassin, à une ou deux paraséquences associant des marnes jaunes verdâtres à Foraminifères et Ostracodes et des calcaires gréseux noduleux à Lamellibranches et quelques Ammonites et Bélemnites. Son épaisseur diminue progressivement de l'Est vers l'Ouest (0,6 m à Tamzergoute, et 0,3 m à Sidi Yahya Ou Saïd et Addar). A El Ma, ce cortège fait défaut. A Sidi Yahya Ou Saïd et de la base au sommet de ce cortège sédimentaire, nous notons une réduction du peuplement faunique. A Addar ce cortège est limité à un seul banc de calcaire gréseux noduleux. L'évolution générale est en comblement.

La **première surface d'inondation** est plus apparente à Tamzergoute (en raison d'un fort contraste lithologique) qu'ailleurs. Elle correspond à une surface subhorizontale située entre un banc calcaire noduleux (PBP) et un niveau marneux métrique à Foraminifères et Ostracodes.

L'**intervalle transgressif** (terme 2 de la formation de Tamzergoute), montre une grande homogénéité de faciès. Il consiste en une succession de paraséquences associant des marnes ou marnes calcareuses jaunes verdâtres et de calcaires bioclastiques à Lamellibranches, Gastéropodes, Ammonites et Bélemnites. Le peuplement faunique est plus important au sommet qu'à la base de ce cortège. Ceci montre la tendance générale à l'approfondissement. Son épaisseur maximale est de 2,8 m (El Ma). Cette épaisseur diminue en allant vers l'Ouest. (2,4 m à Tamzergoute, 2,5 m à Sidi Yahya Ou Saïd et de 2,4 m à Addar).

La **surface d'inondation maximale** correspond, dans l'ensemble du bassin, à une surface durcie et oxydée. A El Ma, cette surface est difficilement identifiable.

Le **prisme de haut niveau marin** (terme 3 de la formation de Lemgo), correspond à des dépôts marins ouverts. Ces dépôts s'organisent en paraséquences de comblement formées chacune de marnes ou marnes calcareuses à Foraminifères et Ostracodes et de calcaires jaunes à Lamellibranches, Gastéropodes et Ammonites. Les bancs sommitaux sont plus gréseux, parfois bioturbés (Tamzergoute). Ceci témoigne de la réduction progressive, du bas vers le haut de ce cortège, de l'espace disponible. Son épaisseur maximale est de 4,6 m (Tamzergoute). Cette épaisseur diminue à El Ma (3,3 m) et Sidi Yahya Ou Saïd (3,2 m). A Addar l'épaisseur de ce cortège est de l'ordre de 4,3 m.

2 - Bassin de Haha (Fig. 147)

Ici, la séquence Ap.4 correspond à la formation d'Assaka (termes 2, 3 et 4). Elle est composée de :

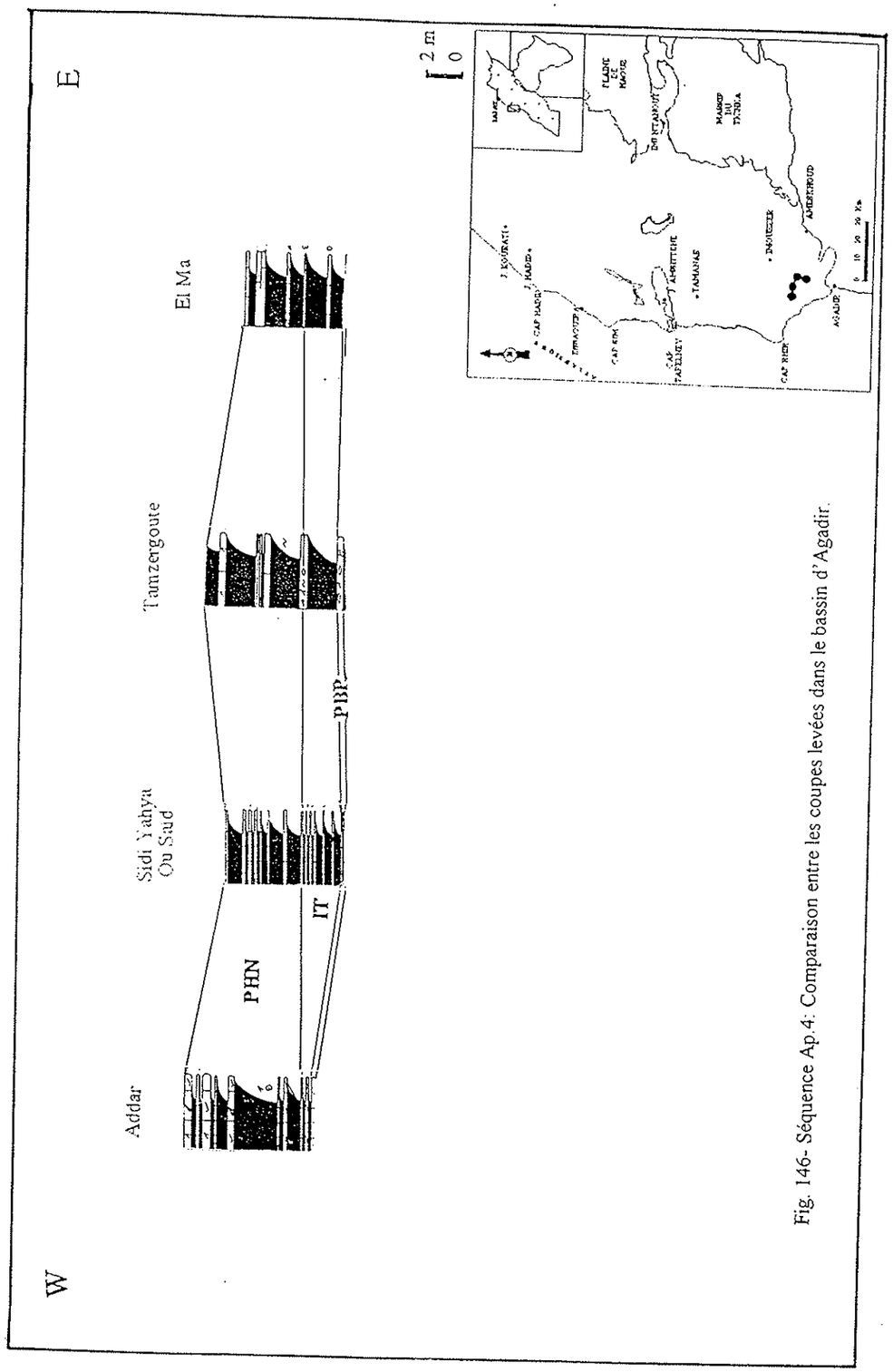


Fig. 146- Séquence Ap.4: Comparaison entre les coupes levées dans le bassin d'Agadir.

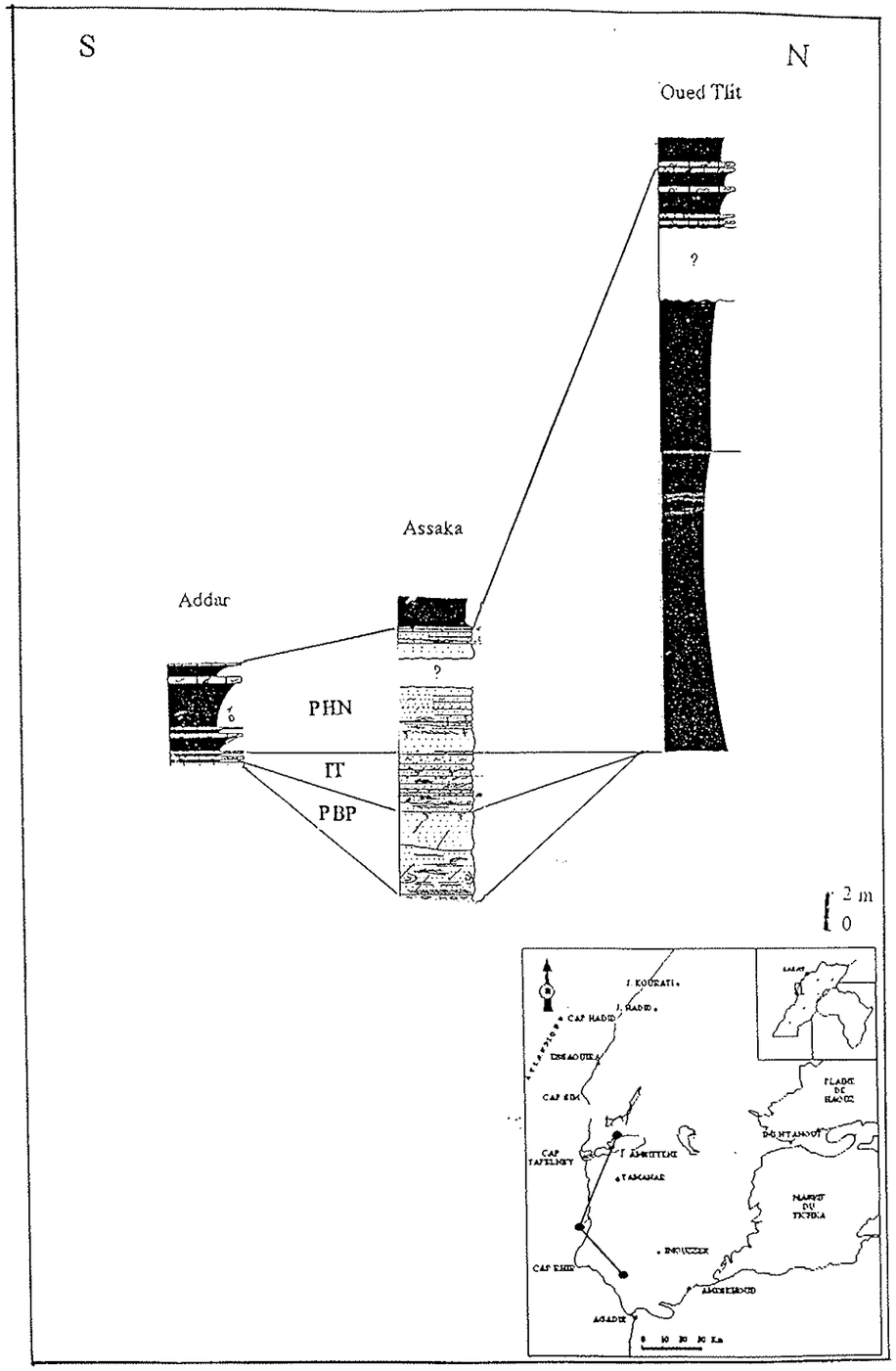


Fig. 147- Séquence Ap.4: Comparaison entre les coupes relevant des bassins étudiés.

- la **limite inférieure de la séquence** correspond à une surface de ravinement.

- le **prisme de bordure de plate-forme** (terme 2 de la formation d'Assaka) correspond à des grès calcaires désorganisés et renfermant des structures de glissement. A Assaka et Imsouane, ce cortège garde une épaisseur constante (6m).

- la **première surface d'inondation** correspond à une surface subhorizontale plane pouvant parfois être bioturbée (Assaka).

- A Assaka, la partie inférieure de l'**intervalle transgressif** (terme 3 de la formation d'Assaka) est composée par des bancs conglomératiques ou gréseux grossiers à litage parallèle, oblique ou entrecroisé en auges. La partie supérieure de ce cortège consiste en une succession de bancs de grès fins bioclastiques à Lamellibranches, Gastéropodes (de petite taille) et bioturbation. A Imsouane, son épaisseur est plus grande (5,2 m) qu'à Assaka (3,8 m). Nous notons qu'aussi bien à Assaka qu'à Imsouane, ce cortège montre une évolution verticale vers un approfondissement.

La **surface d'inondation maximale**, correspond à Assaka, à une surface durcie, oxydée et tapissée de bioturbations parallèles à stratification. Ceci traduit un net ralentissement de la sédimentation. A Imsouane, cette surface reste difficilement identifiable à cause des lacunes d'observation.

Le **prisme de haut niveau marin** (terme 4 de la formation d'Assaka) montre une homogénéité faciologique. Il est composé de dépôts marins détritiques peu profonds à dominance tidale.

3 - Bassin d'Essaouira (Fig. 148, 149)

Dans la partie occidentale du bassin d'Essaouira, la **limite inférieure de la séquence** correspond à une surface subhorizontale oxydée. A Ida Ou Zemzem, cette surface correspond à une surface de ravinement (Tamda Ifrane, Bgarioun, Aïn Taghzout et Ajguejal) ou à une surface subhorizontale plane. Dans le secteur Ichemraren-Amizmiz cette surface correspondrait soit à une surface de ravinement (Igui N'Dioune et Aît Wag - Na), soit à une surface subhorizontale plane (Imi N'Tanout et Amizmiz).

Le **prisme de bordure de plate-forme** est absent dans la partie occidentale du bassin d'Essaouira. Dans la partie orientale du bassin, ce cortège correspond au terme 6 de la formation de Tamzergout.

A Ida Ou Zemzem, le prisme de bordure de plate-forme (terme 6 de Tamzergout) correspond à des dépôts de chenaux de marées [Tamda Ifrane (0,9 m), Bgarioun (1,4 m), Aïn Taghzout (1,5 m) et Ajguejal (2 m)]. A Sidi Moussa (1 m) et Tnir (1 m), ce cortège est représenté par un banc de grès massifs grossiers à moyens. Dans le secteur Ichemraren-Amizmiz, le prisme de bordure de plate-forme (terme 6 de Tamzergout) correspondrait soit à des dépôts de chenaux (Igui N'Dioune : 1,5 m) soit à des dépôts marins ouverts (Imi N'Tanout (12 m) et Ait Wag - Na (1,5 m). a Amizmiz, ce cortège fait défaut.

La **première surface d'inondation**, correspond partout à une surface subhorizontale oxydée et plane.

L'**intervalle transgressif** correspond, dans la partie occidentale du bassin, au terme 2 de la formation de Tidzi. Ainsi, à Takoucht, ce cortège (5,9 m) est composé d'une succession de paraséquences associant des marnes vertes et des calcaires silteux ocres à Lamellibranches, Serpules et Béleminites. A l'Oued Tlit, ce cortège fait défaut. A Ida Ou Zemzem, L'intervalle transgressif est constitué d'une succession de bancs calcaires stratodécroissants et de plus en plus marins de la base vers le sommet de ce cortège (3 m à Tamda Ifrane, 2,4 m à Sidi Moussa et 1,8 m à Tnir). A Bgarioun (1,8 m), ce cortège est marneux. A Imi N'Tanout, l'intervalle transgressif (3 m) montre des faciès comparables à ceux observés à Ida Ou Zemzem. A Aït Wag - Na, ce cortège est plus épais (7,7 m). Il est composé de plusieurs paraséquences associant des marnes

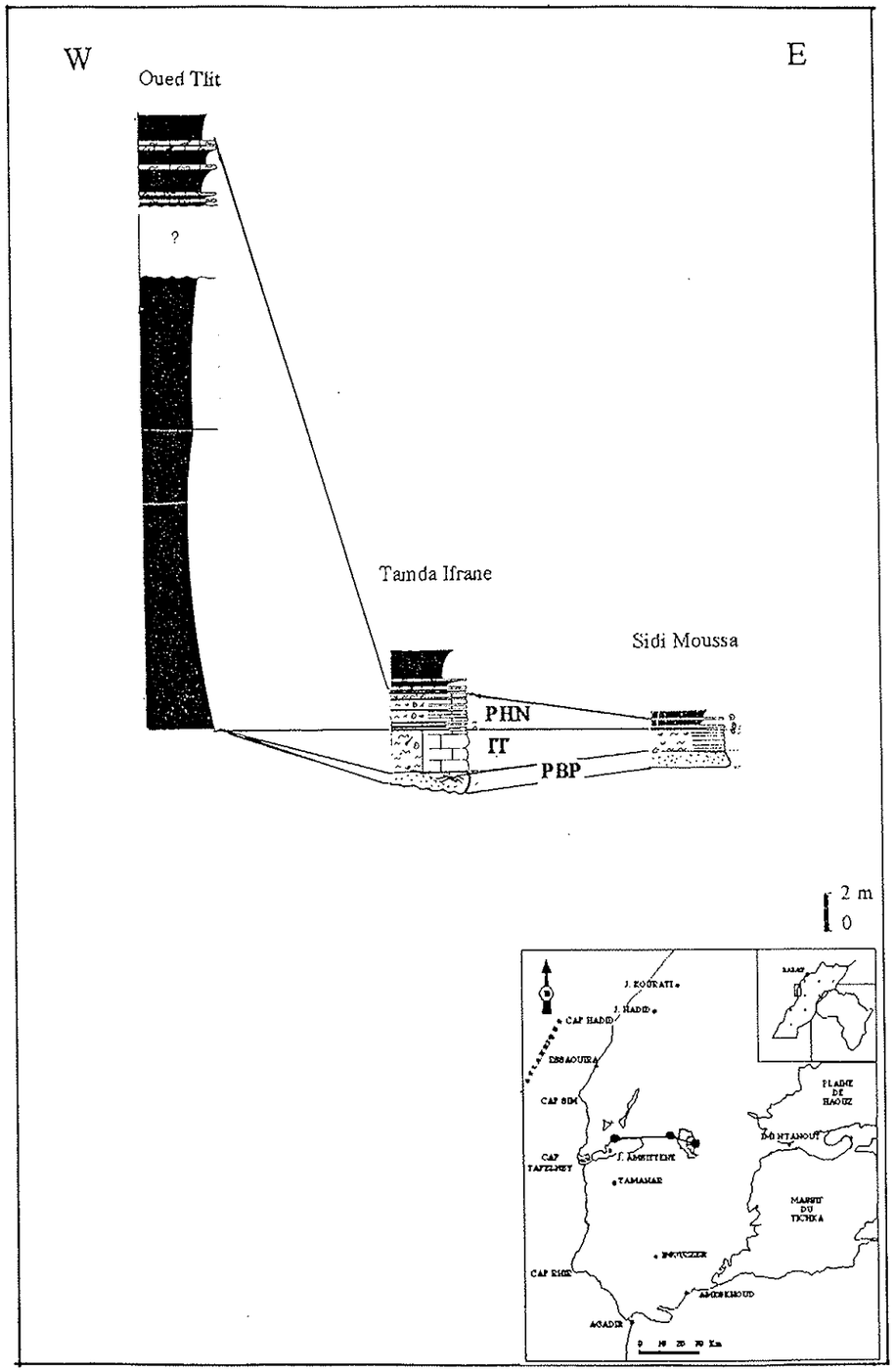


Fig. 148- Séquence Ap.4: Comparaison entre les coupes levées dans les parties occidentale et orientale du bassin d'Essaouira

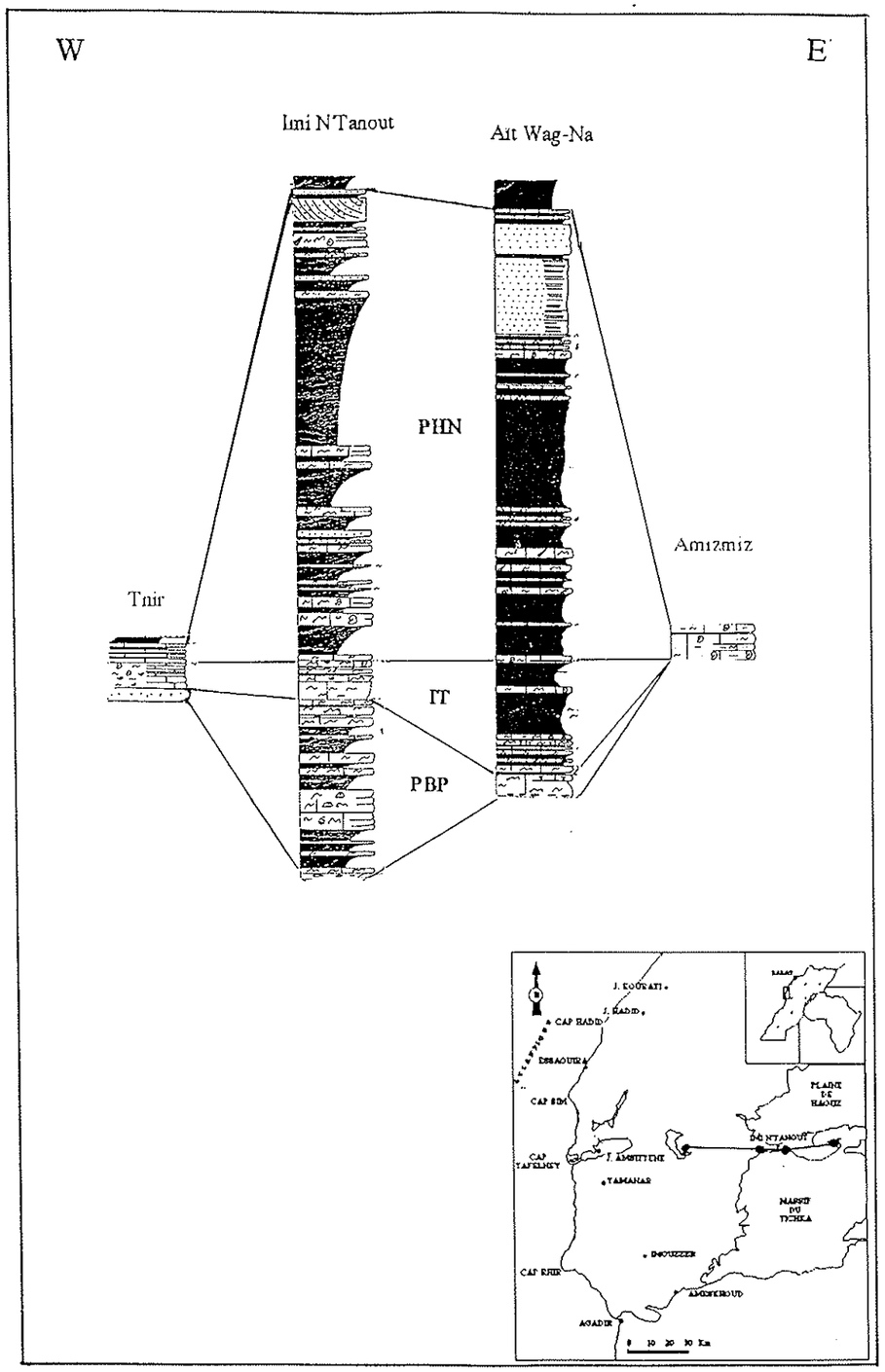


Fig. 149- Séquence Ap.4: Comparaison entre les coupes levées dans la partie orientale du bassin d'Essaouira.

grises et des calcaires argileux gris sombres à Lamellibranches, Serpules, Brachiopodes, Echinides, Gastéropodes et quelques bioturbations. Le dispositif général est de type thinning-up par augmentation des niveaux marneux et le peuplement faunique montre un enrichissement vers le haut. Ceci traduit donc, une évolution vers un approfondissement. A Amizmiz, ce cortège est absent.

La **surface d'inondation maximale** correspond, à Tankourimt à une surface durcie oxydée. A Ida Ou Zemzem, le maximum de transgression est marqué, en général par une surface durcie, oxydée à placage de Lamellibranches, de Bélemnites et / ou d'Ammonites (Ain Taghzout, Sidi Moussa et Tnir) Cette surface pourrait être perforée (Tnir). Dans le secteur Imi N'Tanout-Amizmiz, la surface d'inondation maximale correspond à une surface subhorizontale sur laquelle se dépose une croûte d'oxydes de fer.

Dans la partie occidentale du bassin d'Essaouira, Le **prisme de haut niveau marin** correspond au terme 3 de la formation de Tidzi. Il est constitué d'une succession de paraséquences de comblement associant des marnes vertes à Foraminifères et Ostracodes et des calcaires gréseux à Lamellibranches et Serpules. Son épaisseur est plus importante à l'Oued Tlit (38,5 m) qu'à Takoucht (24,3 m). Le dispositif général est de type thikenning-up par diminution, vers le haut, de l'épaisseur des niveaux marneux. A Ida Ou Zemzem, le prisme de haut niveau marin (terme 3 de Lemgo), montre une grande homogénéité de faciès. Il est caractérisé par des dépôts marins ouverts et profonds. Son épaisseur maximale est atteinte à Bgarioun (2,5 m). Dans le secteur Ichemraren-Amizmiz, le prisme de haut niveau marin est plus développé à Imi N'Tanout (30,8 m) et Aït Wag - Na (32,4 m). Il est très réduit à Amizmiz (0,6 m). Du point de vue faciologique, ce cortège est composé de dépôts marins ouverts et profonds à la base passant à des dépôts détritiques à dominance tidale au sommet. Le dispositif général est de type thikenning-up. Tout ceci témoigne d'une réduction progressive de la tranche d'eau et par conséquent de l'espace disponible.

C - DATATION

Par manque d'arguments biostratigraphiques le **prisme de bordure de plate-forme** ne peut pas être daté avec précision.

L'**intervalle transgressif** renferme *Hypacanthoplites* gr. *jacobi* (Amizmiz) et *Hypacanthoplites* sp. (Aït Wag - Na). Ces Ammonites permettent d'attribuer ce cortège au Clansayésien supérieur (Zone à jacobi).

Dans le **prisme de haut niveau marin**, nous avons récolté *Hypacanthoplites* aff. *restrictus*, *Hypacanthoplites sp.* (Sidi Yahya Ou Said) et *Hypacanthoplites* gr. *jacobi albrechtiaustriae* (Amizmiz). Cette faune permet d'attribuer, ce cortège au Clansayésien supérieur (zone à Jacobi).

En conclusion, la séquence Ap. 4 est datée du Clansayésien supérieur (Zone à jacobi). Les données micropaléontologiques (foraminifères benthiques et surtout planctoniques) confirment cet âge (Biozone à Ticinella bejaouensis).

CHAPITRE VI

SYNTHESE GEODYNAMIQUE

I - INTRODUCTION

II - CONTROLE EUSTATIQUE

1 - Les cycles eustatiques de troisième ordre
2 - Cycles eustatiques de deuxième ordre
3 - Conclusion

III - CONTROLE TECTONIQUE

1 - Rappel des principales structures
2 - Relation entre sédimentation, eustatisme et tectonique
3 - Le contexte tectonique de la région étudiée au Barrémo- Aptien
4 - Evolution géodynamique de l'Atlas atlantique au Barrémien-Aptien
5 - Intégration dans la marge atlantique

CHAPITRE VI

SYNTHESE GEODYNAMIQUE

I - INTRODUCTION

La description détaillée des coupes et leur comparaison permettent de mettre en évidence une grande diversité des épaisseurs, des faciès et des environnements de dépôt. Cette diversité est marquée à travers une évolution spatiale et temporelle. Ainsi deux facteurs peuvent être à priori envisagés :

*l'eustatisme qui contrôle essentiellement l'organisation des séquences génétiques de dépôt.

*la tectonique qui est responsable de la création et de l'évolution de cuvettes sédimentaires plus ou moins subsidente.

Nous nous proposons donc d'étudier successivement ces deux facteurs afin de détecter leur influence, respective et complémentaire, sur la sédimentation.

II - CONTROLE EUSTATIQUE

1- LES CYCLES EUSTATIQUES DE TROISIEME ORDRE

a) - Rappels

Dans l'Atlas atlantique, la série barrémo-aptienne s'organise en sept séquences de dépôts.- (Fig. 150).

- la séquence Ha-Ba.1 est attribuée à l'intervalle Hautérivien terminal - Barrémien inférieur (zones à Angulicostata, à Hugii et à Nicklesi).

- la séquence Ba.2 est datée du Barrémien inférieur (sommet de la zone à Nicklesi et zone à Caillaudianus).

- la séquence Ba.3 est d'âge Barrémien supérieur (zones à Vandenheckei, à Sartousiana, à Ferraudianus, à Giraudi et base de la zone à Sarasini).

- la séquence Ba.-Ap.1 est datée du Barrémien supérieur - Bédoulien inférieur (zones à Sarasini et Tuarkyricus).

- la séquence Ap.2 est attribuée à l'intervalle Bédoulien supérieur - Gargasien inférieur (zones à Weissi, Deshayesi et Furcata).

- la séquence Ap.3 est datée du Gargasien supérieur - Clansayésien inférieur (zones à Subnodosocostatum, à Melchioris et à Nolani).

- la séquence Ap.4 est d'âge Clansayésien supérieur (zones à Jacobi).

Comparaison avec le diagramme des cycles eustatiques de Haq et al. (1987)

Dans l'intervalle Barrémien-Aptien, Haq et al..(1987) mettent en évidence six cycles de troisième ordre relevant des supers cycles LZB-3 et LZB-4 :

- Le premier (**LZB.3-2**) est en position charnière entre l'Hauterivien terminal et le Barrémien inférieur.

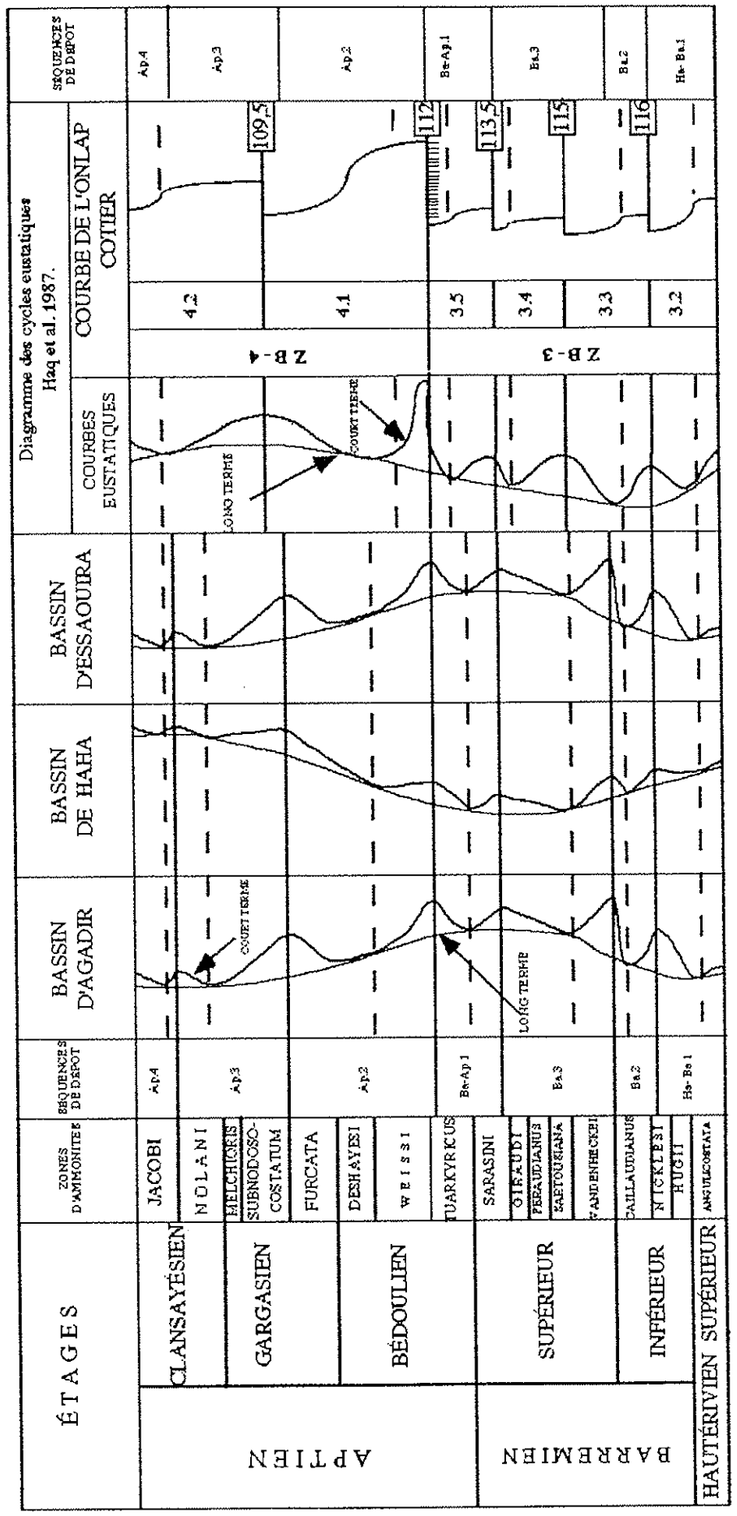


Fig. 150- Comparaison entre les courbes eustatiques régionales et le diagramme des cycles eustatiques de Haq et al. (1987).

[109,5] : âge des limites des séquences en millions d'années

- Le deuxième (**LZB.3-3**) correspond au passage Barrémien inférieur - Barrémien supérieur (partie terminale de la zone à Nicklesi, zones à Caillaudianus et Vandenheckei).

- Le troisième (**LZB.3-4**) a été signalé dans le Barrémien supérieur (Sartousiana, Ferraudianus, Giraudi et partie inférieure de Sarasini).

- Le quatrième (**LZB.3-5**) est à cheval sur le Barrémien et l'Aptien (sommet de Sarasini, base de Tuarkyricus).

- Le cinquième (**LZB.4-1**) correspond à l'intervalle Bédoulien inférieur - Gargasien inférieur (sommet de la zone à Tuarkyricus, zones à Weissi, à Deshayesi, à Furcata et base de la zone à Subnodosocostatum).

- Le sixième (**LZB.4-2**) est attribué au Gargasien supérieur - Albien basal (sommet de la zone à Subnodosocostatum, zones à Melchioris, à Nolani, à Jacobi et base de la zone à Tardefurcata).

Les corrélations proposées s'établissent de la façon suivante :

Les séquences Ha.-Ba.1 et Ba.- Ap.1 coïncident avec les cycles LZB.3-2 et LZB.3-5.

- Les séquences Ba.2 et Ba.3 couvrent le même intervalle de temps que les cycles LZB.3-3 et LZB.3-4. Mais, nous notons toutefois que la limite entre ces deux cycles est légèrement décalée par rapport à nos données. En effet la limite entre les séquences Ba.2. et Ba.3 coïncide avec la limite Barrémien inférieur - Barrémien supérieur, alors que la limite entre les cycles LZB.3-3 et LZB.3-4 est signalé dans le Barrémien supérieur (limite entre les zones à Vandenheckei et Sartousiana).

- Trois séquences (Ap.2, Ap.3 et Ap.4) ont été identifiées dans les cycles LZB.4-1 et LZB.4-2 .

b) - Comparaison

Par comparaison avec les données les plus récentes relevant des Bassins européens, nous constatons que : (Fig. 151, 152).

- La séquence Ha.Ba. 1, reconnue dans l'Atlas atlantique, correspond à deux séquences dans le bassin Lusitanien (H.5 et B.1), dans les bassins Sud-Est France (Ha.7 et Ba.1) et dans d'autres bassins européens [cycle 1 (entre 116,8 et 116,4 MA) et cycle 2 (entre 116,4 et 115,8 MA)].
- Ba.2 correspond au cycle 3 (entre 115,8 et 115,5 MA) décrit par Hardenbol et al. (1996).

- La séquence Ba.3 correspond à deux cycles de troisième ordre (C4 et C5) des bassins européens.
Les séquences Ba.2 et Ba.3 de l'Atlas atlantique correspondent aux trois séquences décrites aussi bien dans le Bassin lusitanien (B2, B3 et B4) que dans les Bassins du Sud-Est de la France (Ba.2, Ba.3, Ba.4).

- Les séquences Ba.Ap.1 et Ap.2 correspondent à cinq séquences aussi bien au Portugal (B5, Ap.1, Ap.2, Ap.3 et Ap.4) qu'au sud est de la France (Ba.5, Bd.1, Bd.2, Bd.3 et Bd.4). Hardenbol et al (1996) signalent, pour la même période, quatre cycles de troisième ordre (C6 à C9).

- La séquence Ap.3 de l'Atlas atlantique correspond à deux cycles dans les bassins européens C10 (entre 109,8 et 109 MA) et C11 (entre 109 et 108,2 MA).

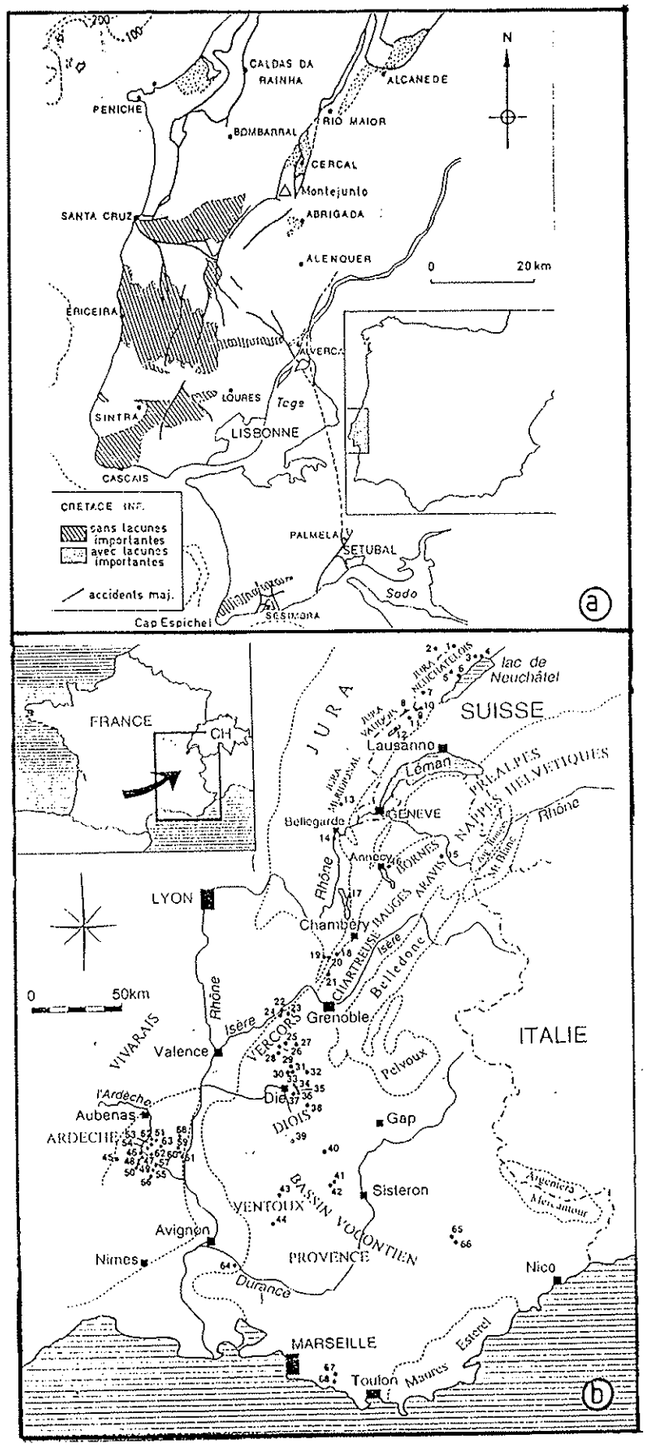


Fig. 151- Localisation des bassins Lusitanien (a) et du Sud Est de la France (b).

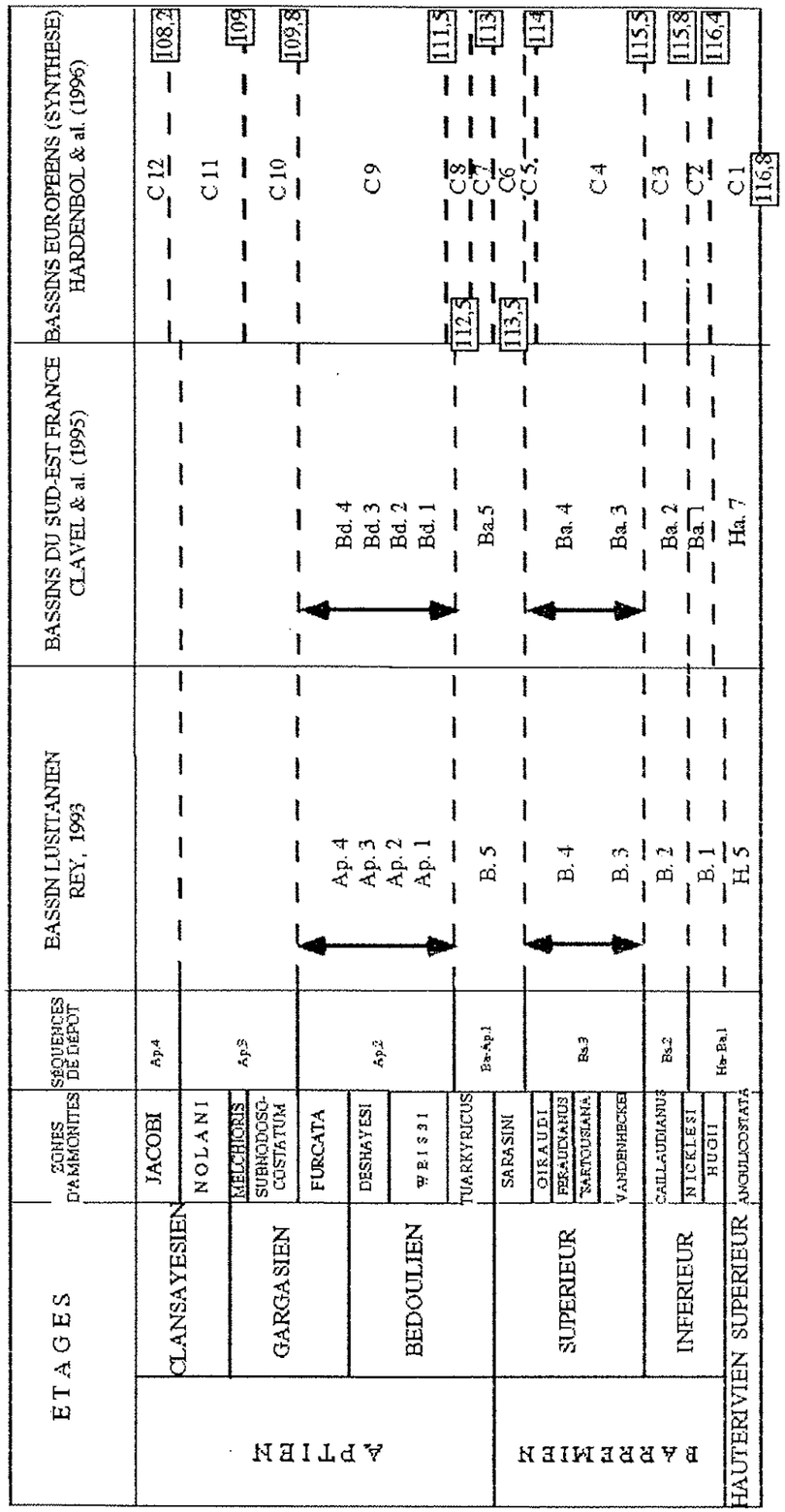


Fig. 152- Tableau de comparaison entre les séquences connues dans l'Atlas atlantique et celles des autres bassins européens.

109.5 : âge des limites des séquences en millions d'années

- La séquence Ap.4 correspond à la base du cycle C12 des Bassins européens. Ce cycle s'étale sur l'intervalle Clansayésien supérieur - Albien basal.

2 - CYCLES EUSTATIQUES DE DEUXIEME ORDRE

Pour l'intervalle Hauterivien terminal - Aptien, Haq et al. (1987) signalent, à partir de la courbe eustatique à long terme, un maximum de montée des eaux au sein du Barrémien inférieur avec une inversion au passage de la zone à Nicklesi - zone à Caillaudianus. A partir de ce point d'inversion, les eaux baissent progressivement jusqu'au Gargasien supérieur (zone à Melchioris). A partir du Clansayésien, les eaux commencent à remonter de nouveau.

Cette évolution n'est pas conforme aux faits observés dans l'Atlas atlantique. Nous notons toutefois, que pendant le cycle LZB-3, nous avons une certaine conformité entre les données des bassins d'Agadir et d'Essaouira et celles de Haq et al. 1987 (maximum de montée au Barrémien inférieur et baisse progressive des eaux au Barrémien supérieur).

A Haha, se produit l'inverse. Ainsi nous avons une montée progressive pendant le Barrémien contrairement aux prévisions de la charte.

Pour la période Aptienne LZB-4, nous assistons à une montée des eaux progressive dans les bassins d'Agadir et d'Essaouira, alors que le niveau global des eaux continu à baisser. A Haha, nous notons une certaine conformité avec les prévisions de la charte.

3 - CONCLUSION

En comparant nos données avec celles relevant d'autres Bassins, nous avons mis en évidence un certain nombre de différences aussi bien à l'échelle de troisième ordre que de deuxième ordre.

* A l'**échelle de troisième ordre** nous avons, dans l'Atlas atlantique, moins de séquences. Ceci pourrait être lié :

- Soit au fait que des séquences de troisième ordre auraient été échappées du moment qu'elles s'inscrivent dans une lithologie, généralement homogène (séquences cryptiques). Dans ce cas là, seules des études minéralogiques, géochimiques ou micropaléontologiques approfondies permettraient de les identifier.

- Soit au fait qu'on est sur des plaques différentes et que les variations relatives du niveau marin seraient sous le contrôle régional et non global (facteur tectonique prépondérant sur le facteur eustatique s.s.).

* A l'**échelle de deuxième ordre**, les grandes variations eustatiques et l'antagonisme signalé entre les faits régionaux (Atlas atlantique) et les observations globales (Haq et al. 1987) témoignent d'un contrôle tectonique de la sédimentation et donc sur les tendances eustatiques de deuxième ordre.

III - CONTROLE TECTONIQUE

1 - RAPPEL DES PRINCIPALES STRUCTURES ACTUELLES OBSERVEES DANS L'ATLAS ATLANTIQUE

A - Les failles[1]

[1] Les failles NNE et N 80 à E-W ayant pu fonctionner pendant la période considérée ont été reportées, d'une façon schématique, sur la figure.

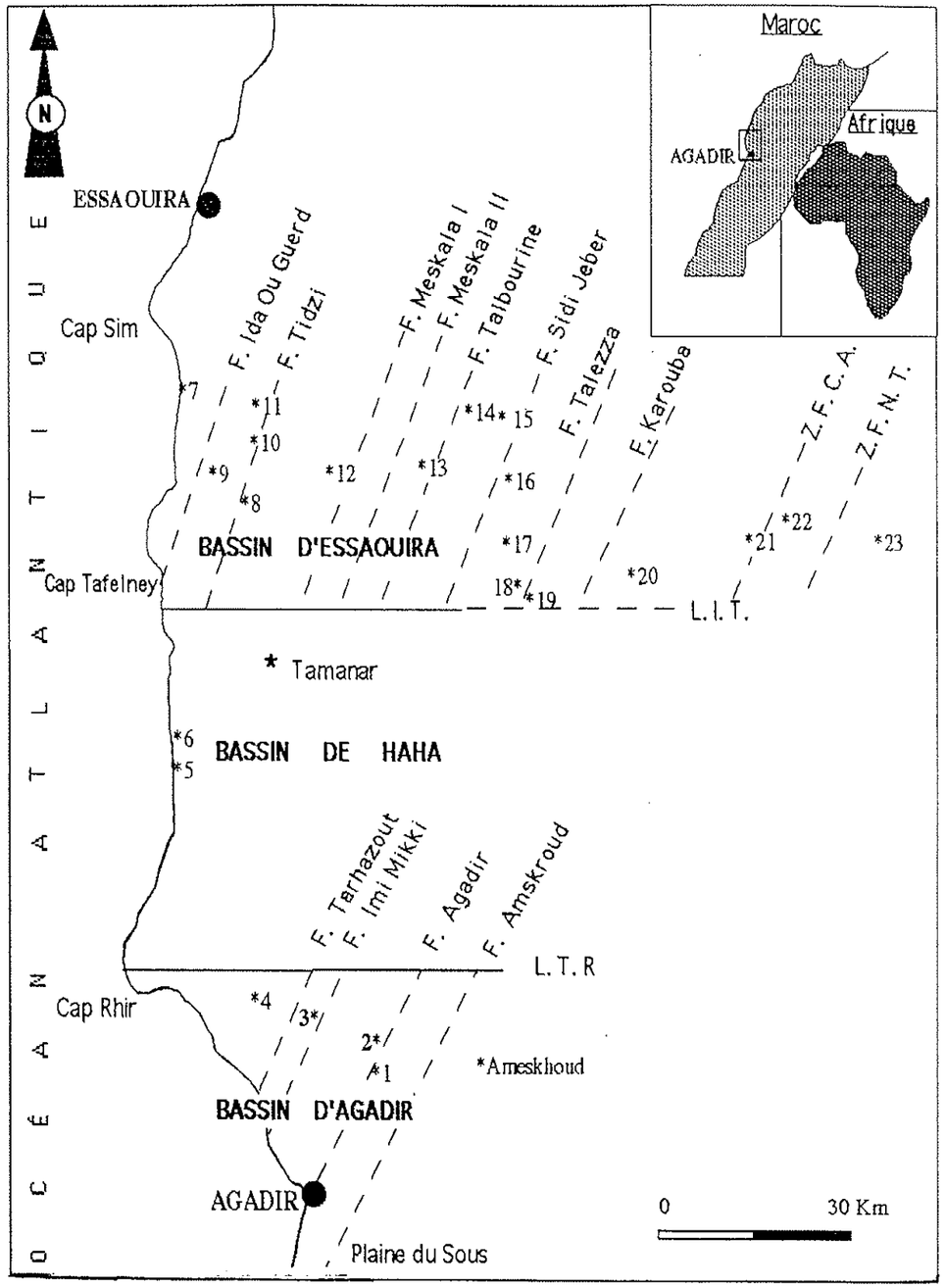


Fig. 153- Contrôle tectonique: Localisation des principales failles ayant contrôlé la sédimentation au Barrémien-Aptien.

N.B. La majorité des failles est déduite à partir des variations d'épaisseur, des arguments séquentiels et chronostratigraphiques.
L.T.R.: Linéament Tizi N'Test - Cap Rhir; L.I.T.: Linéament Imi N'Tanout - Cap Tafelney; Z.F.C.A.: Zone de failles du Couloir d'Argana; Z.F.N.T.: Zone de failles Nord Tizi N'Test

Deux grandes familles de failles sont responsables de la structuration de l'Atlas atlantique : (Fig. 153, 154).

1 - Famille de failles N20 à N30 qui constituent, dans notre secteur, la famille la plus développée. Ces failles peuvent être visibles en affleurement ou bien profondes. Certaines failles de direction NNE-SSW ont été décelées à cause de l'impact qu'elles ont eu dans le contrôle de la distribution spatiale des dépôts (épaisseurs, lacunes et inversion de la polarité).

- Failles visibles en affleurement

* Faille d'Ida Ou Guerd.
* Faille de Tidzi
* Faille de Meskala I.
* Faille de Sidi Jeber.
* Faille de Karouba.
* Faille d'Amskroud.
* Faille d'Agadir.

- Failles profondes décelées dans ce travail

* Faille de Meskala II.
* Faille de Talbourine.
* Faille de Talezza.
* l'une des failles du Couloir d'Argana (Z.F.C.A.).
* l'une des failles nord Tizi N'Test (Z.F.N.T.).
* Faille de Taghazout.
* Faille d'Imi Mikki.

2 - Famille de failles N80 à E-W : elles peuvent être groupées en deux réseaux majeurs :

- Le premier constitue la limite entre les bassins d'Essaouira au Nord et de Haha au Sud. Il est représenté par le linéament d'Imi N'Tanout - Cap. Tafelney (L.I.T.).

- Le deuxième correspond à la limite entre les bassins de Haha au Nord et d'Agadir au Sud. Il est constitué par le linéament de Tizi N'Test - Cap Rhir (L.T.R.).

En dehors de ces deux grands réseaux, certaines failles de direction N80 à N120 peuvent s'intercaler entre les grandes failles de direction N20 à N30. Fig. 148

B - Les plis

Plusieurs synclinaux et anticlinaux affectent aussi bien la série mésozoïque que la série cénozoïque (Souid 1983, Medina 1985, Amghar 1995). Deux directions axiales peuvent être retenues :

- Des plis de directions axiales N20 à N30 qui peuvent parfois coïncider avec des directions cartographiques des diapirs (Tidzi, Hadid et Kourati).
- Des plis de direction N80 à E-W (Anticlinaux d'Amsittène, Anklout - Tazenakht, Lgouz et Doutama - Iferd). Ces structures sont contemporaines de la surrection atlasique (Amrhar, 1995). Elles sont généralement engendrées par des failles N70 à E-W inverses et/ou dextres.

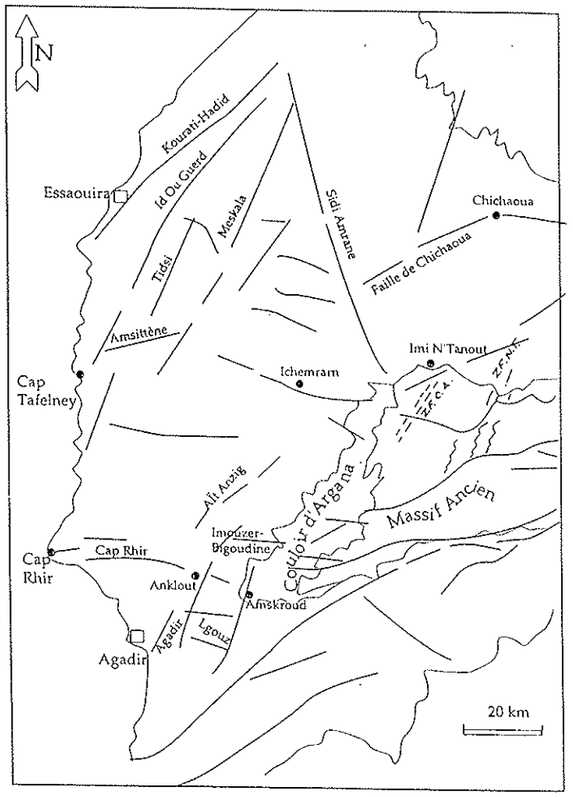


Fig. 154- Carte des principaux accidents établie d'après les travaux de Souid (1983), Cherkaoui (1988) et Medina (1994); in Amghar (1995), Modifiée.

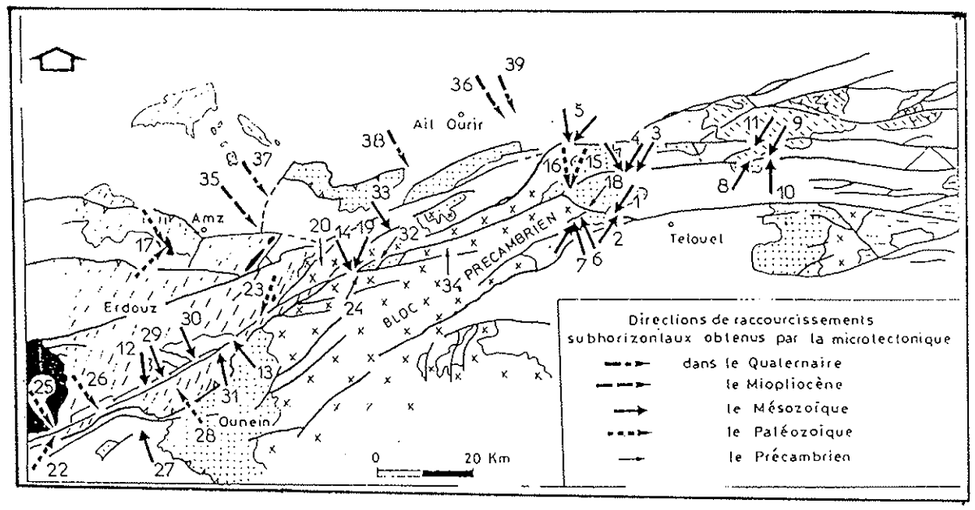


Fig. 155- Carte de stations microtectoniques indiquant deux directions de raccourcissement horizontales dominantes : l'une NE-SW et l'autre NW-SE (Ouanaimi et Petit, 1992). La pointe de la flèche indique l'emplacement des stations.

2 - RELATION ENTRE SEDIMENTATION, EUSTATISME ET TECTONIQUE

L'étude, en terme de stratigraphie séquentielle, de la série barrémo-aptienne de l'Atlas atlantique, montre que l'organisation en séquence de dépôt est principalement engendrée par les variations eustatiques. La comparaison entre les séquences régionales et leurs homologues globales (Haq et al. 1987) montre un certain décalage. Ceci, pourrait être en relation avec les perturbations d'origine tectonique. En effet les variations importantes d'épaisseurs, l'inversion des polarités, les lacunes sédimentaires, le déplacement des dépocentres et l'existence de divers marqueurs (seismites, slumps et failles synsédimentaires) montrent que l'empilement sédimentaire est contrôlé par l'interaction de deux facteurs : l'eustatisme et la tectonique.

L'analyse séquentielle montre que les discontinuités sédimentaires relevées dans la série barrémo - aptienne peuvent être subdivisées en deux groupes :

* Le premier groupe à valeur globale et portant la signature eustatique pure. Il comporte les limites de séquences situées à **116 MA** (Entre les séquences Ha-Ba.1 et Ba.2), à **113,5 MA** (entre les séquences Ba.3 et Ba-Ap.1) et à **112 MA** (entre les séquences Ba-Ap.1 et Ap.2).

* Le deuxième groupe à caractère régional. Il s'agit des limites de séquences Ba.2-Ba.3 (115,2 MA), Ap.2-Ap.3 (109,8 MA) et Ap.3-Ap.4 (108,2 MA). En effet ces discontinuités coïncident avec les grandes stades de la structuration de l'Atlas atlantique au Barrémien-Aptien.

3 - LE CONTEXTE TECTONIQUE DE LA REGION ETUDIEE AU BARREMO - APTIEN

Les données de subsurface de l'Atlas atlantique (ONAREP, In Mehdi, 1994) ainsi que les travaux de Ruellan et Auzende (1985) et de Mehdi (1994) montrent qu'il s'agit de failles profondes. En effet, les deux directions de failles (failles N20 à N30 et N80 à E-W), ont été actives au Paléozoïque et probablement au Précambrien, dans le massif ancien du Haut-Atlas (Cornée et al., 1987 ; Ouanaïmi, 1989 ; Ouanaïmi et Petit, 1992). Elles ont contrôlé l'ouverture et l'évolution des Bassins mésozoïques, puis elles ont été remobilisées pendant le serrage atlasique, à partir, du Tertiaire (Laville et Petit, 1984 ; Ouanaïmi, 1989 ; Laville et Piqué, 1991 ; Amrhar, 1995).

Le champ de contraintes atlasiques se caractérise (Amrhar, 1989 ; Ouanaïmi, 1989 ; Ouanaïmi et Petit, 1992 et Amrhar, 1995) par :

* un raccourcissement NE-SW à NNE-SSW ayant persisté depuis le Trias jusqu' à l'Eocène inférieur (Fig. 155 et 156).

* un raccourcissement NW-SE à N-S, fonctionnant depuis le Mio-pliocène jusqu' à l'Actuel. Il est responsable de la surrection atlasique (Fig. 155).

Au Barrémien-Aptien, la structuration de l'Atlas atlantique a pu donc être guidée par des décrochements sénestres majeurs de direction atlasique (N 80 à E-W) induit par un raccourcissement NE-SW à NNE-SSW. Ce dispositif a été reconnu, au passage Jurassique-Crétacé (K. Taj-Eddine 1991). Dans ce cas, deux modèles ont été proposés par cet auteur. Etant donné que les principales composantes de la structuration de l'Atlas atlantique (famille de failles NNE-SSW, N80 à E-W et N150) reconnu au Barrémien-Aptien sont comparables à celles inventoriées au Jurassique-Crétacé, les deux modèles restent valables. Ainsi, nous nous permettons de reprendre ces modèles interprétatifs :

1 - **Si le champ de contrainte est NE-SW**, les failles NNE-SSW se comporteront, respectivement, comme des fractures R' et P de Riedel (Fig. 158). La direction d'extension serait NW-SE. Cette direction est bien compatible avec les données stratigraphiques et séquentielles obtenues (répartition et migration vers le Nord Ouest des aires de subsidences au cours de l'intervalle Barrémien- Aptien).

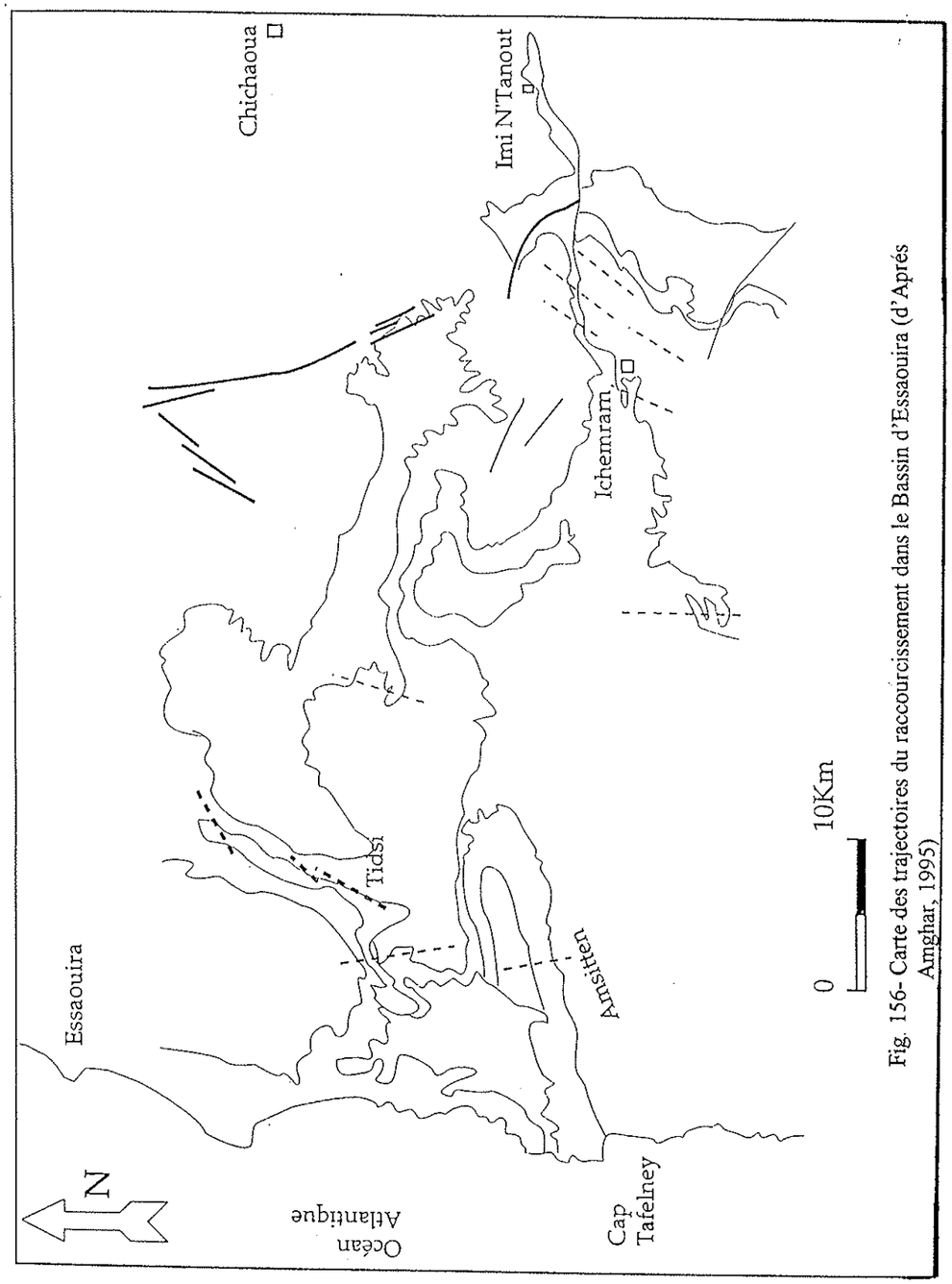


Fig. 156- Carte des trajectoires du raccourcissement dans le Bassin d'Essaouira (d'Aprés Amghar, 1995)

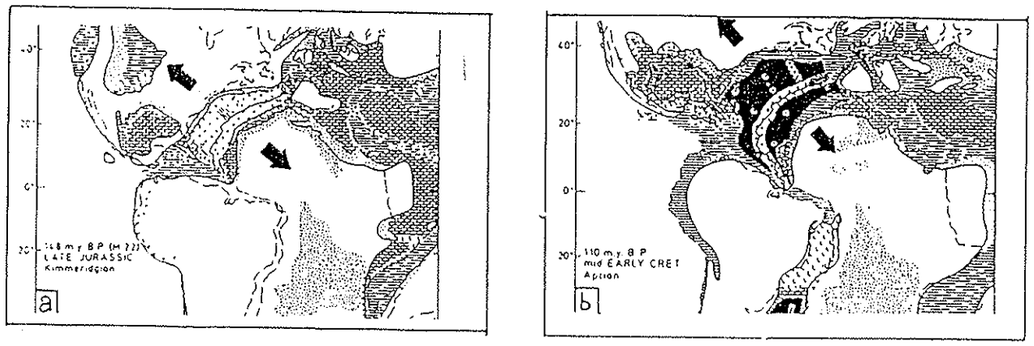


Fig. 157- Schéma de l'ouverture de l'Atlantique central selon la reconstitution d'Emeri et Uchupi (1984).

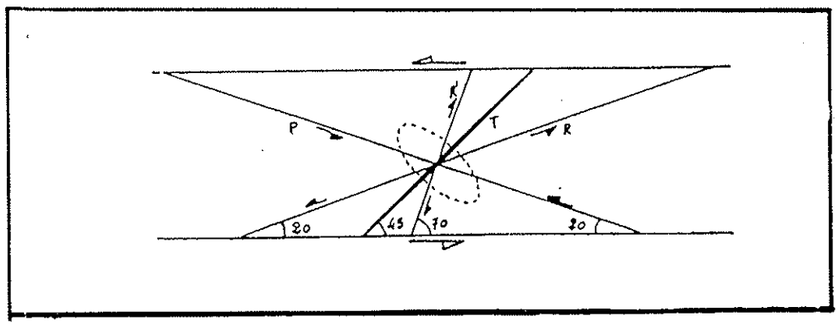


Fig. 158- Modèle de riedel, montrant les relations angulaires entre les structures susceptibles de se développer dans la couverture sédimentaire, au dessus d'un décrochement de socle (in Taj-Eddine, 1991).

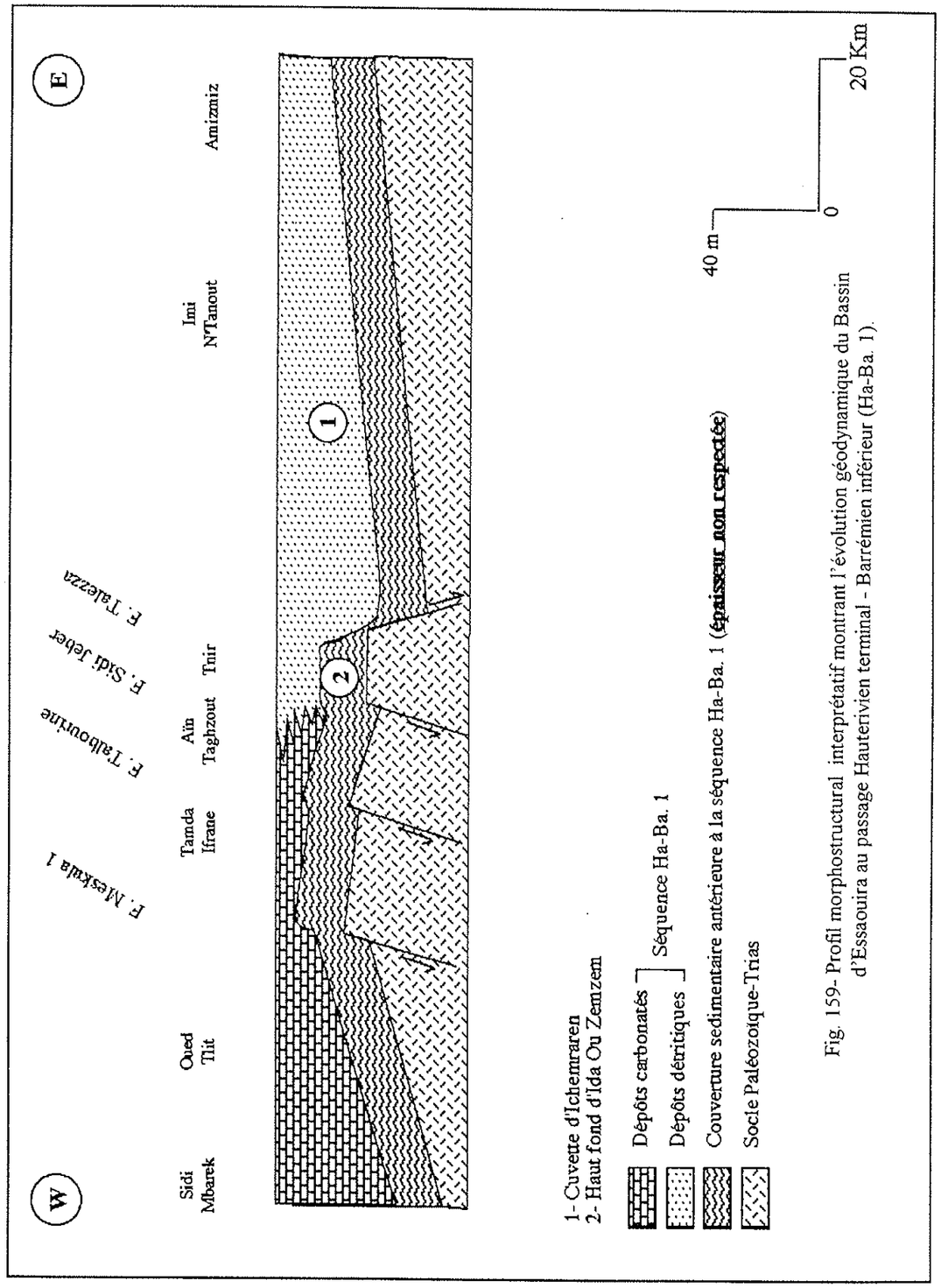


Fig. 159- Profil morphostructural interprétatif montrant l'évolution géodynamique du Bassin d'Essaouira au passage Hauterivien terminal - Barrémien inférieur (Ha-Ba. 1).

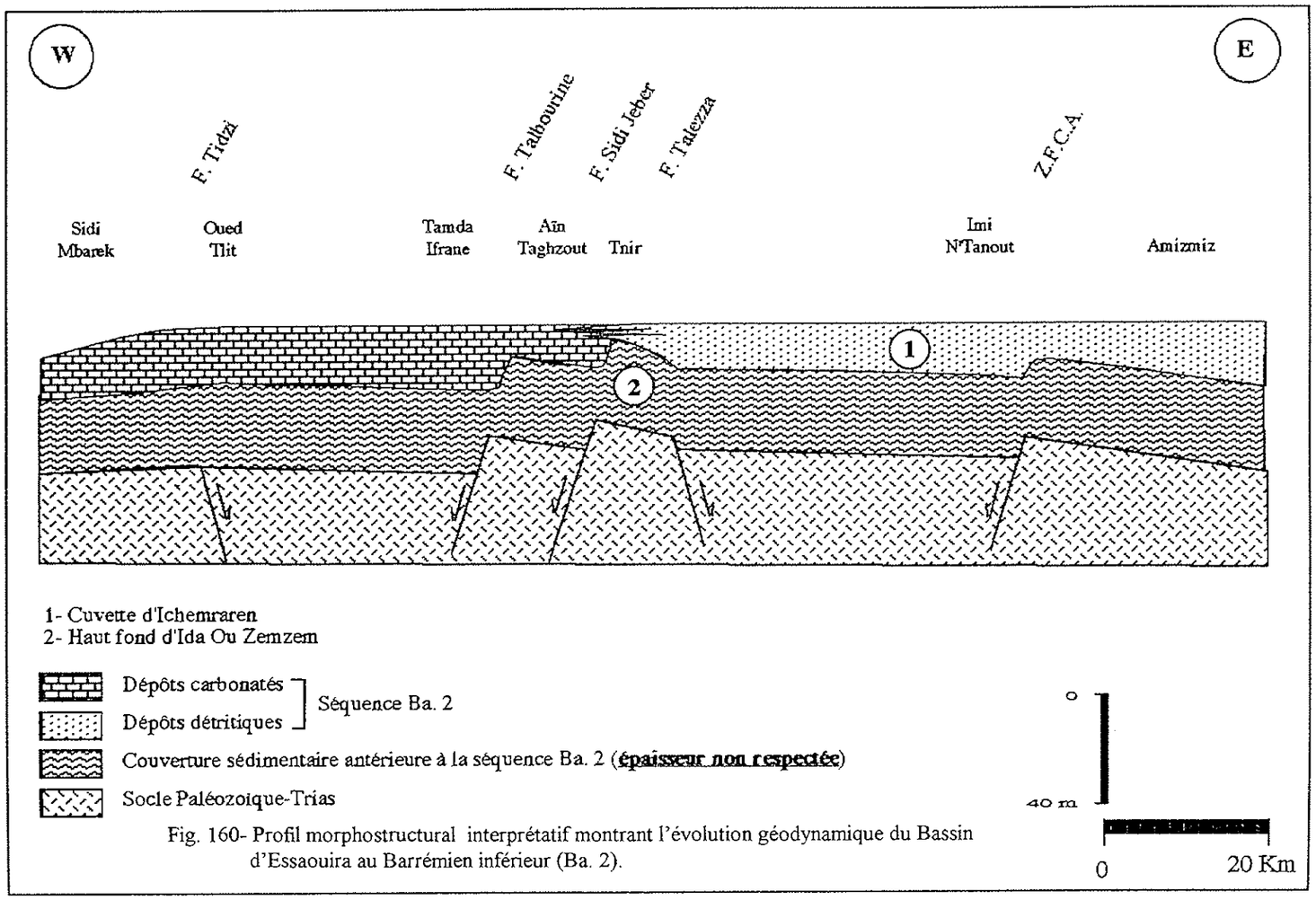


Fig. 160- Profil morphostructural interprétatif montrant l'évolution géodynamique du Bassin d'Essaouira au Barrémien inférieur (Ba. 2).

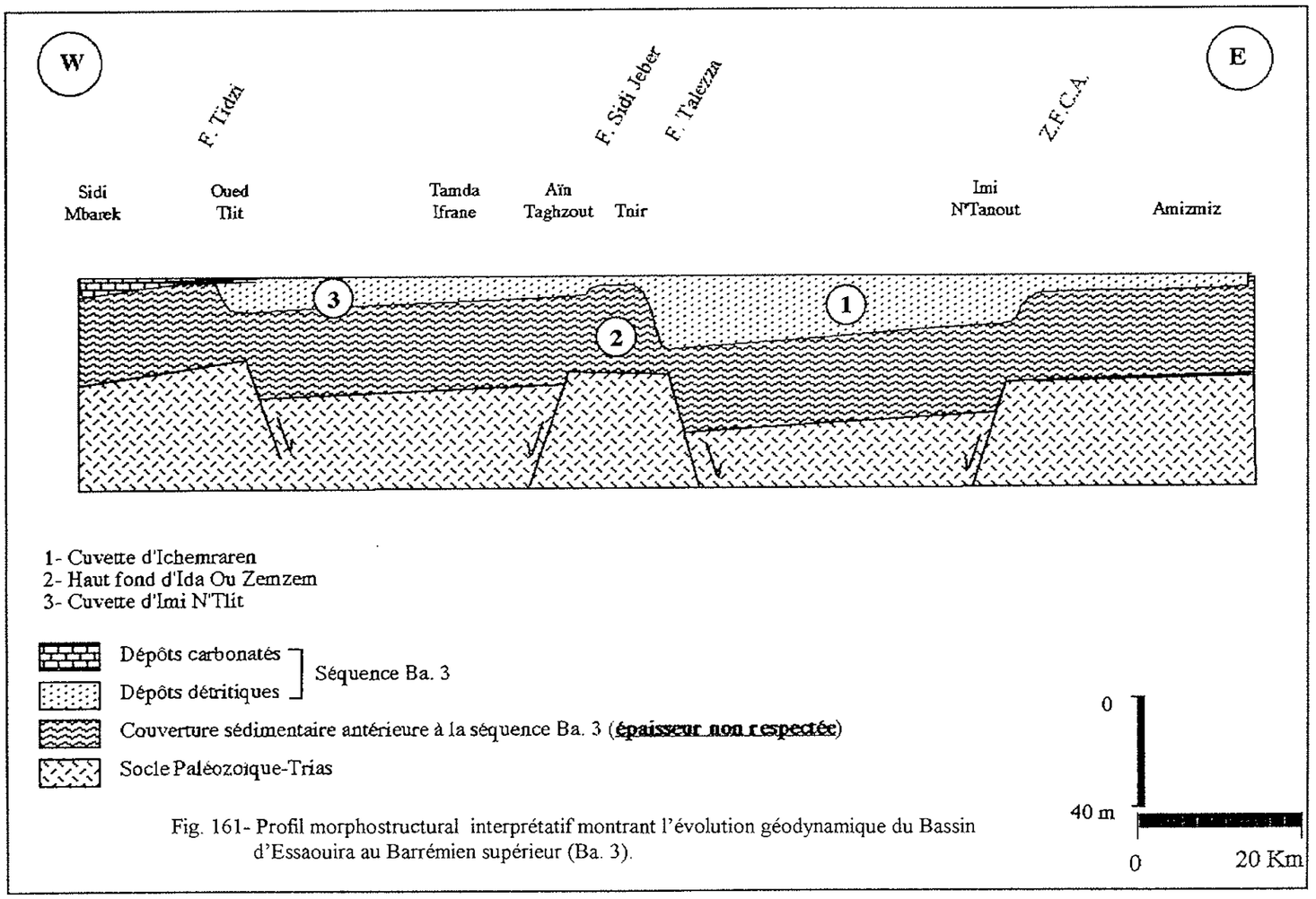


Fig. 161- Profil morphostructural interprétatif montrant l'évolution géodynamique du Bassin d'Essaouira au Barrémien supérieur (Ba. 3).

2 - **Si le champ de contrainte est NNE-SSW**, les failles NNE-SSW seront des failles normales (fracture T de Riedel) et la faille N150 serait décrochante dextre. La direction d'extension serait NW-SE.

3 - Vu que le champ de contrainte varie de direction (NNE-SSW ou NE-SW). Les failles NNE-SSW pourraient correspondre à des fractures R' pour les uns et à des fractures T pour les autres.

Quelque soit le sens de mouvement des failles NNE-SSW (senestre ou dextre), elles ont une composante normale qui peut être très importante, vu les variations d'épaisseur des séquences de dépôt au Barrémien-Aptien.

Nous notons enfin que l'extension garde toujours une direction NW-SE, quelque soit le modèle cinématique proposé, ce qui est compatible avec la direction d'ouverture de l'atlantique central selon la reconstitution d'Emeri et Uchupi (1984). Fig. 157.

4 - EVOLUTION GEODYNAMIQUE DE L'ATLAS ATLANTIQUE AU BARREMIEN-APTIEN

Les arguments chronostratigraphiques et séquentiels permettent de proposer, au Barrémien-Aptien, une tectonique en blocs basculés. Ce dispositif est dû principalement au jeu simultané de failles de direction NNE à SSW et de failles N80 à EW.

Cette dynamique a été signalée dans le Jurassique terminal par Taj-Eddine (1991) et semble être poursuivie, au moins, jusqu'au Cénomanien moyen (E.M. Ettachfini 1992). Ainsi, l'évolution géodynamique semble s'être effectuée en trois stades majeurs :

A - Premier stade : Structuration, progradation et comblement (Hauterivien terminal - Barrémien supérieur : Ha-Ba.1 - Ba.3

1- Bassin d'Essaouira : Fig. 159, 160, 161.

Après une période hauterivienne de relative uniformité topographique (Gharib 1989 ; Ben Abbas, 1989 et Rossi, 1992), se produit à l'Hauterivien terminal une structuration avec création du haut-fond d'Ida ou Zemzem séparant un demi graben à l'Est (cuvette d'Ichemraren) d'une plate-forme ouverte à l'ouest (bloc d'Imi N'Tlit et de Sidi M'Barek. Au cours du Barrémien, ce développement produit une progradation terrigène de l'Est vers l'Ouest et donc un comblement progressif du bassin (tendance régressive à long terme), tandis que la paléotopographie se modifie par l'activation de certains accidents :

- Enfoncement de la cuvette d'Ichemraren entre les failles de Talezza et l'une des failles du Couloir d'Argana (Z.F.C.A.), (Fig. 153).
- différenciation, à l'ouest du haut fond d'Ida Ou Zemzem, de la cuvette d'Imi N'Tlit entre les failles de Sidi Jeber et de Tidzi.
- Intervention momentanée des failles de Meskala I (séquence Ha- Ba.1) et de Talbourine (Ha-Ba. 1 et Ba.2).

Le taux de sédimentation augmente progressivement dans les demis grabens d'Ichemraren et d'Imi N'Tlit. Ceci est en relation avec une subsidence tectonique accrue

2 - Bassin de Haha : correspondant à une plate-forme externe sous - alimenté et subsidente, nettement ouverte vers l'ouest. Le flux terrigène est faible traduisant une large extension du domaine marin vers l'est.

La présence des slumps à la base de la séquence Ba.3 pourrait indiquer un éventuel basculement de l'interface dépositionnel, à la limite de la séquence.

3 - Bassin d'Agadir : Plate-forme carbonatée puis terrigène avec un taux de sédimentation important (comparable à celui d'Ichemraren) qui décroît progressivement au

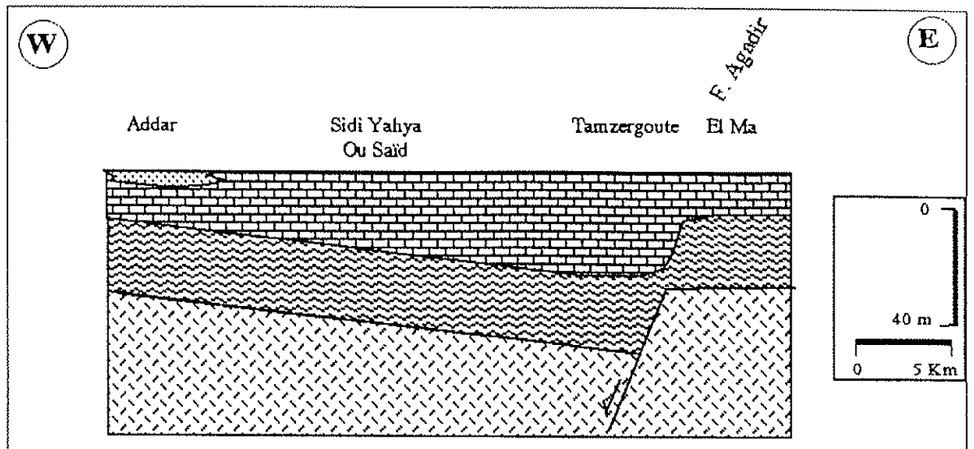


Fig. 162- Profil morphostructural interprétatif montrant l'évolution géodynamique du Bassin d'Agadir au Barrémien inférieur (Ba. 2).

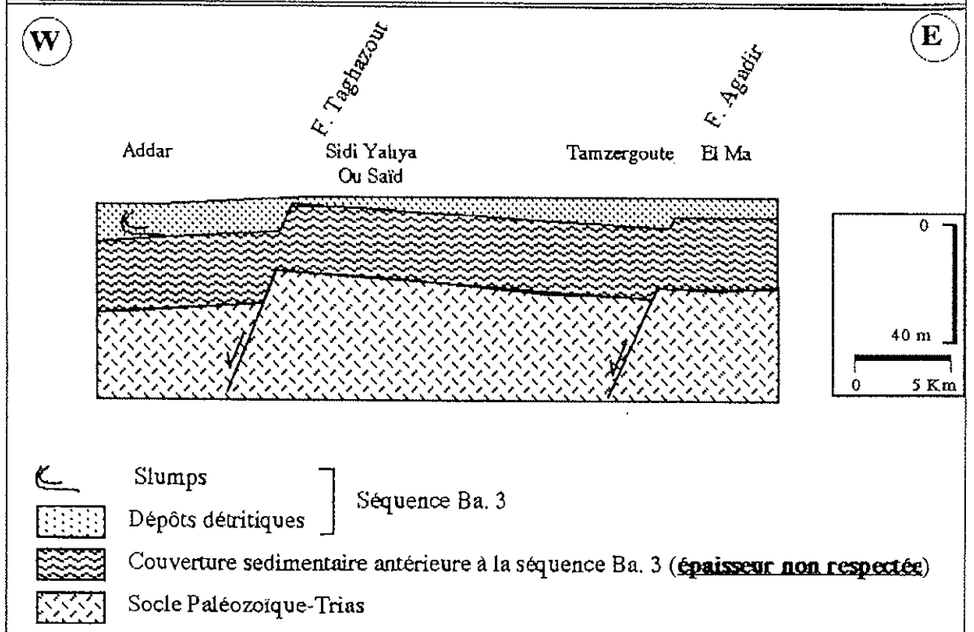


Fig. 163- Profil morphostructural interprétatif montrant l'évolution géodynamique du Bassin d'Agadir au Barrémien supérieur (Ba. 3).

cours du Barrémien alors que l'épaisseur de la tranche d'eau diminue, accompagné d'une diminution probable du taux de subsidence (Fig. 162-163).

Le Barrémien est marqué par une progradation du terrigène vers l'ouest, traduisant une évolution en comblement, et par l'activation de deux accidents induisant un dispositif peu marqué en blocs basculés : failles d'Agadir au cours du Ba.2 puis la faille de Taghazout au cours de Ba.3.

B - <u>Deuxième stade</u> : Restructuration et déplacement vers l'ouest des zones mobiles (Barrémien terminal à Aptien inférieur: Ba-Ap.1 et Ap.2).

1 - Bassin d'Essaouira : Fig. 153, 164, 165.

A la fin du Barrémien on assiste à une modification du dispositif topographique avec :

* La création du haut fond de Tidzi entre les failles de Tidzi et d'Ida ou Guerd séparant la cuvette d'Imi N'Tlit à l'Est de l'aire subsidente de Sidi M'Barek à l'Ouest.
* Atténuation du haut fond d'Ida Ou Zemzem.
* Accentuation de la subsidence dans la cuvette d'Im N'Tlit.

Cette fracturation distensive de la plate-forme se poursuit durant l'Aptien inférieur avec l'activation durant la séquence Ap.2 de la faille de Meskala II, de Talbourine, de Karouba et de l'une des failles de la zone de failles nord Tizi N'Test (Z.F.T.N.). C'est durant ce stade que se produit l'inversion du cycle régressif - transgressif à long terme. La sédimentation terrigène prédominante pendant la séquence Ap.1 (continentale à marginolittorale) est remplacé par des dépôts carbonatés marins sur la majeure partie du bassin. Cette évolution peut être mise en relation soit avec une distension généralisée du bassin soit avec une montée eustatique à long terme.

2 - Bassin de Haha

Cette phase de restructuration est marquée par des instabilités tectoniques (création d'une pente). Ces dernières sont exprimées par des slumps à la base de la séquence Ap.1, par l'apparition de seismite à la base de la séquence Ap.2, ainsi que par d'importants apports sédimentaires terrigènes de sédiments terrigènes impliquant des phénomènes érosifs sur les domaines orientaux.

3 - Bassin d' Agadir (Fig. 166,167)

Au Barrémien terminal s'exprime une dynamique du bloc avec création d'un demi graben compris entre les failles d'Agadir de Taghazout. Cette restructuration paléotopographique s'accompagne d'un creusement de vallées sous marines. Au cours de l'Aptien inférieur, le dépocentre migre vers l'Ouest avec le développement d'un nouveau bloc basculé à l'Ouest de la faille d'Imi Mikki.

C - <u>Troisième stade</u> : Remobilisation septentrionale et retrogradation. (Aptien moyen à supérieur:Ap.3 et Ap.4).

1 - Bassin d'Essaouira : (Fig. 153, 168, 169).

A la limite Aptien inférieur et moyen (Ap.2 et Ap.3) se crée un nouveau dispositif en trois blocs basculés, avec un affaissement vers l'est, compris entre les failles : de Meskala II, de Sidi Jeber, de Karouba et de Z.F.T.N.

A l'Est se développe la marge littorale d'Amizmiz et à l'Ouest la rampe de Sidi M'Barek. A la fin de l'Aptien (séquence Ap.4) se recréent progressivement, par subsidence differentielle, les hauts fonds d'Imi N'Tlit et d'Ida Ou Zemzem. Ces haut fonds séparent la cuvette d'Ichemraren à l'Est, qui s'enfonce à nouveau, de l'aire subsidente occidentale

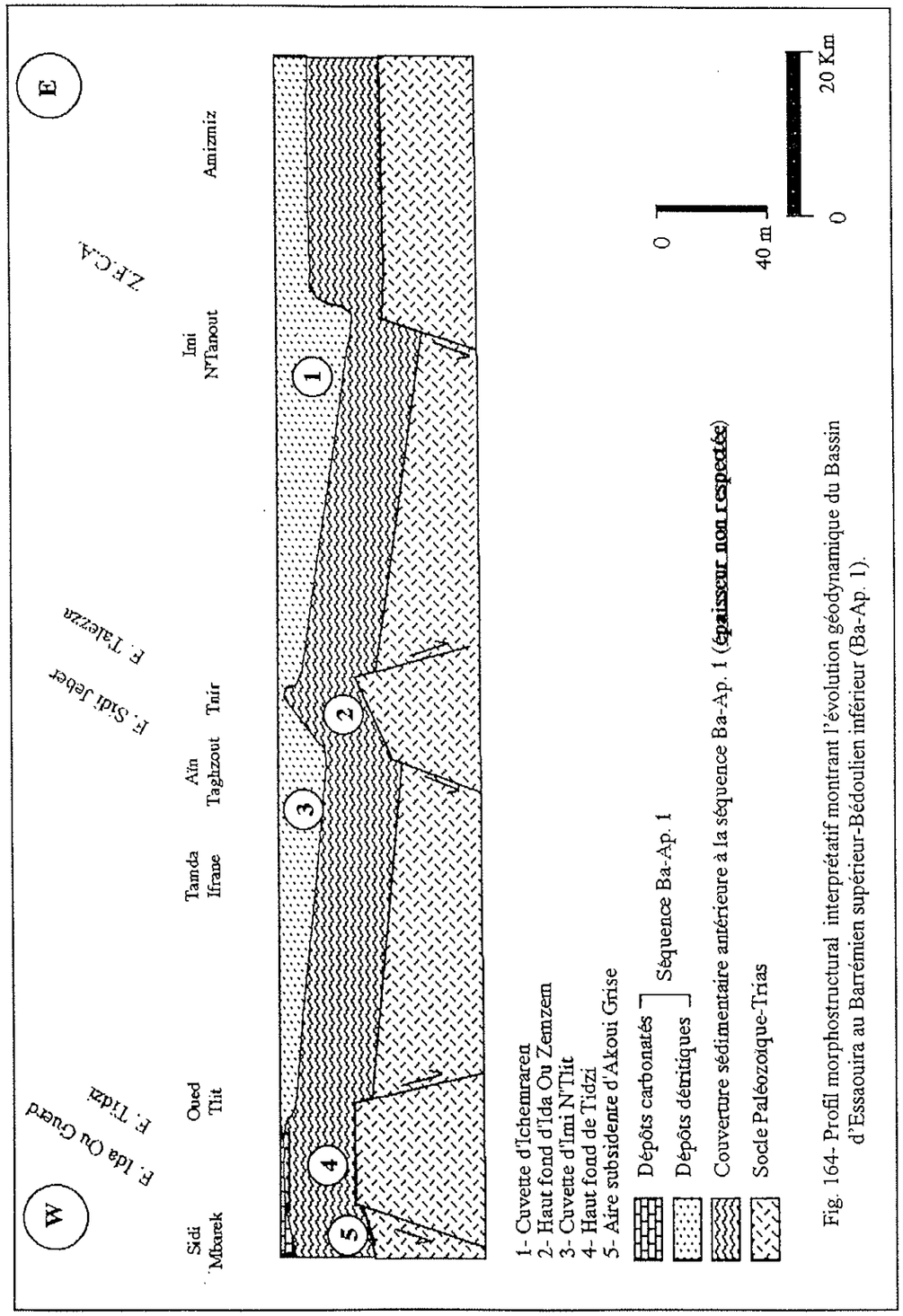


Fig. 164- Profil morphostructural interprétatif montrant l'évolution géodynamique du Bassin d'Essaouira au Barrémien supérieur-Bédoulien inférieur (Ba-Ap. 1).

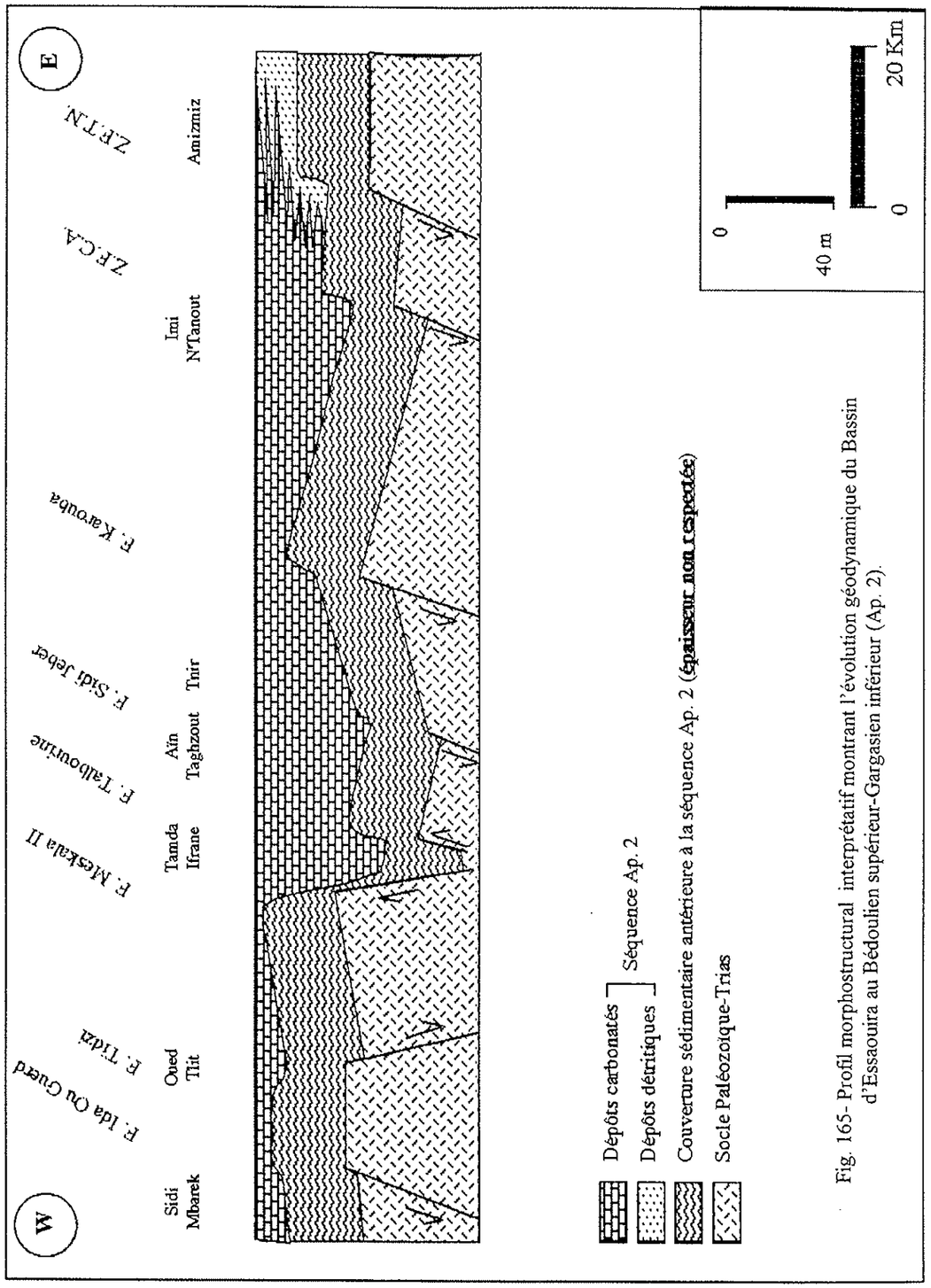


Fig. 165- Profil morphostructural interprétatif montrant l'évolution géodynamique du Bassin d'Essaouira au Bédoulien supérieur-Gargasien inférieur (Ap. 2).

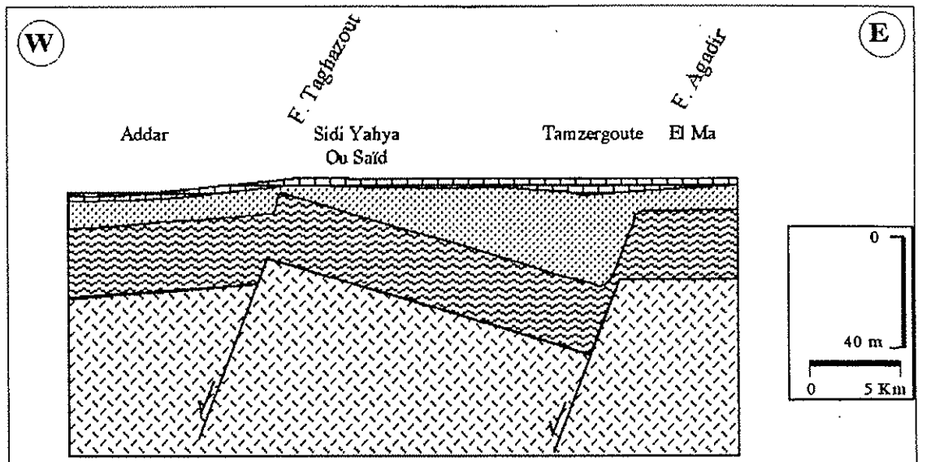


Fig. 166- Profil morphostructural interprétatif montrant l'évolution géodynamique du Bassin d'Agadir au Barrémien supérieur-Bédoulien inférieur (Ba-Ap. 1).

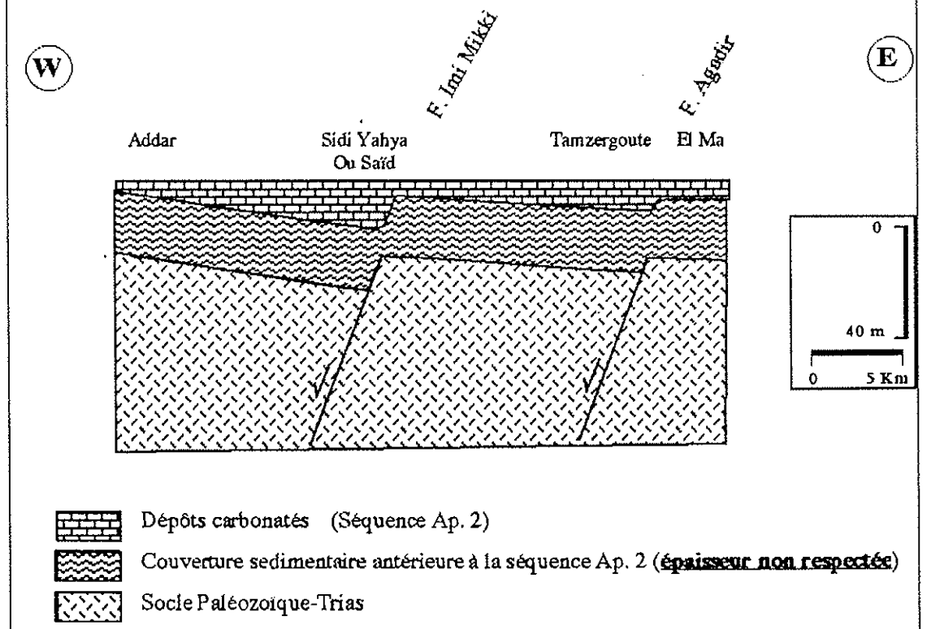


Fig. 167- Profil morphostructural interprétatif montrant l'évolution géodynamique du Bassin d'Agadir au Bédoulien supérieur-Gargasien inférieur (Ap. 2).

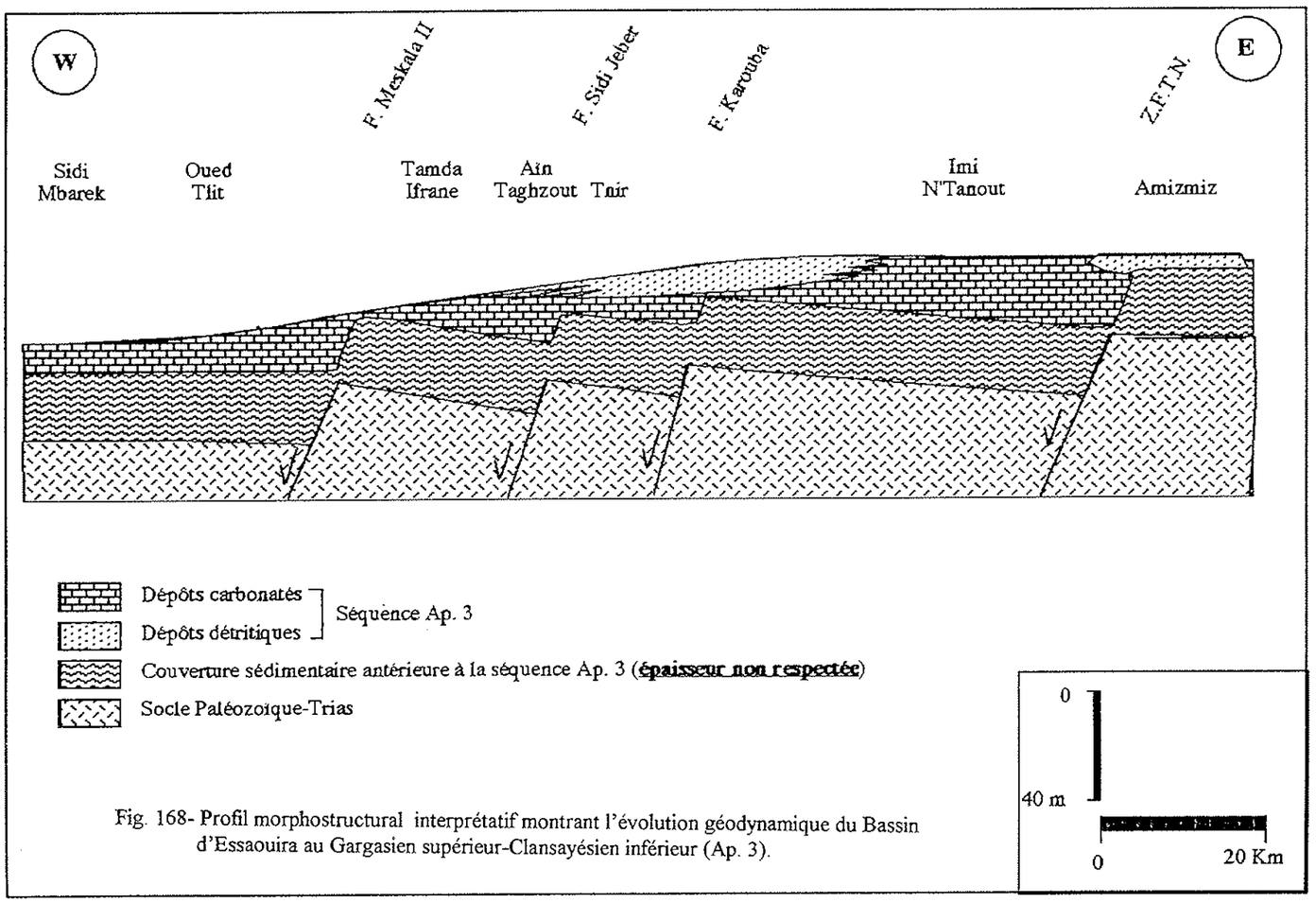


Fig. 168- Profil morphostructural interprétatif montrant l'évolution géodynamique du Bassin d'Essaouira au Gargasien supérieur-Clansayésien inférieur (Ap. 3).

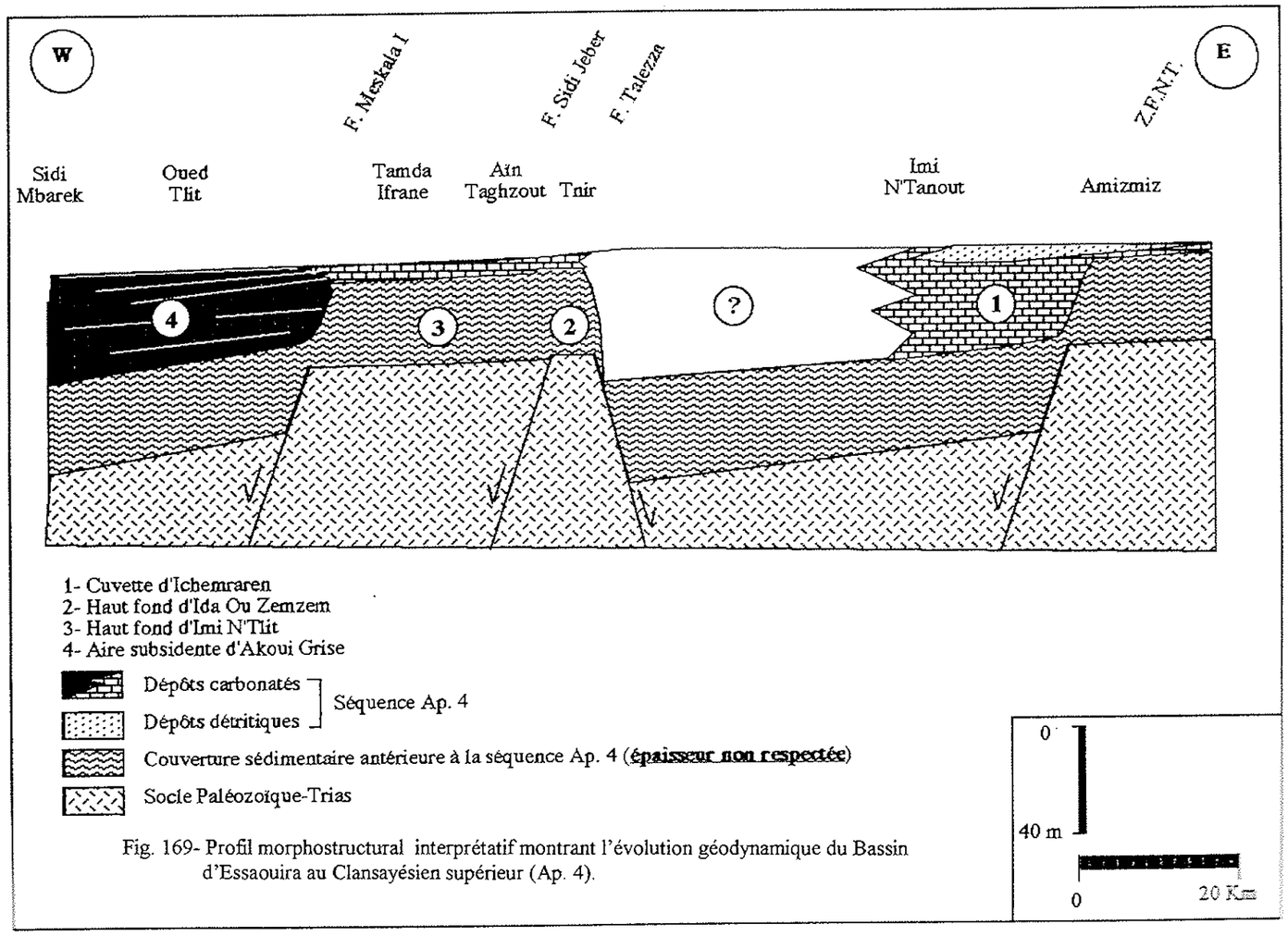


Fig. 169- Profil morphostructural interprétatif montrant l'évolution géodynamique du Bassin d'Essaouira au Clansayésien supérieur (Ap. 4).

d'Akoui Grise. Cette évolution en distension, qui crée un espace disponible croissant de l'Est vers l'Ouest, s'accompagne d'une transgression marine vers l'Est, avec l'extension de la sédimentation carbonatée.

2 - Bassin de Haha :

Le début de la restructuration gargasienne s'exprime par la sédimentation de blocs témoignant de l'existence de reliefs, par l' apparition de seismites et par le développement des apports térrigènes au cours de l'Aptien moyen et supérieur, tandis que l'espace disponible et le taux de sédimentation diminuent.

3 - Bassin d'Agadir : (Fig. 171, 173).

La manifestation d'un contrôle tectonique est très discret. Elle s'exprimerait essentiellement à la base de la séquence Ap. 3 par l'existance de niveau de remaniement dans un dispositif paléotopographique et structural qui reste inchangé par rapport aux temps antérieurs. Le taux de sédimentation décroît et l'espace disponible augmente induisant des environnements plus ouverts et plus profonds.Le jeu de la faille d'Imi Mikki serait seul perseptible dans la séquence Ap.3 et n'est plus indentifiable dans la séquence Ap.4.

D - Conclusions

Le contrôle tectonique paraît plus marqué et plus permanent au Nord qu'au Sud. Chaque bassin répond d'une manière spécifique à la montée du niveau marin et à la subsidence tectonique. Ceci prouve le rôle majeur joué dans la délimitation des bassins par les grands accidents orientés Est- Ouest : linéaments d'Imi N'Tanout-Cap Tafeleney (L.I.T.) et Tizi N'Test-Cap Rhir (L.T.R.).

Trois crises tectoniques distensives peuvent être distinguées :

1 - La **crise à l'Hauterivien terminal,** sous réserve d'une connaissance convenable de l'évolution tectono-sédimentaire à l'Hauterivien, elle détermine une structuration en haut fonds (Ida Ou Zemzem) et cuvettes (Imi N'Tlit et Ichemraren) dans le bassin d'Essaouira et l'activation, probable, de la faille d'Agadir dans le bassin d'Agadir alors que le bassin de Haha reste stable.

2 - Une **crise au Barrémien terminal** qui induit un nouveau dispositif topographique dans le bassin d'Essaouira , avec en particulier la création du haut fond de Tidzi. Elle s'éxprime dans le bassin de Haha par le développement de slumps et accélération de la subsidence et dans le bassin d'Agadir, par le développement de l'érosion et par un dispositif en blocs basculés mieux marqués.

3 - Une **crise intra-gargasienne.** Dans le bassin d'Essaouira se crée un nouveau dispositif paléotopographique avec le développement d'une aire subsidente d'Akoui Grise, d'une part, et l'affaissement de la cuvette d'Ichamraren à l'ouest, d'autre part. Dans le bassin de Haha, elle se manifeste par le développement d'un niveau à blocs et seismites ainsi que par l'accentuation de la subsidence. Cette crise tectonique paraît très discrète dans le bassin d'Agadir. (Pl. XII, Fig. 6).

5 - INTEGRATION DANS LA MARGE ATLANTIQUE : (Fig. 172, 173).

L'évolution tectono-sédimentaire mésozoïque des marges atlantiques résulte des differentes étapes de l'ouverture de l'atlantique central.

Ainsi dans ce chapitre nous allons essayer de comparer les traits essentiels de l'évolution de la marge atlantique marocaine avec les differentes étapes de l'évolution des bassins relevant des marges peri-atlantiques nord ouest africaines, ouest européennes et

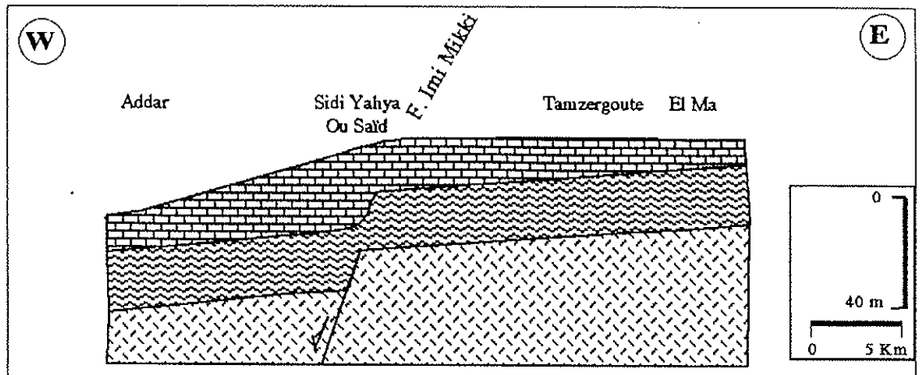


Fig. 170- Profil morphostructural interprétatif montrant l'évolution géodynamique du Bassin d'Agadir au Gargasien supérieur-Clansayésien inférieur (Ap. 3).

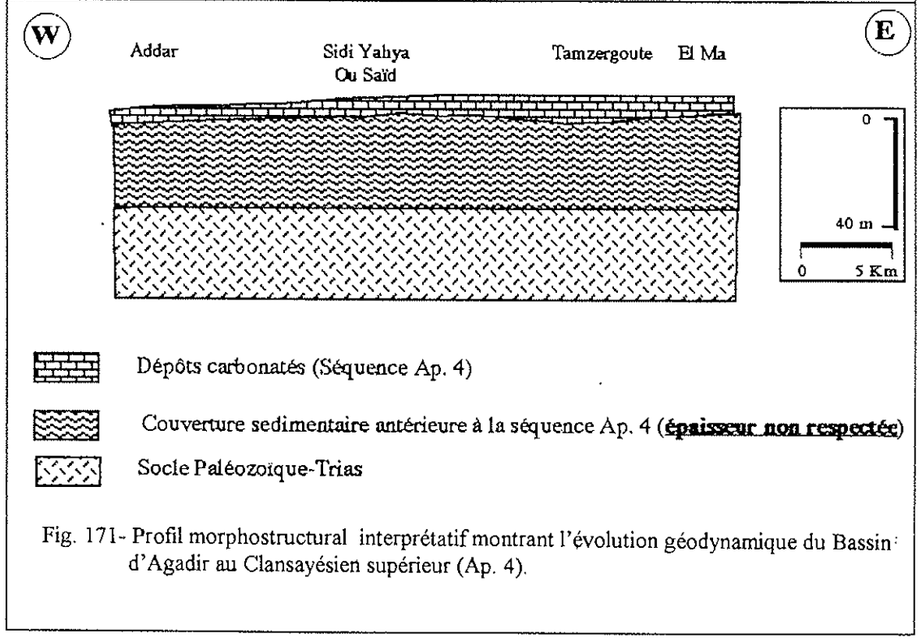
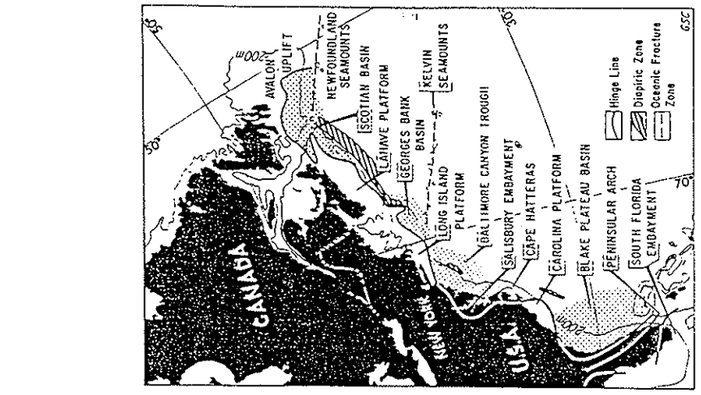
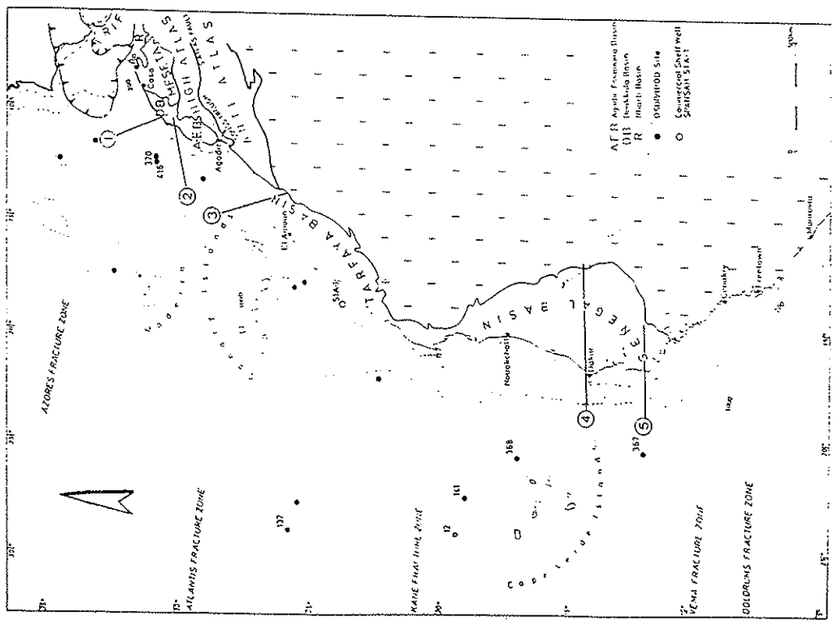


Fig. 171- Profil morphostructural interprétatif montrant l'évolution géodynamique du Bassin d'Agadir au Clansayésien supérieur (Ap. 4).

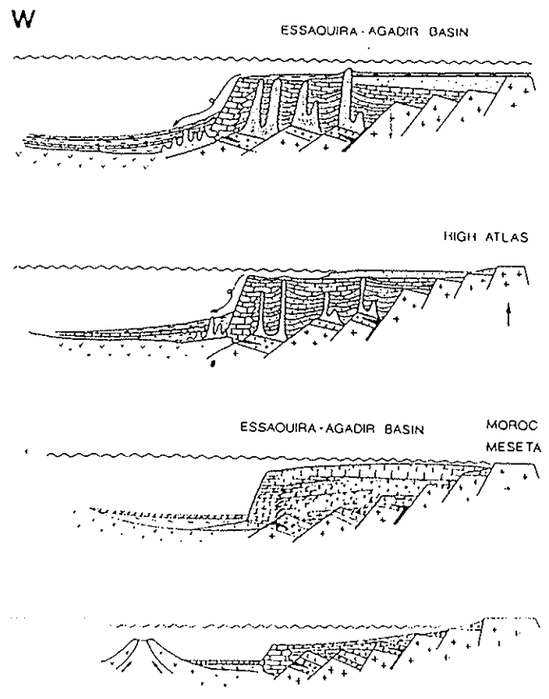


b



a

Fig. 172- Localisation des Bassins Nord-Ouest africains (a) et Nord-Est américains (b).



Evolution of the passive continental margin at the Essaouira-Agadir Basin (modified after Lancelot and Winterer, 1980).
A Late Triassic graben stage; B Early Liassic early rifting; C Early Dogger early drifting; D Late Dogger shelf initiation; E Early Malm carbonate platform; F Early Cretaceous platform drowning and delta plains; G Mid-Cretaceous maximum transgression

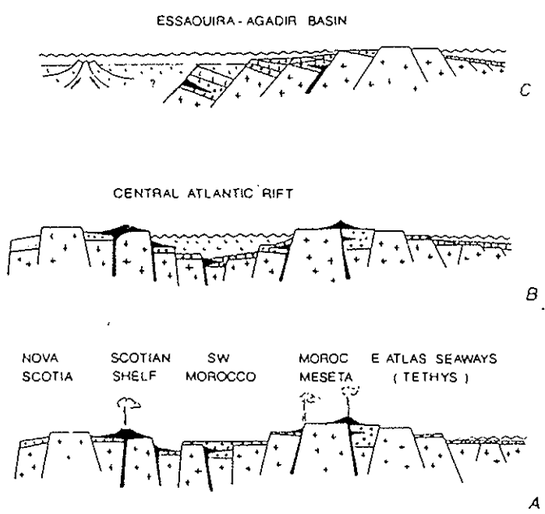


Fig. 173- Evolution de la marge atlantique passive du Bassin d'Essaouira-Agadir (In Jansa et Wiedmann, 1982)

nord-est americaines. Nous fondons cette comparaison sur les travaux de : Choubert et Faure Muret, 1962 ; Lancelot et Winterer, 1980 ; Jansa et Wiedmann, 1982 ; Stets et Wurster, 1982 ; Rey.,1982, 1985, 1993 ; Rey et al., 1988 b ; Mougénot , 1988 ; Ibnoussina, 1988 ; Rey et Taj-Eddine, 1989 ; Ben Abbes, 1989 ; Gharib, 1989 ; Rossi, 1992 ; Taj-Eddine, 1991 ; Dinis et Trincão 1995 ; Cunha proença et Pena Dos Reis, 1995 et Amghar, 1995.

a) - Passage Permo-Trias

Durant le Permien, les Bassins d'Essaouira-Agadir et de la nouvelle Ecosse (Scotian basin), montrent une grande analogie matérialisée par une évolution en grabens et par des dépôts continentaux rouges. Après une activité tectonique, à la limite Permien-Trias, le stade graben continu au Trias avec accumulation des dépôts continentaux rouges. Ces manifestations tectoniques sont representées, dans le bassin Essaouira-Agadir par les premières dicordances angulaires qui sont en relation avec le début de l'ouverture de l'Atlantique (Early rifting stage).

b) - Trias supérieur-Jurassique inférieur

Cette période coincide avec le stade "Rifting" tardif repéré aussi bien dans la marge nord-ouest africaine que dans la marge nord-est américaine. Ce stade peut être en relation avec la deuxième phase tectonique dite : "Early Cimmerian tectonic". Cette phase est marquée par des discodances angulaires dans la marge nord-est américaine, dans l'Atlas atlantique, et dans la dépression du canyon de Baltimore (Baltimore canyon trough.). Au cours de cette période commencent les extensions des sills basaltiques et doléritiques, suivies de la sédimentation des dépôts marins évaporitiques.

Le Jurassique inférieur est caracterisé par une phase tectonique qui semble être localement importante et restreinte au "Scotian Basin". Elle est designée sous le non de "Mid-Cimmerian tectonic phase". Elle est associée à une activité volcanique de moindre importance.

Au passage Jurassique inférieur-Jurassique moyen commence l'édification de la plate-forme carbonatée dans l'ensemble des bassins nord-ouest africains [Bassins ouest marocains (Doukkala, Essaouira-Agadir et Laâyoune-Tarfaya), Bassins Sénégalo-mauritaniens]. Cette étape est suivie, au début du Callovien, par la sédimentation des dépôts détritiques continentaux. Ce changement brutale de la sédimentation pourrait être en liaison avec un évenement tectonique, connu dans les marges Nord-ouest africain et nord-est americain, lié au mouvement d'ouverture de l'atlantique central.

Au Jurassique supérieur, l'instalation d'une plate-forme carbonatée se fait sur les deux marges NW africaine et NE americaine. A cette époque, l'atlas atlantique présente une structuration guidée par une activitée tactonique importante et localisée. Des rides orientées ENE-WSW à E-W et situées sur les prolongements ouest des failles du socle paleozoïque, apparaissent au cours de cette époque. Elles subdivisent l'Atlas atlantique en trois bassins: Bassin d'Essaouira, Bassin de Haha et Bassin d'Agadir.

c) - Jurassique supérieur-Néocomien

Cette période est caractérisée par la quatrième phase tectonique dite: "Late Cimmerian tectonic". Cette phase tectonique est reconnue sur les marges NW africaines (Atlas atlantique et bassins de Tarfaya-Laâyoune), NE americaine (Bassins de la Nouvelle Ecosse et de George Bank), et Ouest européenne (Bassin d'Algarve au Portugal) Rey. 1982-1985. Au Barrémien, et après une période calme (Tithonique terminal), se produit une différenciation topographique nette en relation avec une accélération de la distension et de la subsidence. Des dépôts terrigènes se superposent au dépôts carbonatés (Cap. Tafelnay). Dans le bassin d'Estremadura (Portugal), le passage Barrémien supérieur-Barrémien inférieur est marqué par une phase tectonique représentée par des discordances locales au niveau des failles injectées d'argiles salifères du Trias-Lias inférieur.

Au Valanginien inférieur se produit, dans l'Atlas atlantique, un nouvel effondrement. Au cours de cette période la sédimentation (faille de Sidi Lhoussein) s'étale largement sur l'Est de l'Atlas atlantique. Le caractère franchement marin, en période de baisse générale du niveau marin, témoigne d'une subsidence tectonique importante en relation avec la phase tectonique distensive de la phase du Barrémien (Hinz et al.1982, in Taj-Eddine, 1991).

Au passage Valanginien-Hauterivien, l'accélération de la distension régionale est responsable d'une structuration de l'Atlas atlantique en blocs basculés guidés par des failles NNE-SSW à N-S et E-W.

A l'Hauterivien supérieur, les différenciations topographiques s'atténuent tandis que les dépôts carbonatés et/ou terrigènes recouvrent l'ensemble du domaine étudié (Ibnoussina 1988, Gharib 1989 et Ben Abbes 1989).

A l'Hauterivien terminal une importante phase tectonique permet la structuration du bassin d'Essaouira en blocs basculés vers l'Ouest avec individualisation de haut-fond et des cuvettes. Cette phase peut être en relation avec l'arrêt brutal des dépôts turbiditiques sur la marge atlantique marocaine. (Lancelot et Winterer. 1980).

d) - Barrémien-Aptien

Au Barrémien inférieur, la structuration en blocs basculés continue. La sédimentation carbonatée et/ou détritique se fait, du bassin d'Essaouira, en reponse à la création de l'espace disponible sur l'ensemble.

Au Barrémien terminal, se produit, dans le bassin d'Essaouira-Agadir, une phase tectonique responsable de la création de Haut-fond de Tidzi, du changement de paléotopographie à Haha (Slumps) et de l'accentuation de la subsidence dans le bassin d'Agadir. Cette crise orogénique semble être d'importance locale et limitée au bassin d'Essaouira-Agadir.

Au passage Aptien inférieur-Aptien moyen (Bédoulien-Gargasien), se produit une importante phase tectonique dans le bassin d'Essaouira-Agadir. Elle se manifeste par la création d'un nouveau dispositif paléotopographique. Cette phase a été reconnue sur la marge atlantique portugaise. En effet cette phase détermine la surélévation du massif hesperique et du horst marginal, avec un comblement du bassin par les sédiments fluviatils (J.Rey.1982, 1985, 1993). Cette période pourrait être en relation avec la fin de la phase Rifting et la séparation totale du bloc ibérique de la plaque americaine (J.Rey, 1982, 1985, 1993 ; Dinis et Trincâo, 1994 ; Cunta Proença et Pena dos Reis, 1994). Dans la marge atlantique Portugaise, cette crise orogénéque pourrait correspondre, selon Mougenot 1988, à la limite syn-rift/post-rift.

En tout état de cause contrairement à ce qui a été écrit par Lancelot et Winterer 1980, l'intervalle Barrémien-Aptien dans l'atlas atlantique n'est pas une période de stabilité tectonique et sédimentaire.

e) - Albien

Pendant l'Albien, le dispositif en blocs basculés se poursuit toujours, au moins jusqu'au Turonien (Amghar 1995). A cette époque le fonctionnement continu des structures E-W. La marge nord- est américaine connaît une activité tectonique majeure (surélévation de la partie centrale du grand Banks) est marquée par une discordance angulaire à la base de l'Albien. Cette phase tectonique "Austrian Tectonic" est reconnue dans le bassin de Laâyoune-Tarfaya. Des discordances mineures ont été reconnues à la base du Turonien dans la marge Nord-Est americaine dans le bassin du "Blake plateau" ("Pre-Gosavian tectonic").

f) - Crétacé supérieur

Au Crétacé supérieur, surtout au Sénonien, une nouvelle structuration de l'Atlas atlantique est intervenue (Amghar 1995). Elle est marquée par l'individualisation des deux bassins (Essaouira; Agadir), séparés par le plateau de Haha probablement exhaussée.

La limite entre le Crétacé et le Tertiaire est caractérisée par une importante discordance angulaire d'âge Maastrichtien ou Paleocène. Elle est en relation avec la phase Laramienne ("Laramid tectinism"). Cette phase est responsable du régime compressif et du soulèvement dans les bassins du Sénégal et du Tarfaya-Laâyoune. Les discordances Laramiennes peuvent être, également reconnues dans la marge nord-est americaine (George Bank et Baltimore Canyon). Dans la marge nord-est américaine, la période Tertiaire est caractérisée par une période de stabilité tectonique. Dans les bassins ouest marocains, cette période, est marquée par une discordance et une lacune, par érosion, du Paleogène inférieur. Ceci est en relation avec un soulèvement des bassins. Cette phase est suivie par la phase Pyrénéenne (Eocène Terminal) responsable du soulèvement dans le bassin de Tarfaya-Laâyoune.

CHAPITRE VII

PALEONTOLOGIE

I - ETUDE SYSTEMATIQUE

II - BIOSTRATIGRAPHIE

A - Introduction
B - Evolution du schéma zonal du Barrémien-Aptien et schéma adopté
C - Schéma zonal adopté

CHAPITRE VII

PALEONTOLOGIE

I - ETUDE SYSTEMATIQUE

Embranchement : MOLLUSCA LINNE, 1758

Classe : CEPHALOPODA LEACH, 1817

Ordre : AMMONOIDEA Zittel, 1884

Sous-ordre : AMMONITINA Hyatt, 1889

Super-famille : DESMOCERATACEAE Zittel, 1895

Famille : EODESMOCERATIDAE Wright, 1955

Sous-famille : EODESMOCERATINAE Wright, 1955

Genre *Barremites* KILIAN, 1913

Espèce type: Ammonites *difficilis* d'ORBIGNY, 1840

Barremites aff. *subdifficile* (KARAKACH, 1907).

Pl. I, Fig. 1

Materiel et gisement

Un exemplaire (AW 256d) a été récolté dans le niveau AW 256 de la coupe d'Assaka (Bassin de Haha).

Diagnose originale

1907, Karakasch
Le crétacé inf. de crimée et sa faune.
Trav.soc.Imper.Nat.St Petersbourg, 32, 5:1-482.

Description

Il s'agit d'un spécimen incomplet mais présentant un motif ornemental caractéristique. En effet l'ornementation est constituée de côtes principales sinueuses intércalées de côtes secondaires fines. Ces côtes sont généralement proverses. Il s'agit d'une Ammonite involute à légérement convolute oxycône. La section du tour est légèrement ogival comprimée.

Rapports et différences

Cette Ammonite rappelle le taxon, décrit par Karakasch en 1907, sous Desmoceras subdifficile.

Notre taxon montre une grande ressemblence avec *Barremites difficilis* qui en différe par la presence de plusieurs constrictions fortement proverses.

Répartition stratigraphique

L'espèce type provient du Barrémien de la crimée. Dans le caucase septentrional, et la crimée, Droushchitz et Koudriavtsev (1960) ont récolé cette espèce dans les niveaux Barrémiens. Cette Ammonite a été récolté dans la partie moyenne du Barrémien inférieur [Zone à Nicklesi de Hoedemaeker, Company et al.(1993)]

Barremites gr. *difficilis* (d'ORBIGNY). 1841.

Pl. I, Fig. 2

Materiel et gisement

Un seul exemplaire (AW 301d) provenant du niveau 301 de la coupe d'Assaka (Bassin de Haha).

Diagnose originale

Paléontologie française; terrains crétacés; I pp. 135-136, pl.41; fig.1-2.
1840-41 : Orbigny A.D'

Description

Ammonite de petite taille (D= 34mm) à coquille involute, oxycone et trés comprimée. La section du tour est plus haute que large. L'ombilic est étroit et peu visible. Trés discret, le dispositif ornemental est peu marqué. Il est caractérisé par de fines stries et constrictions fortement proverses.

Rapports et différences

Par sa forme générale et son ornementation, cette Ammonite rappelle le taxon décrit et figuré par d'Orbigny (1840). Elle est comparable à *Barremites subdifficile*. Elle s'en distingue surtout par ses constrictions et ses stries fines et généralement proverses.

Un autre taxon proche de *Barremites difficilis* et *Barremites strettostona*. Ce dernier présente un ombilic très étroit et une costulation, en forme de "S", plus dense que celle de Barremites difficilis.

Répartition stratigraphique

Cette espèce a été récoltée dans le Barrémien supérieur

Genre *Melchiorites* SPATH, 1923

Espèce type: Ammonites *melchioris* TIETZE, 1872

Melchiorites falloti (KILIAN, 1910).

Pl. I, Fig. 3

Matériel et gisement

Un seul exemplaire (IM 453) est récolté dans le niveau 453 de la coupe d'Imsouane (Bassin de Haha).

Diagnose originale

1910-1913, Kilian.
Dos Mezosiïcum unterkreide (Paleocretacium).
Letharia Geognostica, 3: 1-398.

Description

Ammonite de petite à moyenne taille (D=42,5 mm). La coquille est oxycône, involute à convolute. La coquille est comprimée et la section du tour est ovalaire. Le bord ventral est arrondie. Le bord ombilical est vertical à légérement incliné. Bien marquée, l'ornementation est caractérisée par des constrictions (au nombre de 10) peu profondes et traversant le bord ventral. Elles sont, d'abord, fortement inclinées. Vers l'avant dans les 2/3 inférieurs du flanc puis elles se redressent vers le bord ventral et s'infléchissent, à nouveau, vers l'avant.

Rapports et différences

Par sa forme et son ornementation, ce taxon se raproche de la forme décrite sous *Desmoceras Falloti* par Kilian (1910) pour la forme figurée par Fallot (1884) sous Ammonites (*Haploceras*) *Charirerianus* d'Orbigny,1841.

Répartition stratigraphique

En France, cette espèce a été citée (Delanoy,1992) dans le Barrémien supérieur depuis la base de la zone à Vandenheckei jusqu'au sommet de la zone à Giraudi au Maroc.

A Imsouane, l'espèce a été récoltée dans les niveaux du Barrémien supérieur (Terme 3 de la formation d'Imsouane).

Melchiorites. Aff. *fallaciosum*. (KILIAN 1910).

Pl. I, Fig. 4

Matériel et gisement

Un seul spécimen (AW 301 a), sous forme de moule, le niveau 301 de la coupe d'Assaka (Bassin de Haha).

Diagnose originale

1910-1913- Kilian.
Das Mezosoïcum unterkreide (Paleocretacicum).
Letharia Geognostica, 3: 1-398.

Description

Il s'agit d'une Ammonite, de taille moyenne, à coquille oxycône involute à légèrement convolute. De forme ovale, la section est nettement plus haute que large. Le bord ventral est arrondi et le bord ombilical est vertical. L'ornementation est marquée par de larges constrictions sinueuses proverses et inclinées jusqu'à la moitié du flanc, se redressent et s'infléchissent à nouveau vers l'avant. Les constrictions sont au nombre de 8 à 10, chaque constriction s'accompagne vers l'arrière d'un épaississement sous forme de côte (ou costiforme).

Rapports et différences

Par ses caractéristiques morphologiques, cette Ammonite correspond parfaitement au taxon décrit par Kilian (1910-1913) sous *Desmoceras fallaciosum*. Il est comparable à *Melchiorites falloti* auquel il diffère par son dispositif ornemental (constrictions beaucoup plus larges chez *fallaciosum* que chez *falloti*).

Répartition stratigraphique

A Assaka, l'exemplaire décrit a été récolté dans les couches du Barrémien supérieur (terme 3 de la formation d'Imsouane) en association avec *Melchiorites. falloti.* connu, en France, dans le Barrémien supérieur (zones anterieurs à la zone à Sarasini) [Delanoy 1992].

Famille : DESMOCERATIDAE Zittel

Sous- Famille : PUZOSIINAE Zittel

Genre *Pseudohaploceras*. HYATT, 1900.

Espèce type: Ammonites *Liptoviensis* ZEUSCHNER, 1856.

Pseudohaploceras. aff. *matheroni* (d'ORBIGNY, 1841).

Pl. II, Fig. 1

Materiel et gisement

Un seul spécimen (IM 461) correspondant à une portion du phragmocône. Il a été récolté dans le niveau 461 de la coupe d'Imsouane.

Diagnose originale

1841, D'ORBIGNY.

Paléontologie française ; terrains crétacés ; I pp. 135-136, pl.41 ; fig.1-2.

Description

Ammonite oxycône convolute. La section est ovale à subcirculaire et le bord ombilical est arrondi. L'onementation est caractérisée par des constrictions plus au moins profondes et sinueuses. Entre ses constrictions s'intercalent 16 à 18 côtes fines et sinueuses. Bien visibles sur le 1/3 supérieur du flanc et le bord ventral, ces côtes sont issues par deux ou trois d'une côte plus au moins visible prenant naissance dans la région périombilicale.

Rapports et différences

Cette Ammonite correspond parfaitement à l'espèce décrite par d'ORBIGNY (1841) sous Ammonites Matheroni et au spécimen Braga et al. 1982 et Delanoy (1992). L'espèce se distingue des formes décrites par ces auteurs, par son type d'ornementation caractérisé par un nombre supérieur de côtes fines issues de côtes principales peu marquées et par ses constrictions plus au moins profondes.

Répartition stratigraphique

A Imsouane cette Ammonite a été récoltée dans le sommet du Barrémien supérieur. Nous suivons ainsi l'opinion de Delanoy 1992 qui attribu cette espèce au passage Barremirn supérieur-Aptien inférieur (zone à Sarasini et Tuarkyricus). Contrairement à ce qui a été dit et écrit par certains auteurs [Sayn et Kilian, 1892; Kilian, 1907-1913 ; Thomel, 1964 ; Busnardo, 1965 ; (in Delanoy, 1992)]. En effet ces auteurs font de cette Ammonite, une espèce caractéristique de l'Aptien inférieur.

Famille : PULCHELLIDAE, Hyatt, 1903.

Genre *Nicklesia*, HYATT, 1903.

Espèce type: Ammonites *dumasianus* d'ORBIGNY, 1842.

Nicklesia gr. *pulchella* (d'ORBIGNY, 1840).

Pl. II, Fig. 2 à 6

Materiel et gisement

Quatre exemplaires ont été récoltés dans les coupes d'Assaka (AW 266 a, b et AW 256 a) et d'Imsouane (IM 351b)

Diagnose originale

1840 -1841: d'ORBIGNY.
Paléontologie française : terrains Crétacés, I p 133. pl.40. fig.1 et 2.

Description

Présentant une coquille ovale et très comprimée, cette Ammonite est caractérisée par un arrangement oxycône involute. L'ombilic est très étroit. Le dispositif ornemental est caractérisé par des côtes ventrales (festons) épaisses. Vu l'état fragmentaire des échantillons, le nombre exacte de ces festons ne peut pas être precisé. Nous notons toutefois que le nombre des festons tend vers vingt du moment que l'échontillons AW 256a contient 13 festons pour les 2/3 du phragmocône et l'echantillon IM 351b renferme

10 festons pour la moitiè du phragmocône. les festons sont infléchis vers l'avant et convergent vers l'ombilic. Les côtes ventrales sont issues par deux d'une côte principale qui continue jusqu'à la région périombilicale.

Rapports et différences

Ces Ammonites ressemblent parfaitement à celles décrites et figurées par d'Orbigny (1840) sous Ammonites *pulchellus* et par Bürgl. (1956) sous *Nicklesia pulchella*. Nos specimens diffèrent des formes précédemment décrites par son ornementation un peu particulière caractérisée par des côtes principales peu marquées donnant naissances à deux côtes ventrales beaucoup plus marquées. Par contre et par son dispositif ornemental, nos specimens rappellent la figuration de Droushchitz et Koudriavtsev (1960). Par leur section plus épaisses, certains specimens se rapprochent de la forme décrite sous Ammonites *Dumasiana* par d'Orbigny (1840). C'est d'ailleurs sous ce nom que certains specimens ont été récemment publiés (Witam et al. 1993).

Répartition stratigraphique

Cette espèce est connue dans le Barrémien inférieur (Zone à Necklesi, Horizon à Pulchella) de la région méditerranèenne (Hoedemecker et al. 1993).

Dans la région d'Imsouane et d'Assaka, cette espèce a été récoltée dans les assises du Barrémien inférieur (sommet du terme 3 de la formation de Taboulouart).

Sous- Ordre ANCYLOCERATINA Wiedmann, 1960

Super-Famille ANCYLOCERATACEAE Gill, 1871

Famille ANCYLOCERATIDAE Gill, 1871

Genre *Ancyloceras* d'ORBIGNY 1841

"*Ancyloceras* " *sp.* (forme 1).

Pl. III, Fig. 1

Materiel et gisement

Un seul échantillon (IM 500 o) récolté dans le niveau 500 de la coupe d'Irnsouane.

Description

Ammonite en état fragmentaire correspondant à la partie supérieure de la hampe et le début du coude de la crosse. La section est ovalaire. L'ornementation est composée par des côtes principales, épaisses, intercalées de deux ou trois côtes fines. Les côtes principales portent 3 tubercules épais et pointues (un interne, le deuxième laterale est à mi flanc et le troisième est pointu est situé pratiquement sur le bord ventral). La troisième côte intercalaire semble être issue tantôt du tubercule interne, tantôt du tubercule latéral.

Rapports et différences

Par sa forme générale et même fragmentaire, cette espèce rappelle les formes ancyloceratiques. L'espèce ressemble parfaitement à celle décrite et figurée par

d'ORBIGNY (1840) sous *Ancyloceras matheronianus*. Elle en différe par ses côtes intercalaires, plus épaisses et par sa section plus au moins comprimée.

Répartition stratigraphique

L'espèce a été récoltée à la base du Bédoulien (zona à Tuarkyricus).

"*Ancyloceras* ". *sp.* (forme 2)

Pl. III, Fig. 2

Matériel et gisement

Un seul specimen provenant du niveau 77 de la coupe d'Ida Ou Belaïd.

Description

Specimen, en état fragmentaire, la section du tour est ovalaire à subcirculaire. L'ornementation est caractérisée par des côtes principales trituberculées intercalées de fines et discrètes côtes intercalaires (1 dans chaque intervalle) atuberculées. Les côtes s'attenuent progressivement et finissent par s'affaisser sur le bord ventral.

Rapports et différences

Par sa section et par son pas de spire, l'espèce semble se rapprocher aux formes ancyloceratiques. Par son dispositif ornemental, elle rappelle *Ancyloceras matheronianus* d'Orbigny, ce pendant, elle en diffère par des tubercules fines et peu pointues et par ses côtes intercalaires trés discrètes.

Répartition stratigraphique

A Ida Ou Belaïd, cette Ammonite a été récoltée dans la partie inférieure du Bédoulien (Zone à Weissi).

« *Ancyloceras sp.* »

Pl. III, Fig. 3

Matériel et gisement

Un seul exemplaire (IM 500 a) provenant du niveau 500 de la coupe d'Imsouane.

Description

L'espèce est connue par la fin de la hampe et le début du coude de la crosse. La section est ovalaire. L'ornementation est composée de côtes proverses au relief peu accusé, concaves et arrondies. Les côtes sont généralement atuberculées exceptées en bordure de la région ventrale ou elles forment des renflements tuberculiformes. Cette ornementation s'attenue sur le coude qui paraît presque lisse.

Rapports et différences

Par sa forme générale, cette Ammonite rappelle les formes ancyloceratiques. Mais toutes les formes appartenant à la famille ANCYLOCERATIDAE (Ancyloceras, *Audouliceras*, *Pseudocrioceras*, ...) ont des crosses très vigoureusement ornées. Par contre notre specimen présente une ornementation très atténuée et très discrète.

Par son ornementation, l'Ammonite rappelle le genre Barrémien *Heteroceras* (d'Orbigny) mais ce dernier ne présente pas de tubercules.

En conclusion, il peut s'agir d'un individu tératologique ou représentant un genre nouveau (Delanoy, communication personnelle).

Répartition stratigraphique

Cette Ammonite a été récoltée à la base du Bédoulien (zone à Tuarkyricus).

Genre *Pseudothurmannia*. SPATH, 1923.

Espèce type : Ammonites *angulicostatus* d'ORBIGNY 1941.

Pseudothurmannia aff. *belimelensis* Dimitrova 1967.

Pl. IV, Fig. 1

Matériel et gisement

Echantillon (AW. 97) provenant du niveau 97 de la coupe d'Assaka.

Diagnose originale

1967 : DIMITROVA.
Académie bulgaire des sciences, p.75, 221, pl.31.

Description

Ammonite involute, très comprimée, la section est ovale. L'ornementation est caractérisée par des côtes principales et de côtes intercalaires, les côtes principales sont plus proéminentes que les côtes intercalaires, ces derniers sont au nombre de 5 à 7 par intervalle. Les côtes principales portent des bullae periombilicaux peu marqués.

Rapports et différences

Par des motifs ornementaux, l'espèce rappelle les taxons décrits par Dimitrova en (1967) et par Hoedemaeker (1994). Nous notons toutefois que notre specimen diffère des formes décrites par Hoedemaeker (1994) par l'absence de clavi ventro-lateraux sur les côtes.

Répartition stratigraphique

Cette espèce a été reconnue dans l'Hauterivien supérieur des environs du Bilimel dans la région de Mikhaïlovgrad.

Selon Hoedemacker (1994) l'espèce est présente dans les zones à Ohmi et à Catulloi, donc à cheval sur la limite Hauterivien-Barrémien admise par cet auteur.

Dans l'Atlas atlantique (coupe d'Assaka), cette espèce a été récoltée dans l'Hauterivien-terminal (terme 1 de la formation Taboulouart).

Pseudothurmannia aff. *mortilletti* (Pictet et De Loriol, 1858)

Pl. IV, Fig. 2

Matériel et gisement

Un exemplaire (M 101) provenant du niveau 101 de la coupe de Sidi M'Bareck.

Diagnose originale

1858, Pictet et De Loriol.
Paléontologie, Suisse, série 2, p. 21, pl. 4, fig. 2a, b, c, d .

Description

L'espèce est évolute à section plus au moins ovalaire. L'ornementation est caractérisée par une altérnance de côtes principales et intercalaires au nombre de 1 à 2 côtes par intervalle. Les côtes principales portent des bullae periombilicaux plus au moins marqués.

Rapports et différences

Le relief peu marqué de bullae peri-ombilicaux et la croissance lente de la hauteur du tour tendent à rapprocher notre specimen de *Pseudothurmannia mortilleti*: (Pictet et De Loriol, 1858). L'espèce figurée par Hoedemaeker montre des côtes principales légèrement flexueuses closes que nous n'avons pas observé dans notre specimen.

Répartition stratigraphique

Ce taxon est généralement rapporté à l'Hauterivien terminal. Hoedemaeker la cite dans les zones à balaris et à Ohmi (Hauterivien terminal).

Genre *Emericiceras* SARKAR, 1955.

Espèce type : *Crioceratites emerici* Léveillé, 1837

Emericiceras gr. *emerici* (Léveillé, 1837)

Pl. IV, Fig. 3 à 6

Matériel et gisement

Quatre exemplaires en état fragmentaire, provenant des coupes d'Assaka (AW 246 a et b) et d'Imsouane (MAD 226 a et b).

Diagnose originale

1837, Léveillé
Mém.Soc.géol. France, t.II
p.314, pl.23 fig.1a et b

Description

Ammonite déroulée à section ovalaire à subcirculaire. L'ornementation est généralement composée de côtes principales plus au moins proéminentes intércalées de côtes intercalaires plus fines au nombre de 2 à 4 par intervalle. L'ensemble des côtes passent par le ventre. Ce pendant, les côtes principales montrent une légère attenuation

sur le ventre. Chaque côte principale porte trois tubercules ronds et de plus en plus gros (un periombilical, un latéral et un externe à subventral). Les côtes intercalaires ne portent pas de tubercules.

Rapports et différences

Par leur section et leur dispositif ornemental, nos specimens évoquent l'espèce decrit et figuré par Léveillé (1837) sous *Crioceratites emerici* et l'espèce *Crioceratites (Emericiceras) emerici* var. *sarkari* décrite par Thomel (1964). Ils se distinguent cependant de ces formes par des côtes principales non divisées, sur le bord dorsale, en costules. Nos échantillons peuvent également, être comparer à l'espèce *Crioceratites emeric*i var. *orbignyi* Sarkar 1955. Ils s'en distinguent par leurs côtes interronpues sur le ventre.

Répartition stratigraphique

Les échantillons prevenant d'Assaka ont été récoltés dans le Barrémien inférieur basal. Ceux d'Imsouane caractérisent le passage Hauterivien-Barrémien inférieur.

Genre *Toxoceratoïdes* SPATH 1924

Espèce type : *Toxoceras royerianum* d'Orbigny, 1842

Le genre ne semble véritablement representé que par l'individu : *Toxoceratoïdes* gr. *royerianus* (d'Orbigny, 1942) qui montre les caractéristiques ornementales du genre. A également été intérprétée comme possible représentant du G. Toxoceratoïdes, une serie d'échantillons incomplets connus que par crosse. Ils sont dénommés provisoirement sous le non de "Toxoceratoïdes" en attendant que des recoltes futures permettent une meilleure compréhension de ces taxa.

Toxoceratoïdes gr. *royerianus.* (d'Orbigny, 1842)

Pl. V, Fig. 1

Matériel et gisement

Un Specimen (AA 17 a) provenant du niveau 17 de la coupe de Sidi Yahya Ou Saïd (Agadir).

Diagnose originale

1842, d'Orbigny
Paleontologie française : terrains Crétacés
I. p. 481. pl.118, fig.7-11.

Description

L'espèce à coquille déroulée correspondant à la majeure partie de la hampe. La section est circulaire. L'ornementation est très régulière. Elle est composée de côtes principales et intercalaires droites d'abord transverses (perpendiculaire à l'axe de croissance) puis projetées vers l'avant. Les côtes sont interrompues au niveau du bord ventral. Seules les côtes principales portent trois tubercules, peu marqués. Les côtes intercalaires sont légèrement plus fines que les principales. Elles sont au nombre de 2 à 3 par intervalle.

Rapports et différences

Cette Heteromorphe présente un dispositif ornemental comparatif à celui de *Toxoceras Royerianus* décrit et figuré par d'Orbigny (1842). Par rapport à la figuration et à la description de Casey (1961 b), notre specimen montre des côtes intercalaires plus épaisses mais toujours atuberculées.

L'espèce est comparable aussi avec la figuration de Roch. (1927) sous *Ancyloceras royerianum* d'Orbigny. Cependant, elle en diffère par le style d'ornementation cités vigoureux dans le specimen de la Bédoule (France). En effet l'espèce de Roch montre que les côtes, surtout intercalaires, peuvent traverser le bord ventral. Tandis que dans notre échantillon aucune côte ne traverse le bord ventral.

Répartition stratigraphique

Notre specimen provient des assises de l'Aptien moyen (zone à Furcata). Ailleurs, cette espèce a été récoltée dans le bassin de Paris dans l'Aptien inférieur (zone à Deshaysi) par d'Orbigny. Cet auteur a trouvé cette Ammonite dans le Gargasien de la région du Gargas au sud-est de la france. Roch (1927) avait retrouvé cette espèce dans l'Aptien de la Bedoule (zone à Furcata: marnes à Parahoplites furcatus).

"*Toxoceratoïdes* " *sp.* (forme 1)

Pl. V, Fig. 2

Materiel et gisement

Deux specimens (IM. 500 g et j) provenant du niveau 500 de la coupe d'Imsouane.

Description

Echantillon très fragmentaire correspondant à la partie supérieure de la hampe et au début du coude de la crosse.

L'ornementation de la partie conservée de la hampe est irregulière. Elle est constituée soit de côtes simples droites à légèrement flexueuses, soit de deux plus au moins flexueuses bifurquées à partir d'un bullae latero-dorsal. Sur la partie conservée du coude, on observe une ornementation vigoureuse marquée par des côtes simples, légèrement flexueuses alternant regulièrement avec un doublet de côtes reunies par un bullae latero-dorsale. Sur la partie conservée de la hampe la costulation montre un faible affaissement sur le bord ventral. Par contre, dans la partie du coude les côtes ne montre aucun affaissement. La face dorsale est malheureusement mal dégagée.

Rapports et différences

Par son ornementation l'espèce montre beaucoup d'affinités avec l'espèce americaine, *Toxoceratoïdes greeni*, décrite pour la première fois par Murphy (1975). Cependant, elle en diffère par l'absence de la tuberculation.

Répartitions stratigraphique

A Imsouane, l'espèce a été récoltée dans la partie basale du Bédoulien (zone à Tuarkyricus).

"*Toxoceratoïdes* " *sp.* (forme 2)

Pl. V, Fig. 3 à 5

Matériel et gisement

Trois exemplaires en état fragmentaire (IM 500 b, c et m) proviennent de la coupe d'Imsouane.

Description

Les échantillons sont très fragmentaires. Ils correspondent tous à la partie terminale de la hampe et une partie du coude de la crosse. La section est subcirculaire.

L'ornementation est trés variée. En effet, sur la partie restante de la hampe l'ornementation consiste en côtes simples dans la région latéro-dorsale se bifurquant, ensuite, à partir d'un bullae latéro-dorsal. Sur le coude de la crosse, l'ornementation devient trés irregulière. Elle est composée de côtes fluxueuses saillantes pouvant être intercalées de côtes intercalaires légèrement plus fines et issues par deux, rarement par trois, d'un bullae latéro-dorsal. L'ensemble des côtes montrent un léger affaissement sur le bord ventral.

Rapports et différences

Par sa section et son dispositif ornemental, l'espèce présente des affinités ornementales avec *Toxoceratoïdes saulae* décrite par Murphy (1975). Il en différe par l'absence de bullae ventraux.

Répartition stratigraphique

Les échantillons proviennent des assises du Bédoulien basal (zone à Tuarkyricus) de la coupe d'Imsouane.

"*Toxoceratoïdes* " *sp.* (forme 3)

Pl. V, Fig. 6

Matériel et gisement

Un seul specimen (IM 500 l) provenant du niveau 500 de la coupe d'Imsouane.

Description

Echantillon très fragmentaire correspondant à la partie terminale de la hampe et à la majeur partie de la crosse.

Il s'agit d'une ammonite déroulée ancylocératique à section ovalaire à elliptique (plus haute que large).

L'ornementation de la partie conservée de la hampe est marquée par des côtes principales proéminantes portant deux bullae (un latéro-dorsal et un peri-ventral). ces côtes sont intercalées de côtes fines simples. A partir du coude de la crosse, l'ornementation chargée de Style. Elle consiste en des côtes saillantes pouvant être issues par deux ou par trois d'un bullae latero-dorsal. Sur la partie terminale de la crosse, seules persistent des côtes principales simples et homogènes. Sur le bord ventral, les côtes montrent un léger affaissement et franchissent la région ventrale dans la partie terminale de la crosse.

Rapports et différences

Par rapport aux formes décrites ci-dessus la forme 3 du specimen *Toxoceratoïdes sp.* montre une costulation plus fine et plus dense. Elle est plus regulière sur la hampe contrairement aux formes 1 et 2.

Par son ornementation, par son style d'enroulement, notre Specimen se rapproche de l'espèce décrite et figurée par Koenen (1902) sous *Ancyloceras biplex.* (p. 381, pl.XLI, fig.3, 10a, b 11a,b). Il en différe par l'absence des trois tubercules portés par les côtes principales qui sont remplacés dans notre échantillon par deux bullae.

Répartition stratigraphique

A Imsouane cet échantillon provient du terme 6 de la formation d'Imsouane daté du Bédoulien basale (zone à Tuarkyricus).

"*Toxoceratoïdes* " *sp.* (forme 4).

Pl. VI, Fig. 1 à 3

Matériel et gisement

Quatre échantillons (IM 500 d,e,f et h) ont été récoltés dans le niveau 500 de la coupe d'Imsouane.

Description

Tous les specimens sont en état très fragmentaire. Ils sont représentés soit par le coude de leur crosse (IM 500, d et h) soit par le coude et une partie de la crosse.

Il s'agit d'une Ammonite déroulée très probablement ancyclocératique à section ovalaire. L'ornementation de la partie conservée est marquée par des côtes principales trés épaisses portant chacune un bullae latero-dorsal. Ces côtes sont intercalées des côtes intercalaires plus fines au nombre de 1 à 3 par intervalle. Les côtes principales sont généralement droites mais pouvant, parfois, être flexueuses. Les côtes intercalaires arrivent très rarement jusqu'au bord dorsal.

Rapports et différences

Par leur ornementation caracterisée par des côtes principales proeminantes et de fines côtes intercalaires. Nos specimens montrent des affinitées avec *Toxoceratoïdes nageri* (Leanza) du bassin argentinien (Aguirre Urreta, 1986). Cependant nos échantillons diffèrent de l'espèce décrit précédement par leurs côtes intercalaires qui arrivent rarement sur le bord dorsal et par leur nombre plus grand: un à trois par intervalle contre un seul chez *Toxoceratoïdes nageri.* Chez cette dernière espèce les côtes principales s'associent par deux au niveau du bullae latero-dorsal. Alors que chez nos specimens chacune des côtes principales porte un bullae. Nous notons toutefois que nos specimens, sont très fragmentaires pour pouvoir être comparés.

Répartition stratigraphique

Tous les specimens proviennent du même niveau stratigraphique (Bédoulien basal : zone à Tuarkyricus).

"*Toxoceratoïdes* " *sp.* (forme 5)

Pl. VI, Fig. 4

Matériel et gisement

Un seul échantillon (IM 500n) a été récolté dans le niveau 500 de la coupe d'Imsouane.

Description

Ammonite déroulée ancylocératique à section ovalaire. Le dispositif ornemental montre une variation nette entre la hampe et le crosse. En effet, la hampe montre une ornementation caractérisée par des côtes principales saillantes projetées vers l'avant, portant un tubercule ventral et un bullae latéro-dorsal. Ces côtes peuvent être intercalées d'une fine côte intercalaire non tuberculée. Sur le coude de la crosse l'ornementation change et on assiste, systématiquement, à une altérnance de côtes principales portant un bullae tuberculiforme et de côtes intercalaires non ornées. La crosse montre une ornementation vigoureuse marquée par des côtes proéminantes portant un bullae latero-dorsal et pouvant, parfois, être intercaler de fines côtes intercalaires. Sur la hampe et le coude de la crosse, les côtes s'affaissent sur le bord ventral. Tandis qu'elle arrivent à franchir la région ventrale de la crosse.

Rapports et différences

Par sa livrée ornementale, notre specimen se rapproche de l'espèce décrite et figurée par Koenen (1902) sous *Ancyloceras biplex* et ne portant de tubercule latéral.

Répartition stratigraphique

L'espèce a été récoltée à la base du Bédoulien (zone à Tuarkyricus) de la coupe d'Imsouane.

Famille PTYCHOCERATIDAE Gill, 1871

Genre *Hamulina* d'ORBIGNY, 1843

Espèce type: *Hamulina astieriana* d'Orbigny 1852

***Hamulina astieriana* d'Orbigny 1852**

Pl. VI, Fig. 5

Matériel et gisement

Un seul specimen a été récolté dans le niveau 103 de la coupe de Sidi M'Barek.

Diagnose originale

1852, d'Orbigny.
Notice sur le genre Hamulina.
J. Conchyliol, 3, p.3, fig.4-6.

Description

Specimen, en état fragmentaire, correspondant à la partie supérieure de la hampe et à la presque totalité de la crosse.

Il s'agit d'une Ammonite déroulée à coquille comprimée à section ovalaire. La coquille est composée d'une hampe droite, d'un coude étroit entraînant le passage rapide de la hampe à la crosse. Cette dérnière est plus au moins collée à la hampe.
L'ornementation de la hampe est caractérisée par des côtes simples et plus au moins fines visibles sur le bord ventral. Les flancs sont mal conservés ce qui ne nous permet pas de

décrire l'ornementation. La crosse présente une ornementation trés vigoureuse, marquée par des côtes principales épaisses et trituberculées (un tubercule latérale, un externe et un periventral). Ces côtes principales s'intercalent de 3 à 4 côtes intercalaires plus fines que les principales et ne portent pas de tubercules.

Rapports et différences

Par son enroulement, par sa section et par son ornementation, l'espèce est parfaitement comparable à celle décrite par D'Orbigny (1852), à celle de Droushchitz et Koudriavtsev (1960),p.256 pl.XI; fig. 1 et 2, et à l'espèce décrite par Thomel (1964) sous *Hamulina astieri* (p.66 ; pl. XI ; fig. 4 et pl. XII ; fig 1).

Répartition stratigraphique

Cette espèce a été récoltée dans le Barrémien inférieur (terme 6 de la formation de Taboulouart). Les récoltes précédentes (d'Orbigny 1852; Droushchitz et Koudriavtsev 1960 et Thomel, 1964) sont faites soit dans le Barrémien pour d'Orbigny 1852 et Droushchitz et Koudriavtsev 1960) et dans le Barrémien moyen (Thomel 1964).

Super-Famille DOUVILLEICERATACEAE Prona & Bonarelli, 1897

Famille DOUVILLEICERATIDAE Prona & Bonarelli, 1897

Sous- Famille CHELONICERATINAE Spath, 1923

Genre *Cheloniceras* HYATT,1903

Espèce type : Ammonites *Cornuelianus* d'Orbigny Aptien inférieur du Bassin de Paris

Sous- genre *Cheloniceras* s.s

Caracterisriques du sous Genre : *Cheloniceras* ne présentant pas de tubercules ventraux.

***Cheloniceras* (Cheloniceras) aff. *quadrarium* casey, 1962**

Pl. VII, Fig. 1

Matériel et gisement

Echantillon (TC. 4a) provenant du niveau 4 de la coupe de Takoucht.

Diagnose originale

1962, Casey.
A monograph of the Ammonoïdea of the lower greesand.
vol.116, N° 499, part IV, pp.227-229, pl. XXXVI, fig.7, pl.XXXVII.
fig.10a, b ; Text-fig.76,77.

Description

Ammonite évolute à section ovalaire. L'ombilic est mal dégagé et l'ornementation est trés vigoureuse. Elle est composée de côtes principales proéminentes droites et

inclinées vers l'avant. Les côtes principales peuvent être issues par deux d'un tubercule latéral. Elles sont intercalées de deux intercalaires moins marquées.

Rapports et différences

Par son style ornemental, l'espèce se rapproche du taxon décrit et figuré par Casey 1962.(pp.227-229 ;pl. XXXVI ; fig.7 ; pl.XXXVII ; fig.10a, b ; text-fig. 76-77.

Répartition stratigraphique

L'espèce a été récoltée dans les couches du Bédoulien inférieur (zone à Weissi) de la coupe de Takoucht.

Sous- genre *Epicheloniceras* CASEY 1954.

Espèce type : *Douvilleiceras tschernyschervi* Sinzow

***Cheloniceras* (Epicheloniceras) gr. *martinoïdes* Casey 1962**

Pl. VII Fig. 2 - 6

Matériel et gisement

Quatre échantillons provenant des coupes de Tamzergout (WAT 112) de Sidi Yahya Ou Saïd (AA19) de l'oued Tlit (OT. 79a,b et c).

Diagnose originale

1962. Casey
A monograph of the Ammonoïdea of the lower greensand, vol.116; n° 499 ; prt. IV; pp.239-241; pl.XXXVII ; fig.1a,c,2 ; pl.XXXVIII ; fig.3a,b ; pl.XXXIX ; fig 2 ; text. fig. 83, 86, g-h.

Description

Ammonite évolute à section plus large que haute. L'ombilic forme presque 2/3 du diamétre et présente un bord orrondi. L'ornementation est caractérisée par des côtes principales et des côtes intercalaires. Les côtes principales portent deux tubercules (un latéral et un ventral). Ces côtes sont proéminantes et intercalées de côtes plus au moins fines au nombre de 1 à 3 par intervalle. Nous notons également la présence de trés rares côtes secondaires issues du tubercule latéral et traversent la région ventrale. L'ensemble des côtes s'affaissent sur la région ventrale plus précisement entre les tubercules ventraux.

Rapports et différences

L'espèce se rapproche de l'éxemplaire décrit et figuré par Casey (1962).

Répartition stratigraphique

Les échantillons ont été récoltés dans le Gargasien (zone à Subnodosocostatum).

Genre *Diadochoceras* HYATT, 1900

Espèce type : Ammonites *nodosocostatus* d'Orbigny (1841)

***Diadochoceras nodosocostatum* (d'Orbigny 1841)**

Pl. VIII, Fig. 1

Matériel et gisement

Un échantillon (AE 66h) provenant du niveau 66 de la coupe d'El Ma.

Description

Ammonite évolute à section ovale et à large ombilic. L'ornementation est marquée par des côtes principales simples s'épaissant vers le côté externe. Chaque côte porte au moins deux tubercules (un latéral et un externe à periventral). Le tubercule latéral disparait dans le tiers supérieur du dernier tour. Seul persiste, alors, le tubercule ventral. En plus des côtes principales nous notons l'existance de côtes intercalaires (1 à 2 par intervalle).

Rapports et différences

Notre spécimen montre beaucoup d'affinités avec l'espèce Ammonites *nodosocortatus* (décrite et figurée par D'Orbigny) et avec l'espèce *Diadochoceras nodosocostatum* (décrite et figurée successivement par Collignon (1962) et par Egoian (1965).

Répartition stratigraphique

L'espèce a été récoltée dans le Clansayésien inférieur (zone à Nolani).

Super-Famille DESHAYESITACEAE Stoyanow, 1949

Famille DESHAYESITIDAE Stoyanow, 1949

Sous-Famille DESHAYESITINEAE Stoyanow, 1949

Genre : *Deshayesites* KASANSKY, 1914

Espèce type: Ammonites *deshayesi* Leymerie in d'Orbigny.

***Deshayesites* aff. *luppovi* Bogdanova 1983.**

Pl. VIII, Fig. 2

Matériel et gisement

Un seul spécimen (WAT 109 b) a été récolté dans le niveau 109 de la coupe de Tamzergout.

Diagnose originale

1983, Bogdanova.
zone à Deshayesites tuarkyricus: zone inférieure de l'Aptien turkmenien.
Académie hank Léningrad, p.139, pl. III, fig. 1-6.

Description

Ammonite représentée par la majeure partie du dernier tour. Elle est caractérisée par une ornementation très vigoureuse, marquée par des côtes sinueuses. Bifurquée à partir du bord ombilical ou de la partie moyenne du flanc, les côtes s'épaississent progressivement vers l'exterieur. Elles franchissent, toutes, le bord ventral avec un maximum d'épaisseur.

Rapports et différences

Par son ornementation, l'espèce montre des affinités avec *Deshayesites luppovi* décrit et figuré par Bogdanova 1983.

Répartition stratigraphique

En Turkmenie (ex URSS), l'espèce est connue (Bogdanova 1983) dans la zone à Weissi (Bédoulien moyen).

Genre *Dufrenoyia* BURKHARD IN KILIAN, 1915

Espèce type : Ammonites *furcatus* J. de C. Sowerby (in Fitton, 1836).

Dufrenoyia gr. *furcata* (Sowerby, 1836)

Pl. VIII, Fig. 3 à 6

Matériel et gisement

Quatre exemplaires ont été récoltés dans le niveau (76a) de la coupe de l'oued Tlit [OT (76a) a, b, c et d].

Diagnose originale

1836, Sowerby.
Transactions of the geol. Soc. of London. Ser.II, Vol.IV, pt. 5, p. 339, pl. XIV, fig. 17.

Description

Ammonite comprimée lateralement à section ovalaire (plus haute que large).
L'ornementation est marquée par des côtes principales épaisses et sigmoïdales. Les côtes peuvent être, mais trés rarement bifurquées à partir du bord ombilical ou à partir de la moitié du flanc. La costulation montre un épaississement progressif vers l'exterieur. L'ensemble des côtes traverse la région ventrale avec le maximum d'épaisseur.

Rapports et différences

Par son style ornemental, notre specimen, se rapproche des espèces figurées par Casey 1963 (p.378, pl.LXII, fig.2-3).

Répartition stratigraphique

Nos specimens ont été récoltés dans les couches du Gargasien inférieur (zone à Furcata).

Famille PARAHOPLITIDAE Spath, 1922

Sous-Famille ACANTHOHOPLITINAE Stoyanow, 1949

Genre *Acanthohoplites* SINZOW, 1907

Espèce type : *Acanthoceras bigoureti* Seunes, 1887.

Acanthohoplites sp

Pl. VIII, Fig. 7 et 8
Pl. IX, Fig. 1 et 2

Matériel et gisement

Quatre échantillons (AE 66a, c, e et k) ont été récoltés dans le niveau 66 de la coupe d'El Ma.

Description

Ammonite à section ovale et à large ombilic. L'ornementation est caractérisée par des côtes principales très saillantes s'épaississent en direction de l'exterieur. Elle sont légèrement flexueuses et sont intercalées de fines côtes intercalaires au nombre de 1 à 2 par intervalle. Toutes les côtes traversent le bord ventral avec le maximum d'épaisseur.

Rapports et différences

Par leur dispositif ornemental, nos specimens présentent des affinités avec *Acanthohoplites aschiltaensis* Anthula 1899. Cette espèce montre régulièrement une alternence de côtes principales proéminentes et de côtes intercalaires fines (un par intervalle). Ce qui diffère cette espèce de nos specimens.

Répartition stratigraphique

Nos specimens proviennent des couches de Clansayésien inférieur (zone à molani : terme 5 de la formation de Tamzergout).

Genre *Hypacanthoplites* SPATH, 1923.

Espèce type : *Acanthoceras milletianum* (d'Orbigny) var. *plesiotypica* Fritel.

***Hypacanthoplites* aff. *restrictus* Egoian 1965.**

Pl. IX, Fig. 3

Matériel et gisement

Un seul exemplaire (AA 78) provenant du niveau 78 de la coupe de Sidi Yahya Ou Saïd.

Diagnose originale

1965- Egoian.
Faune; stratigraphie et lithologie des dépôts mésozoïques du cercle de Krasnodarsk ; p. 134 ; pl. IX, fig. 1-5 (en russe).

Description

Espèce à coquille évolute et à section plus haute que large. L'ombilic est large et son bord est arrondi.

L'ornementation est constituée de deux types de côtes : côtes principales et côtes intercalaires. Les côtes principales sont légérement flexueuses et peu proéminentes. Elles portent un bullae peri-ombilical. Les côtes intercalaires sont plus fines que les côtes principales. Leur nombre varie entre 1 et 3 par intervalle.

Vers l'exterieur l'ensemble des côtes s'infléchie vers l'avant et s'affaisse sur le bord ventral.

Rapports et différences

Par sa morphologie générale, notre spécimen montre de grandes affinités avec *Hypacanthoplites restrictus* décrit et figuré par Egoian (1965).

Répartition stratigraphique

Cette espèce a été récoltée dans le Clansayésien supérieur (zone à Jacobi).

Hypacanthoplites gr. *jacobi* (Collet, 1907)

Pl. IX, Fig. 4 à 6

Matériel et gisement

Plusieurs échantillons ont été récotés. Nous figurons seulement trois spécimens provenant d'Aït Wag-Na
(WA426) et d'Amizmiz (MZ 181a et MZ 494).

Diagnose originale

1907- Collet
Mém. de la Soc. de Physique et d'Histoire naturelles de Genève, Vol. 35, Fasc. 3 ; p. 520, Pl. 8, Fig. 1-2 ; Text-fig. 1et 2.

Description

Espèce évolute à section ovale. Très vigoureuse, l'ornementation est caractérisée par une alternance trés régulière de côtes principales et de côtes intercalaires. Les côtes principales s'étendent, en s'épaississant, depuis le bord ombilical jusqu'au bord ventral. Les côtes intercalaires, au nombre d'une côte par intervalle, démarrent à partir de la moitié du flanc et s'épaississent, elles aussi vers l'éxterieur. Toutes les côtes traversent, avec un maximum d'épaisseur, le bord ombilical.

Rapports et différences

Par leur ornementation typique, les specimens décrits ci-dessus se rapprochent des exemplaires figurés par Collet 1907, par Droushchitz et Kardriavtsev 1960. (p. 331, pl. XV, fig.1a, b et 2a, b) et par Egoian, 1965 (p.133, pl.VIII, fig.6-9).

Répartition stratigraphique

L'espèce a été récoltée dans le Clansayésien supérieur (zone à Jacobi).

Genre *Nolaniceras* CASEY 1961 b.

Espèce type : *Hoplites nolani* Seunes

Nolaniceras nolani (Seunes, 1887)

Pl. IX, Fig. 7
Pl. X, Fig. 1, 2 et 4

Matériel et gisement

Plusieurs specimens ont été récoltés dans les coupes de Sidi Yahya Ou Saïd AA 41 b, c ; AA 46 a, b, c et d) et El Ma (AE 64 a). Un specimen en état trés fragmentaire a été récoltés dans la coupe d'Ait wag-Na(WA 356a).

Diagnose originale

1887- Seunes.
Notes sur quelques Ammonites du Gault
Bull. de la soc. Geol. de France
ser. 3, t.XV, p.564, pl.XIII, fig.4a,b.

Description

Ammonite à coquille évolute plus au moins comprimée et à section ovalaire. L'ornementation est composée de côtes flexueuses divisées en côtes principales et intercalaires. Les côtes principales partent du bord ombilical ou elles sont bien marquées et porte chacune un bullae. Les côtes intercalaires sont plus fines et sont au nombre de 1 à 3 par intervalle. L'ensemble des côtes s'inflechi, aux environ du bord ventral, vers l'avant.

Rapports et différences

Nos specimens sont parfaitement comparables à l'espèce décrite et figurée par Seunes (1887) sous *Hoplites nolani* et par Casey (1961 b) sous *Nolaniceras nolani*..

Répartition stratigraphique

Dans notre secteur, l'espèce caractérise le Clansayésien inférieur (zone à nolani).

Nolaniceras nolani. var. *planulata* Egoian, 1969.

Pl. X, Fig. 3

Matériel et gisement

Un specimen (AA 41a) provenant du niveau 41 de la coupe de Sidi Yahya Ou Saïd.

Diagnose originale

1969- Egoian.
Géologie, pétrole et gaz des caucases et pré-caucase occidentaux (Faune et stratigraphie) mésozoïque et cénozoïque (ouvrage en russe) p.160, pl.X, fig.3a, b, B ; 4a,b.

Description

Par rapport aux caractéristiques, déja citées, de Nolaniceras nolani, nous ajoutons ici que notre specimen est caractérisé par:
- Une coquille moins comprimée.
- Des bullae subventraux bien marqués.
- Une espèce intercostale plus grande.

Rapports et différences

L'espèce montre beaucoup d'affinités avec celle décrite par Egoian 1969.

Répartition stratigraphique

Notre specimen a été récolté dans les couches du Clansayésien inférieur (zone à nolani).

Genre *Colombiceras* SPATH, 1923.

Espèce type: Ammonites *crassicostatus* d'Orbigny.

***Colombiceras* aff. *tobleri* (Jacob et Tobler, 1906**

Pl. X, Fig. 5

Matériel et gisement

Un seul specimen en trace. (AA21) a été récolté dans le niveau 21 de la coupe de Sidi Yahya Ou Saïd.

Diagnose originale

1906, Jacob et Tobler.
Etude stratigraphique et paléontologique du Gault de la vallée de la Engelberger.
Mém. Soc. Paléont. Suisse, vol.XXXIII, p.11, pl.11, fig. 4a,b ; 5a,b et 6a,b.

Description

Après reconstitution, nous allons procéder par décrire la contre empreinte.
Ammonite évolute caractérisée par une costulation épaisse. Les côtes sont à égale épaisseur et peuvent être bifurquées. Le point de bifurcation est situé à mi-flanc.

Rapport et différences

Par sa costulation, notre specimen montre de grandes affinités avec l'espèce décrite en 1906 par Jacob et Tobler sous *Parahoplites tobleri.*

Répartition stratigraphique

Cette espèce caractérise le Gargasien moyen à supérieur (sommet de la zone à Subnodosocostatum et zone à Melchioris).

II - BIOSTRATIGRAPHIE

A - INTRODUCTION

Depuis le début du siècle, plusieurs géologues se sont intéressés au contenu paléontologique, essentiellement à la faune d'Ammonites de la serie Crétacé en général et de la série barremo-aptienne en particulier. Nous citons les travaux de Brives (1905) Lemoine (1905), Roch (1930,1950), Ambroggi (1963), Wiedman (1982), Rey et al. (1986). Aucun de ces travaux n'a élaboré une biozonation de la série barrémienne et aptienne.

B - EVOLUTION DU SCHEMA ZONAL DU BARREMIEN-APTIEN ET SCHEMA ADOPTE

1 - Barrémien : Fig. 174

Pour cet étage, plusieurs propositions de zonation se sont succédées depuis le début du siècle. Les plus récentes se résument comme suivant : (fig).
- En 1980, Vermeulen, en étudiant la famille des Pulchellidés, avait proposé un schema zonal pour le Barrémien inférieur.
- Cette zonation a été rapidement repris par Busnardo (1984) à l'occasion de la synthèse géologique du Sud-Est de la France (1984).
- A l'occasion de ses recherches sur la biostratigraphie du Barrémien de la Georgie (Ex URSS) Kakabadze (1983) proposait un schema zonal plus au moins complet pour le Barrémien.
- En étudiant le Barrémien de la région Carpath, Avram (1983) avait proposé une zonation d'ammonite qui reste inapplicable à nos séries.
- C'est grâce aux reunions successives de la commission du Crétacé inférieur (Hoedemaeker, Bulot et al., 1990; Hoedemaeker, Campany et al., 1993 et Hoedemaeker, Cecca et al. 1995) que le schema zonal du Barrémien a été affiné.

2 - Aptien : Fig. 175

A l'occasion du collogue sur le Crétacé inférieur (1965), l'Aptien fut subdivisé en trois sous étages: Le Bédoulien; le Gargasien et le Clansayésien.
Plusieurs zonations ont été proposées depuis 1961 jusqu'à 1995. Ainsi:
- A l'occasion de ses publications concernant le " Lower green sand", Casey (1961 a et b) avait proposé un schema zonal trés détaillé. Il a pu subdiviser l'Aptien en sept zones : Les quatres premières correspondent au Bédoulien, les deux suivantes au Gargasien et la dernière au Clansayésien.
- Le schéma de Casey a été simplifié lors du colloque sur le Crétacé inférieur.
- Lors de la réunion de la commission du Crétacé inférieur (1990), la proposition de Busnardo (1984) a été rejetée parce qu'elle a été jugée non valable. Au cours de cette réunion, la zonation georgienne (ex URSS) a été adoptée et la division tripartite de l'Aptien est maintenu avec :

* Aptien inférieur divisé en quatre zones :
  - Zone à Tuarkyricus.
  - Zone à Weissi.
  - Zone à Deshayesi.
  - Zone à Furcata.

* Aptien moyen divisé en deux zones :
  - Zone à Subnodosocostatum.
  - Zone à Tobleri.

Etages		Vermeulen 1980	Busnardo 1984	Kakabadze		Avram 1983	Hoedemaeker Bulot et al. 1990	Hoedemaeker Campany et al. 1993	Hoedemaeker Cecca et al. 1995
				1983	1989				
BARREMIEN	SUPERIEUR		Colchidites	Turkmenicum		Parancyloceras ? sp.	Securiformis	Sarasini	Sarasini
				Securiformis					
			Astieri	Giraudi		Giraudi et Dichotoma	Giraudi	Giraudi	Giraudi
			Feraudi	Soulieri - Seranonis		Barremense	Feraudianus	Feraudianus	Feraudianus
			Barremense			Provincialis	Sartousiana	Sartousiana	Sartousiana
		Provincialis p.p.			Matura p.p.		Vandanheckei	Vandanheckei	Vandanheckei
		Heinzi							
	INFERIEUR	Saunieri	Moutoniceras		Caillaudi	Comprississima	Caillaudi	Caillaudianus	Caillaudianus
		Didayi	Comprississima						
		Pulchella	Hugii			Changarnieri	Pulchella	Nicklesi	Nicklesi
							Nicklesi		
		"Intervalle HS 2"					Hugii	Hugii	Hugii

Fig. 174- Evolution du Schéma zonal du Barrémien

Etages		Casey 1961	Colloque sur le Crétacé inférieur 1965	Busnardo 1984	Hoedemaeker Bulot et al. 1990	Hoedemaeker Campany et al. 1993	Hoedemaeker Bulot et al. 1995
APTIEN	CLANSAYESIEN	Jacobi	Jacobi	Jacobi	Jacobi	Jacobi	Jacobi
			Nolani		Nolani	Nolani	Nolani
	GARGASIEN	Nutfieldensis	Subnodosocostatum	Subnodosocostatum	Tobleri	Melchioris	Melchioris
		Martinoïdes	Nisum	Martinoïdes	Subnodosocostatum	Subnodosocostatum	Subnodosocostatum
	BEDOULIEN	Bowerbanki	Deshayesi	Bowerbanki	Furcata	Furcata	Furcata
		Deshayesi		Grandis	Deshayesi	Deshayesi	Deshayesi
		Forbesi		Hambrovi	Weissi	Weissi	Weissi
				Matheroni			
		Prodeshayesites		Consobrinus	Tuarkyricus	Tuarkyricus	Tuarkyricus
				Coquandi			
				Prodeshayesites			

Fig. 175- Evolution du Schéma zonal de l'Aptien

* Aptien supérieur divisé en deux zones :
- Zone Nolani.
- Zone Jacobi.

- Lors des réunions successives de cette commission (1993 et 1995) le schéma zonal n'a pas été trop modifié sauf la substitution de la zone à Tobleri par la zone à Melchioris. Ceci est due à l'apparition dans les zones sous jacentes de l'espèce indice de la zone à Tobleri.

C - SCHEMA ZONAL ADOPTE : Fig. 176

Nos récoltes nous ont permis de proposer un découpage de la série Barrémo-Aptienne en adoptant le schéma zonal proposé lors de la dernière réunion de la commission du Crétacé inférieur (Hoedemaeker, Cecca et al. 1995). fig.

1 - Zone à Hugii

Cette zone est caractérisée à la base par la disparition des Pseudothurmania sp. et par l'apparition à son sommet des *Nicklesia spp*. Par ailleurs, cette zone renferme l'association d'Ammonites suivantes : *Emiriceras* gr. *emerici, Barremites sp.*

2 - Zone à Nicklesi

Elle est essentiellement caractérisée par l'extension du Nicklesia spp. Elle est caractérisée par la coexistance de *Nicklesia* gr. *dumasiana*, *Barremites* aff. *subdificile*, *Barremites sp*. et *Nicklesia sp*. La présence à son sommet de *Nicklesia* gr. *pulchella* indique l'horizon à *Pulchella.*

3 - Zone à Caillaudianus

Sa base est marquée par la disparaition des *Nicklesia* et son sommet par l'apparition d'une faune du Barrémien supérieur.
Elle est caractérisée par la présence d'*Abrytusites* cf. *sulcatus*, *Raspailiceras sp*., *Torcapella* cf. *barremense* et *Hamulina astieriana.*

4 - Zones à Vandenheckei sartousiana, Feraudianus, Giraudi.

Ces zones n'ont pas pu être identifiées pour deux raisons :

- Faciès détritiques du Barrémien supérieur et par conséquent absence de l'Ammonito-faune.
- Dans les faciès marins du bassin de Haha, le Barrémien supérieur montre une certaine pauvreté en faune d'Ammonites.

5 - Zone à Sarasini

Elle est caractérisée à la base par la disparaition de Melchiorites falloti et au sommet par l'apparition d'une faune à cachet aptien (*Procheloniceras sp*., *Toxoceratoïdes spp*.).

6 - Zone à Tuarkyricus

Dans notre secteur, cette zone est mal individualisée. Nous notons toutefois qu'elle pourrait être caractérisée par la présence d'une association de *Toxoceratoïdes sp*. (formes 1, 2, 3, 4, 5 et 6) et d' *Ancylocras sp*..

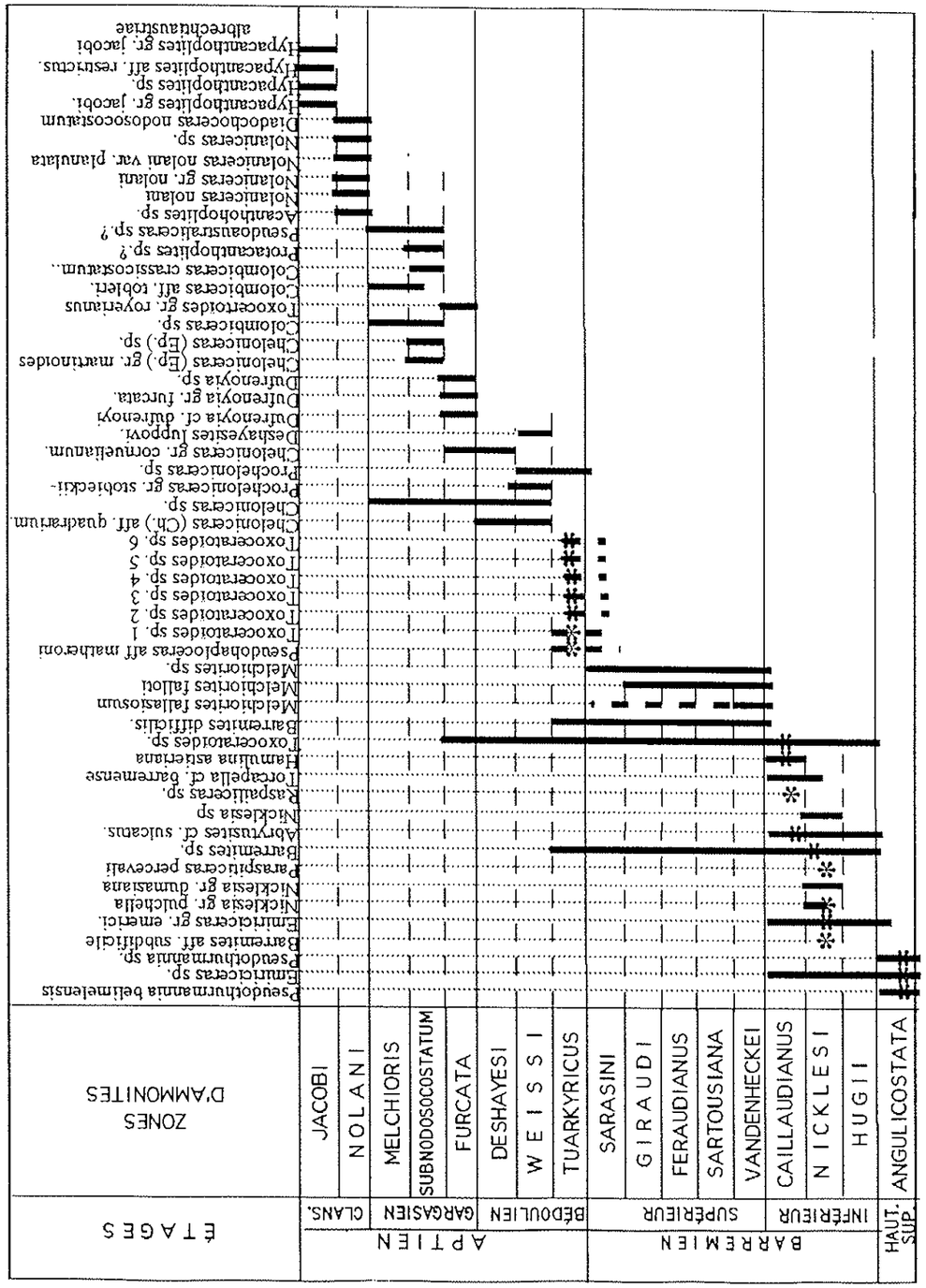


Fig. 176- Schéma zonal adopté dans le présent travail

7 - Zone à Weissi

Cette zone est marquée par l'extension de Deshayesites luppovi associé à *Cheloniceras* gr. *cornuelianum*, *Procheloniceras* gr. *stobieckii*, *Procheloniceras sp.*

8 - Zone à Deshayesi

Elle est caractérisée par l'absence de *Deshayesites luppovi* et par l'association persistante de *Cheloniceras* aff. *quadrarium*, *Cheloniceras* gr. *cornuelianum*.

9 - Zone à Furcata

Cette zone est représentée par l'extension de *Dufrenoyia* cf. *dufrenoyi*, *Dufrenoyia* gr. *furcata* et de *Toxoceratoïdes* gr. *royerianus*.

10 - Zone à Subnodosocostatum

Elle est caractérisée par l'extension de *Cheloniceras* (*Epicheloniceras*) gr. *martinoïdes* associé à *Colombiceras crassicostatum*.

11 - Zone à Melchioris

Sa limite inférieure coïncide avec la disparition de *Cheloniceras* (*Ep*) gr. *martinoïdes*. Sa limite supérieure est marquée par l'apparition de *Nolamiceras* gr. *nolani*.

12 - Zone à Nolani

Elle est caractérisée par l'extension de *Nolamiceras nolani* associé à *Acanthoplites sp*.

13 - Zone à Jacobi

Elle correspond à l'extension de l'espèce *Hypacanthoplites jacobi*.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

ET PERSPECTIVES

CONCLUSIONS GÉNÉRALES ET PERSPECTIVES

I - L'ANALYSE STRATIGRAPHIQUE détaillée de la série Barrémo-Aptienne nous a permis de redéfinir les différentes unités lithostratigraphiques préexistantes et de définir de nouvelles formations :

1- FORMATIONS DE TABOULOUART ET DE TAZOUGHT

a) - Formation de Taboulouart

Elle est formée essentiellement de dépôts carbonatés franchement marins dans les bassins d'Agadir, de Haha et dans la partie occidentale du bassin d'Essaouira. Dans la partie orientale du bassin d'Essaouira la formation de Taboulouart devient plus détritique. Les Ammonites récoltées dans cette formation permettent de l'attribuer à l'intervalle Hauterivien terminal - Barrémien inférieur.

b) - Formation de Tazought

Elle correspond à l'équivalent latéral de la formation de Taboulouart. Elle est restreinte à la partie orientale du bassin d'Essaouira. Cette unité est caractérisée par des dépôts lagunaires, margino-littoraux ou continentaux (bordures orientales du bassin du secteur étudié).

2 - FORMATIONS DE BOUZERGOUN, IMSOUANE ET AÏT BELLOUCHENE

a) - Formation de Bouzergoun

Dans l'ensemble du secteur étudié cette formation est composée essentiellement de dépôts détritiques margino-littoraux. Cette formation est limitée au bassin d'Agadir et à une partie du bassin d'Essaouira (à l'oued Tlit et au secteur d'Ida Ou Zemzem). Dans le bassin d'Agadir l'étude palynologique effectuée dans cette formation, par Bettar (1988) permet d'attribuer cette formation à l'intervalle Barrémien superieur-Bédoulien inférieur.

b) - Formation d'Imsouane

Cette formation nouvellement décrite, ne répond en aucun cas aux caractéristiques lithologiques de la formation de Bouzergoun. Ceci nous a permis de créer une unité lithostratigraphique distincte et lui donner le nom de la formation d'Imsouane.

Elle correspond à l'équivalent latéral de la formation de Bouzergoun. Elle est caractérisée par des dépôts carbonatés franchement marins. Cette formation a été observée et analysée dans le bassin de Haha et dans la partie occidentale du bassin d'Essaouira excepté l'oued Tlit. Dans le bassin de Haha cette formation renferme une importante faune d'Ammonites d'âge Barremien supérieur à Bédoulien inférieur.

c) - Formation d'Aït Bellouchène

Elle matérialise l'équivalent latéral des formations de Bouzergoun et d'Imsouane. Elle est restreinte à la partie orientale du bassin d'Essaouira, secteur d'Ichemraren-Amizmiz.

Elle est formée d'une alternance d'argiles rouges lie-de-vin, de marnes verdâtres, de dolomicrites jaunes et de grès dolomitiques jaunes. Elle est essentiellement composée de dépôts détritiques margino-littoraux.

3 - FORMATIONS DE TAMZERGOUT ET DE TANKOURIMT

a) - Formation de Tamzergout

Elle a été déposée dans la majeure partie de l'Atlas Atlantique à l'exception du bassin de Haha. Dans le bassin d'Essaouira, la partie sommitale de cette formation passe latéralement à de grande masse marneuses correspondant à la base de la formation sus-jacente (formation de Tidzi).

Cette unité est caractérisée par des dépôts carbonatés franchement marins. Elle renferme dès sa base une faune d'Ammonites caractéristiques permettant de dater cette formation du Bédoulien supérieur - Clansayesien inférieur.[zone à *Weissi*, *Deshayesi*, *Furcata*, *Subnodosocostatum* , *Melchiorites* et *Nolani*]. Le contenu lithologique et paléontologique de cette formation indique une forte augmentation de la bathymétrie accompagnée d'un brusque changement de faciès.

b) - Formation de Tankourimt

Restreinte au bassin de Haha, cette formation correspond à l'équivalent latéral de la formation de Tamzergout. Par son dépôt nettement peu profond et par sa richesse en apport détritique, cette formation ne correspond pas à la définition de la formation de Tamzergout. Ceci nous a poussé à définir une nouvelle formation que nous avons appelée : formation de Tankourimt. Cette formation est datée par sa position géométrique (superposée à la formation d'Imsouane d'âge Barrémien supérieur -Bédoulien inférieur).

4 - FORMATIONS DE LEMGO, ASSAKA ET TIDZI

a) - Formation de Lemgo

Cette formation est constituée d'une alternance de marnes jaunes et de calcaires silteux très fossilifères. Les Ammonites trouvées dans cette unité indiquent un âge Clansayésien supérieur (zone à Jacobi).

b) - Formation d'Assaka

Elle correspond à l'équivalent latéral de la formation de Lemgo et de la partie terminale de la formation de Tamzergout. Du point de vue lithologique, cette formation ne montre aucun lien avec la formation de Lemgo. Ceci nous a permis de définir une nouvelle formation et lui attribuer le nom de la formation d'Assaka. Cette unité est composée de dépôt détritique évoquant un milieu marin péritidal. Par sa position géométrique, cette formation est attribuée au Clansayésien non basal.

c) - Formation de Tidzi

Seule la partie basale de cette formation (correspondant latéral de la formation de Lemgo) a été décrite et analysée dans le présent travail. A sa base nous avons récolté quelques Ammonites pyriteuses indéterminables. Cependant les foraminifères trouvés par Andreu 1991 et Bourgeoini 1994, indiquent un âge Clansayésien pour la base de cette unité.

II- L'ANALYSE SEQUENTIELLE nous a permis de découper la série Barrémo-Aptienne en sept séquences de dépôt connues dans l'ensemble du secteur étudié. Elles sont toutes complètes et formées de trois cortèges sédimentaires (PBN ou PBP, IT et PHN). En allant de l'ouest vers l'est, les séquences passent de séquences cycliques aux séquences de comblement. Ceci est principalement lié à la polarité sédimentaire ; la partie proximale de la plate-forme étant située dans la bordure orientale de l'Atlas atlantique.

Ainsi nous avons :

- La séquence de dépôt Ba.1 est attribuée à l'intervalle Hauterivien terminal - Barrémien inférieur (zone à Angulicostata, à Hugii et à Nicklesi). Elle est engendrée par le cycle eustatique LZB.3-2.

- La séquence Ba.2 d'âge Barrémien inférieur (sommet de la zone à Nicklesi et zone à Caillaudianus).

- La séquence Ba.3 est datée du Barrémien supérieur (zone à Vandenheckei, Sartousiana, Ferraudianus, Giraudi et base de Sarasini).

Les séquences Ba.2 et Ba.3 se rattacheraient aux cycles LZB. 3-3 et LZB. 3-4. La limite entre ces deux cycles est décalée par rapport à nos données. La limite entre les séquences Ba.2 et Ba.3 coïncide avec la limite Barrémien inférieur - Barrémien supérieur alors que la limite entre les cycles LZB. 3-3 et LZB. 3-4 est intra - Barrémien supérieur.

- La séquence Ba-Ap.1 se trouve en position charnière entre le Barrémien terminal et l'Aptien basal (zones à Sarasini et à Tuarkyricus). Elle correspondrait au cycle eustatique de 3^{e} ordre LZB. 3-5.

- La séquence Ap.2 est datée du Bédoulien terminal - Gargasien basal (zones à Weissi, à Deshayesi et à Furcata).

- La séquence Ap.3 est attribuée au Gargasien non basal - Clansayésien inférieur (zones à Subnodosocostatum , à Melchioris et à Nolani).

- La séquence Ap.4 est datée du Clansayesien supérieur (zone à Jacobi).

- Les séquences Ap.2 , Ap.3 et Ap.4 correspondent aux cycles LZB.4-1 et LZB.4-2.

La comparaison de nos séquences avec le diagramme des cycles eustatiques montre un certain décalage. Ceci serait principalement lié aux perturbations d'origine tectonique. En effet, les variations importantes d'épaisseurs, l'inversion de polarité, l'absence parfois des dépôts, le déplacement des dépôts centres et l'existence de divers marqueurs d'instabilité tectonique (séismites, slumps et failles synsédimentaires) prouvent que l'organisation en séquences de dépôt est contrôlée à la fois par l'eustatisme et la tectonique.

La comparaison de nos séquences avec leurs homologues européennes (françaises et portugaises) montre que dans l'Atlas atlantique nous avons un nombre inférieur de séquences de dépôt. Ceci pourrait être dû, soit au fait que les variations relatives du niveau marin sont sous le contrôle régional et non global (facteur tectonique porte sur le facteur eustatique) ; soit que des séquences de 3^{e} ordre auraient été échappées (en raison de l'homogénéité lithologique). Dans ce cas des études minéralogiques, géochimiques et micropaléontologiques approfondies s'imposent afin de permettre un découpage séquentiel plus fin.

III - LES ARGUMENTS CHRONOSTRATIGRAPHIQUES ET SEQUENTIELS nous ont permis de proposer une tectonique en blocs basculés responsable de la structuration de l'Atlas atlantique au Barrémien et à l'Aptien.

L'évolution géodynamique de l'Atlas atlantique peut se manifester en trois stades majeurs :

- Stade 1 = Structuration, progradation et comblement. (Hauterivien terminal - Barrémien supérieur Ha-Ba. 1 - Ba.3).

- Stade 2 = Restructuration et déplacement vers l'ouest des zones mobiles (Barrémien terminal - Aptien inférieur Ba.-Ap.1 et Ap.2).

- Stade 3 = Remobilisation septentrionale et rétrogradation (Aptien moyen à supérieur: Ap.3 et Ap.4).

Cette évolution basée principalement sur les concepts de la stratigraphie séquentielle et sur la chronostratigraphie fournit une nouvelle vision d'analyse de cette partie de la marge atlantique marocaine. Nous notons toutefois que cette analyse devra être renforcée par :

- Les analyses tectoniques et microtectoniques détaillées et intéressant surtout l'intervalle Barrémien-Aptien.

- L'analyse des données de subsurface en on-shore et en off-shore.

- Une comparaison avec les régions atlasiques voisines en général et avec le Haut-Atlas central en particulier.

IV- L'ETUDE PALEONTOLOGIQUE des Ammonites récoltées dans le Barrémien - Aptien est faite pour la première fois au Maroc. Elle nous a permis de mettre en évidence dix sept genres et trente espèces. Tous les genres et les espèces ont été rigoureusement décrits et figurés.

Au cours de cette étude, un schéma zonal pour le Barrémien - Aptien a été proposé. Chaque zone a été caractérisée par un assemblage spécifique d'Ammonites.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

AADJOUR M. (1992)- Etude stratigraphique et micropaléontologique du Barrémien -Aptien de la région d'Agadir (Haut-Atlas atlantique, Maroc). Thèse de 3ème cycle, Univ. Cadi Ayyad, Fac. Sci., Marrakech.

AGER D.V. (1973)- Storm deposits in the jurassique of the Morocain High Atlas. Palaeogeog. Palaeoclim. Palaeoecol., 15, pp. 83-93

AGUIRRE URRETA B. M. (1986)- Aptian Ammonites from the argitinian austral basin. The subfamily Helicancylinae Hyatt, 1894. Ann. S. Afr. Mus. Vol. 96(part 7), pp. 271-314.

AMBROGGI R. (1963)- Etude géologique du verssant méridional du haut Atlas Occidental et de la plaine du Souss. Notes et mém. du serv. Géol. Maroc, n° 157, 321p.

AMRHAR M. (1989)- Apport des méthodes d'analyse de la tectonique cassante à la reconnaissance de l'histoire alpine du Haut-Atlas Occidental: l'exemple du versant nord du bloc ancien et de l'Atlas d'Agadir (Haut-Atlas, Maroc). Thèse de 3ème cycle, Univ. Cadi Ayyad, Marrakech.

AMRHAR M. (1995)- Evolution structurale du haut Atlas occidental dans le cadre de l'ouverture de l'Atlantique central et de la collision Afrique-Europe: structures, instabilités tectoniques et magmatisme. Thèse d'état. es-sciences. Univ. Cadi Ayyad, Fac. Sci. Marrakech.

ANDREU B. & WITAM O. (1994)- Nouvelles espèces d'Ostracodes de l'intervalle Barrémien-Albien de la région d'Agadir, Maroc: Systématique et résultats biostratigraphiques. Revue de micropaléontologie. Vol. 37, n°3, pp. 169-180.

ANDREU B. (1991)- Les Ostracodes du Crétacé moyen (Barrémien à Turonien), le long d'une transversale Agadir-Nador (Maroc). Strata, 2, 14 : 765p.

ANDREU B., AAJOUR M.& WITAM O. (1993)- Ostracodes Cytherettidae et Trachyleberididae du Barrémien-Albien basal dans le bassin d'Agadir (Haut Atlas Occidental, Maroc). Revista Espanola de micropaleontologia, Vol, XXV, n° 2, pp.95-124.

ANTHULA D.J. (1899)- Ueber die kreidefossilien des kaukasus. Beit. Palaeont.und Geol. Ost. ung, und Orients, Bd. XII, H.2-3.

AOUTEM M. (1989) - Etude des Brachiopodes du Berriasien-Valanginien dans le bassin d'Agadir-Essaouira (Haut-Atlas Occidental, Maroc). Thèse de 3ème cycle, Univ. Cadi Ayyad de Marrakech.

ASSERETTO R.L.A.M. & KENDALL C.G.St.C., 1977- Nature, origin and classification of peritidal tepee structures and related breccias, sedimentology, 24, pp. 153-210.

AVRAM E. (1983)- Barrémien ammonite zonation in the Carpathian area. Zitteliana, 10, pp.509-514.

BEHRENS M. & SIEHL A. (1882)- Sedimentation in the Atlas Gulf.I: Lower Cretaceous clastics. in geology of the Northwest African continental Margin, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, New York. Von. Rad et al. pp.427-438.

BENABBES TAARJI R.K. (1989)- Etude stratigraphique, sédimentologique et géodynamique du Jurassique terminal-Néocomien du Diapir de Tidzi (Essaouira, Maroc). Thèse de 3ème cycle, Univ. Cadi Ayyad, Marrakech.

BETTAR I. (1988)- Etude palynologiques dans le Crétacé inférieur du Bassind'Agadir (Maroc). Doctorat del'Université Claude Bernard, Lyon.

BLANC J. J.(1972)- Slumping et figures sédimentaires dans le crétacé supérieur du Bassin du Beausset (France). Sédiment. Geol., 7, pp.47-64.

BLATT & AL. (1972)- Origin of sedimentary rocks. Prentice Hall, New York, N. Y., 634p.

BOGDANOVA T. N. (1983)- Zone à Deshayesites tuarkyricus. Zone inférieur de l'Aptien turkmenien. Acad. de Houk CCCP. pp.128-147.

BOURGEOINI Y. (1994)- Etude micropaléontologique et biostratigraphique de l'Aptien et de l'Albien du bassin d'Essaouira (Haut-Atlas occidental, Maroc). Thèse de 3ème cycle. Univ. Tunis II. Fac. sci. Tunis.

BRAGA J. C. , COMPANY M. , LINARES A. , RIVAS P. & SANDOVAL J. (1982)- Contribucion a la bioestratigrafia del Aptense de las cordilleras Beticas. Cuadernos Geologia Iberica, Vol. 8, pp. 691-701.

BRIDGE J. S. (1978)- Origin of horizontal laminations under turbulent boudary layers. Sediment. Geol, 20, pp.1-16.

BRIVES A. (1905)- Les terrains crétacés dans le Maroc Occidental. Bull. Soc. Géol. Fr. 4è. Ser., T.5 pp. 81- 96, 14 fig. 1pl.

BÜRGL H. (1956)- Catalogo de Las Ammonitas de Colombia. Parte I; Pulchellidae. Boletin Geologico, 5, 1, pp.1-119.

BUSNARDO R. (1965)- Rapport sur l'étage Barrémien in collogue sur le crétacé inférieur (Lyon,sept. 1963). Mem. B. R. G. M., 34, pp.161-169.

BUSNARDO R. (1984)- Ammonites in chapitre inférieur, synthèse géologique du Sud-Est de la France. Mém. B. R. G. M., 125, pp.292-294.

CASEEY R. (1962)- A Monograph of the Ammonoïdea of the lower greensand. part IV, pp. 217-288, pl. XXXVI-XLII, Vol. 116, n° 499, fig. 69-103.

CASEY R. (1961a)- The stratigraphical palaeontology of the Lower Greensand. Paleontology, 3(4), pp. 487-621. London.

CASEY R. (1961b)- The Ammonoîdca of the Lower Greensand, part III. Palaeont. Soc.: pp. 119-216. London.

CASEY R. (1954)- New genera and subgenera of lower cretaceous ammonites: jour. Washington. Acad. Sci. V. 44, pp. 106-115.

CASEY R. (1963)- The Ammonoîdea of the Lower Greensand,partV. Palaeont. Soc.: pp. 289-398, London.

CHOUBERT G. et FAURE-MURET A. (1962)- Evolutions du domaine atlasique marocain depuis les temps paléozoïque. Livre à la mémoire du Professeur Fallot P., Mém. hors série, Soc. Géol.France,I, pp.447-527.

CLAVEL B., CHAROLLAIT J., SCHROEDER R. & BUSNARDO R. (1995)- Réflexions sur la biostratigraphie du crétacé inférieur et sur sa complémentarité avec l'anlyse séquentielle: exemple de l'urgonien jurassien et subalpin. Bull. Soc. Géol. France, t. 166, n°6, pp.663-680.

COLLET L. W. (1907)- Sur quelques espèces de l'Albien inférieur de Vöhrum (Hanovre). Mém. Sco. phys. Hist. Nat. Genève, XXXV, pp.521-529.

COLLIGNON M. (1962)- Atlas des fossiles caractéristiques de Madagascar (Ammonites). Aptien. Serv. Geol. Tananarive, 9, pp. 1-64.

COLLINSON J. D. & THOMPSON D. B. (1984)- Sedimentary structures. George Allen et Unwin (Publishers) Ltd, London, 194p.

CORNÉE J. J., FERRANDINI J., MULIER J. & SINON B. (1987)- Le Haut Atlas occidental paléozoïque, un graben combrien moyen entre deux décrochements dextres N60 hercyniens (Maroc). C. R. , Acad. Sci, Paris.

CUNHA P. PROENCA & PENA DOS REIS R. (1995)- Cretaceous sedimentary and tectonic evolution of the northern sector of the lusitanian Basin (Portugal). Cretaceous research, 16, pp. 155-170.

DALRYMPLE R. W. (1992)- Tidal deposisional systems. In Walker R. G., & James N. P., eds, facies, reponse to sea level change: Geological association of Canada, 11, pp. 195-219.

DAOUDI L. (1991)- Sédimentation et diagenèse des argiles du Jurassique supérieur à l'Eocène dans le bassin du Haut Atlas occidental (Maroc). Thèse Doct. "Géosciences", Univ. Lille I, 196p.

DAOUDI L., DECONINCK J. F., WITAM O. & REY J. (1995)- Impact des variations du niveau marin sur les argiles: exemple du Crétacé infériuer du bassin d'Essaouira (Maroc). C. R. Acad. Sci. Paris, t. 320, Série IIa, pp.707-711.

DELANOY G. (1992)- Les Ammonites du Barrémien supérieur de Saint-Laurent de l'Escarène (Alpes-Maritimes, Sud-Est de la France). Annales. Mus. Hist. Nat. De Nice. Tome IX. 148P.

DEMICCO R.V. and HARDITE L.A.,1994- Sedimentary structures and early diagenetic features of shallow marine carbonate deposits.S.E.P.M. (Society for Sedimentary Geologie), Atlas series, N° 1, 265 p., 179 Fig.

DESPOIS J. et RAYNAL R. (1967)- Géographie de l'Afrique du Nord-Ouest. Payot, Paris, p. 570.

DIMITROVA N. (1967)- Les fossiles de Bulgarie. IV. Crétacé inférieur: Céphalopoda (Nautiloîdea et Ammonoîdea). Publ. Acad. Bulg. Sci. pp. 1-236. (ouvrage en Bulgare).

DINIS J. L. & TRINCAO P. (1995)- Recognition and stratigraphical significance of the Aptian unconfomity in the lusitanian Basin, Portugal. Cretaceous research, 16, pp. 171-186.

DRESNEY R. DU. (1976a)- structures en "Tipi" liées aux faciès carbonatés intertidaux et supratidaux dans le domaine des chaînes atlasiques du Maroc. C. R. Acad. Sci. Paris. t. 282, pp. 2059-2062.

DRESNEY R. DU. (1976b)- Signification paléoclimatique et paléogéographique de la présence de structures en Tipisq, au Lias inférieur dans le domaine des chaînes atlasiques du Maroc. C. R. Acad. Sc. Paris. t. 282. Série D, pp. 2147-2149.

DROUSHCHITZ V. V. & KOUDRIAVTSEV M. P. (1960)- Atlas de la faune du Crétacé inférieur du Caucase septentrional et de la crimée. Céphalopoda. V. N. I. I. G: pp. 232-369 (en Russe).

DUFFAUD F., BRUN L. et PLAUCHUT B. (1966) - Le bassin du sud-ouest marocain .In. REYRE D.: Bassins sédimentaires du littoral africain. Ass. Sér. Géol. Africains, première partie, pp.5-12, Paris.

EGOIAN V. L. (1965)- On the first find of Colchiditids in Noethwestern Caucasus. Trud. Vses. Neft. Nauch. Iss. Geol. Inst. Moscov, 44, pp. 116-127.

EGOIAN V.L. (1969)- Géologie, Pétrole eet Gaz des Caucase et Précaucase occidentaux. (Faune et stratigraphie mésozoïque et cénozoïque, 1119, pp. 126)-317, pl. XXVI.

EL KAMALI N. (1990)- Le Cénomanien-Turonien du Bassin d'Agadir (Haut-Atlas Occidental, Maroc): Biostratigraphie, sédimentologie et essai de caractérisation des séquences de dépôts. Thèse de 3ème cycle, Univ. Cadi Ayyad, Marrakech.

EL MAAMAR K. (1988)- Etude tectonique et microtectonique dans la bordure sud du Haut Atlas occidental (Région d'Agadir-Maroc). Thèse de 3ème cycle, Montpellier.

ELF-AQUITAINE (1977)- Essai de caractérisation sédimentologique des dépôts carbonates.Tome 1 et 2. ELF-AQUITAINE Centres Rech. Boussens et Pau ,p. 231.

ELLIOT T. (1985)- Siliciclastic shorelines, in sedimentary environments and facies. Ed. H. G. Reading (second edition), Black scientific publications pp. 155-188.

EMERI K. O. & UCHUPI E. (1984)- The geology of the Atlantic Ocean. Springer-Verlag.

ENOS P. (1977)- Flow regimes in debris flow. Sedimentology, V, 24, pp. 133-142.

ETTACHFINI E. M; (1992)- Le Vraconien, Cenomanien et Turonien du Bassin d'Essaouira (Haut Atlas occidental, Maroc): Analyse lithologique, biostratigraphique et sédimentologique, stratigraphie séquentielle. Thèse Univ. Paul. Sabatier, Toulouse, Strata, Série 2, Vol 18, pp.1-247.

ETTACHFINI M. (1991)- Le Valanginien de l'Atlas atlantique : Stratigraphie et Ammonitofaune. Thèse de 3ème cycle, Univ. Cadi Ayyad, Marrakech.

FALLOT E. (1884)- Sur un gisement Crétacé fossilifère des environs de le gare d'Eze (Alpes-maritines). Bull. Soc. Géol. France, 3,t.12,pp.289-300.

FITTON W. H. (1836)- Observations on some of the strata between the chalk and the oxford Oolite in the South-East of England. Including: Appendix A, Descriptive notes respecting the shells figured in pls. xi-xxiii, by J. de C. Sowerby. Trans. Geol. Soc. (2),iv, pp.103-390.

FREY R. W. & PEMBERTON S. G. (1984)- Trace fossil facies models, in Walker R. G. ed., facies models: Geological Association of Canada, Geoscience Canada Reprint serie 1, pp.189-207.

FREY R. W. & SEILACHER A. (1980)- Uniformity in marine invertebrate ichnologie, Lethaia, 13, pp. 183-278.

FREY R. W., PEMBERTON S. G. & FAGERSTROM J. A. (1984)- Morphological, ethological, and environmental significance of the Ichnogenera scoyenia and ancorichnus: journal of Paleontology, V. 58, pp.511-528.

GENTIL L. (1905)- Sur la géologie du Maroc occidental. C. R. Somm. S. G. F. (4), V, pp. 195-197.

GHARIB A. (1989)- Etude stratigraphique, sédimentologique et géodynamique des formations hauteriviennes entre Imi N' Tanout et Smimou (Haut Atlas occidental, Maroc). Thèse de 3ème cycle, Marrakech, 178 p.

GILL T. (1871)- Arrangement of the families of Mollusks. Smithson. misc. collect., 227, 49 p.

HAMPTON M. A. (1972)- The role of subaqueous debris flow in generating turbidity currents. J. Sedim. Petrol., 42, pp. 775-793.

HAQ U. H., HARDENBOL J. & VAIL P. R. (1987)- The new chronostratigraphie Basis of Cenozoic and Mesozoic Sea Lovel Cycls. Cushmann Found. Foram. Research, Spec. Bubl. 24, pp. 7-13.

HARDENBOL J., THIERRY J., FARCEY M. B;, JACQUIN T., GRACIANSKI P. C. DE. & VAIL P. R. (1996)- Cretaceous chronostratigraphy In: P.C. de Graciansky, Hardenbol, T. Jacquin, p. R. Vail & Farley eds, "The Mesozoic-Cenozoic chronostratigraphic Frame Work"; Sequence stratigraphic of European basins (Seminar vol.) S. E. P. M. (J. Sedim. Geol. Edit) Spec. Public. (sous presse).

HECKEL P. H. (1972)- Recognition of ancient shallow marine environments. In: Recongnition of ancien sedimentary environments(ed. by. J. K. Rigby and W. K. Hamblin), spec. publ. econ. paleont miner, 16, pp. 226-286.

HINZ K., DOSTMANN H. & FRITSCH J. (1982)- The continental margin of Morocco: Seismic sequences, structural elements and geological development. In Von Rad & al. Ed., Geology of the north west african continental margin, springer-verlag. pp. 34-60.

HOEDEMAEKER P.(1994)- Ammonite distribution around the Hauterivien-Barrémien boundary along the Rio Argos (Caravaca, SE Spain). Géologie Alpine, Mém. H.S. n° 20, p. 219-277.

HOEDEMAEKER P. J. ET BULLOT L. (REPORTERS), AVRAM E., BUSNARDO R., COMPAGNY M., DELANOY G., KAKABADZE M., KOTETISHVILLI E., KRISHNA J., KVANTALIANI I., LAATIL J.L., MEMMI L., RAWSON P. F.,

SANDOVAL J., TAVERA J. M., THIEULOY J. P., THOMEL G., VASICEK Z. & VERMEULEN J. (1990)- Preliminary Ammonite zonation for the lower cretaceous of the Mediterranean region . Géologie alpine, 1990, t. 66 pp. 123-127

HOEDEMAEKER P., CECCA F.(REPORTERS) AND AVRAM E., COMPAGNY M. DELANOY G., HERBA E., ETTACHFINI M., FARAONI P., KAKABADZE M.V., LANDRA G., MARINI A., MEMMI L., PALINI G., RAWSON P. F., ROPOLO P., SANDOVAL J., TAVERA J. M., & VASICEK Z. (1993)- Report on the third international workshop on the standard lower Cretaceous Ammonite zonation of mediterranean region. Mem. Descr. Carta Geol. d'It. LI, pp. 213-215.

HOEDEMAEKER P., COMPAGNY M. (REPORTERS) AND AGUIRRE-URETA M. B., AVRAM E., BOGDANOVA T. N., BUSTOR L., BULOT L., CECCA F., DELANOY G., ETTACHFINI M., MEMMI L., OWEN H. G., RAWSON P. F., SANDOVAL J., TAVERA J. M., THIEULOY J. P;, TOVBINA S. Z. & VASICEK Z. (1993)- Ammonite zonation for the lower Cretaceous of the Mediterranean region; basis for the stratigraphic correlations within IGCP-Project 262. Revista Espanola de Paleontologia, 8 (1): pp. 117-120.

HYATT A (1889)- Genesis of the Arietidae.Smithsonian Contrib. Knowledge (Washington), n° 673, XI, 238p., 14 pl.

HYATT A. (1900)- Cephalopoda. In ZITTEL K.A. (Ed): Textbook of Palaeontology (pp. 502-592) 1ere ed. inglesa (trad. C. R. Eastman) London/New York.

HYATT A. (1903)- Pseudoceratites of the Cretaceous. Mon U. S. Geol. Survey, 44, pp. 1-351.

IBNOUSSINA M. (1988) - Etude stratigraphique et sédimentologique du Jurassique terminal-ocomien de la région d'Ichemraren-Imi N'Tanout (Haut-Atlas-occidental). Thèse de 3ème cycle. Univ. Cadi Ayyad Fac. Sci. de Marrakech.

JACOB CH. & TOBLER A.(1906)- Etude stratigraphique et paléontologique du Gault de la vallée de la Engelberger. Mem. Soc. Paléont. Suisse, Vol. XXXIII. Génève.

JAMES N. P. (1984)- Shallowinupward sequences in carbonates. Facies models, second edition, Geosciences Canada. pp. 213-228.

JANSA L. F. (1975)- Tidal diposits in the Monknan quartzite (Lower Ordovicien) Northeastern BRITISH COLUMBIA, CANADA in. R. N. Ginsburg, ed. Tidal deposits Casebook of recent exemples and Fossil Counterparts, Springer-verlag, Berlin, Heidelberg, New York, pp. 153-161.

JANSA L.F. et WADE J.A. (1975)- Geology of the continental margin of Nova Scotia and Newfoundland. In: Van der Linden WJM, Wade J.A. ed., Offshore Geology of Eastern Canada, 2 Regional Geology, Geol. Surv. Can. pp.74-30: 51-106.

JANSA L.F. et WIEDMANN J. (1982) - Mesozoïc-Cenozoïc development of the Eastern North American and North West African Continental Margin : a comparaison. in. : VON RAD et al., ed., Geology of the North West African Continental Margin, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg,New-York, pp.215 - 269.

JOHNSON A. M. (1970)- Phisical processes in Geology, 577p. Freeman, Cooper & Co., San Fransisco

JOHNSON H. D. & BALDWIN C. T. (1986)- Shallow siliciclatic seas. In Reading H. G.: Sedimentary Environments and facies; second edition. pp. 229-282.

JONES B. & DESROCHERS A. (1992)- Shallow platform carbonates. In Walker R. G.? and James N. P., ed. facies models. Reponse to sea level change: Geological association of Canada, 15, pp. 227-301.

KAKABADZE M. V. (1983)- on the Hauterivien-Barrémien correlation between the South of the U. S. S. R. and certain southern and Northern regions of Europe. Zitteliana, 10, pp. 501-508.

KARAKACH N. (1907)- Le crétacé inférieur de crimée et sa faune. Trav. Soc. Imper. Nat. St. Petersbourg, 32, 5,pp. 1-482.

KASANSKY P. A. (1914)- Description d'une collection de Céphalopodes des terrains crétacés du Daghestan. Izv. Tomsk. Techn. Inst., xxxii, n° 4, pp. 4-127.

KENDALL A. C. (1992)- Evaporites. In Walker R. G., and James N. P., eds, facies models. Reponse to sea level change: Geological association of Canada, 19, pp. 375-409.

KILIAN W. & GENTIL L. (1906)- Découverte de deux horizons Crétacés remarquables au Maroc. C. R. Acad. Sci. Fr., t. 142, pp. 603-605.

KILIAN W. (1915)- Contribution à l'étude des faunes paléocrétacées du Sud-Est de la france. 1, la faune de l'Albien inférieur des environs de Montelinar (Drôme). Mém. Explic. Carte géol. Dét. France. pp. 1-221.

KILIAN W. (1907-1913)- Unterkreide (palaeocretacicum): In Frech, F. ,Lethaea Geognostica, II, Mesozoîcum, Band 3 (Kreide), Lief. 1(1907), pp.1-168; Lief. 2 (1910), pp. 169-287; Lief. 3 (1913), pp. 289-398.

KILIAN W. (1910-1913)- Das Mezosoîcum unterkreide (Paleocretacium). Lethaia Geognostica, 3, pp. 1-398.

KILIAN W. et GENTIL L. (1907)- Sur les terrains crétacés de l'Atlas occidental marocain. C.R.Acad. Sci., t. 144, pp. 49-51.

KOENEN A. VON. (1902)- Die Ammonitidien des Norddeutschen Neocom (Valanginien, Hautérivien, Barrémien & Aptien). Abh. Kôn. Preuss. Geol. Landes., N. S. n°24, pp. 1-451.

LANCELOT Y. et WINTERER E.L. (1980) - Evolution of the Maroccan Oceanic Basin and adjacent continental margin a synthesis. In. Rep. Deep Sea Drilling Project, 50, p.801-821.in. : VON RAD et al., ed., Geology of the North West African Continental Margin, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York,

LAVILLE E. & PETIT J. P. (1984)- Role of synsedimentary strike-slip faults in the formation of maroccan triasic bassins. Géology, Vol. 12, pp. 424-427.

LAVILLE E. & PIQUE A. (1991)- La distension crustale atlantique et atlasique au Maroc au début du Mésozoïque: Le rejeu des structures hercyniennes. Bull. Soc. Géol. France. T162, n° 6, pp. 1161-1171.

LEEDER M. R. (1982)- Sedimentology process and product. George Allen & unwin (publishers) Ltd. 344p.

LEMOINE P. (1905)- Mission dans le Maroc occidental. Pub., Comité du Maroc, Paris, 224p.

LEMOINE P. et GENTIL L. (1905)- Quelques observations sur la géologie du Maroc occidental. B. S. G. F., (4), pp. 755-759.

LEVEILLE C. (1837)- Description de quelques nouvelles coquilles fossiles du département des basses-Alpes. Mém. Soc. Géol. France, 1, ii, n°x, pp. 313-315.

LINNE C. (1758)- Systema naturae per regnaa tria naturae. Edit. 10, V. 1, iv + 824 p and errata page, Laurentius Salvius (Stockholm).

MANSPEIZER W., PUFFER J.H. et COUSINER H.L. (1978)- Separation of Moroceo and eastern Noth America: a triassic-liasic stratigraphic record. Geol. Soc. Am. Bull.,89, pp. 901-920.

MARRAKCHI CH. (1993)- Dynamique et paleoenvironnement du bassin d'Essaouira- Agadir au passage Jurassique-Crétacé: Approches quantitatives. E. N. S. M. P., Mém. Sci. de la terre, n° 20, Paris, 162p.

MEDINA F. (1985)- Chronologie des phases et styles tectoniques dans le Haut Atlas occidental (Maroc). Garcia de Orta, sér. Geol.,Lisboa, 8,1-2, p.43-53.

MEDINA F. (1994)- Evolution structurale du Haut Atlas occidental et des régions voisines du Trias à l'actuel dans le cadre de l'ouverture de l'Atlantique central et de la collision Afrique-Europe. Thèse és-sciences. Univ. MohamedV, Rabat, 260p.

MEHDI K. (1994)- Analyse et synthèse des études géologiques et géophysique de la partie orientale du bassin d'Essaouira. (Maroc). Thèse. Univ. Bordeaux I, n° 1035, 253p.

MICHARD A. (1976) - Eléments de géologie marocaine. Notes et Mém. Serv. Géol. Maroc, Rabat N°252, p.408.

MONTENAT C., OTT D'ESTEVOU, BARRIER P. & PATUREL D. (1993)- Les séismites: Essaio de typologie génétique. In: La paleoséismicité ou " A la recherche des séismes perdus". Géochronique, n° 46., pp. 15-17.

MORGENSTERN N. (1967)- Submarine slumping and initiation of turbidity currents. In: Marine geotechnique (Ed. BY A. F. Richards), pp. 189-220. Univ. Illinois Press, Urbana.

MOUGENOT D. (1988)- Géologie de la merge portugaise. Thèse Sc. Paris VI, 256 p.

MURPHY M. A. (1975)- Paleontology and stratigraphy of the lower Chickabally Mudstone (Barremien-Aptien) in the Ono quadrangle, Northern California. Publ. Univ. California. Geol. Sci., 113, pp. 1-52.

ORBIGNY A. D' (1843)- Sur la classification des étages du terrain Crétacé de la France. Bull. Soc. Géol. France, (2), pp. 41-44.

ORBIGNY A. D' (1852)- Notice sur le genre Hamulina. Ibid., iii, pp. 207-228.

ORBIGNY A. d'. (1840-1842)- Paléontologie française. Terrains crétacés . I, Céphalopodes. Paris. 662p . texte et Atlas.

OUANAIMI H. & PETIT J. P. (1992)- La limite sud de la chaîne hercynienne dans le haut Atlas marocain: Reconstitution d'un saillant non déformé. Bull. Soc. Géol. France, t.163, n°1, pp. 63-72.

OUANAIMI H. (1989) - Evolution sédimentaire et tectonique de la partie orientale du massif Ancien du Haut -Atlas (Maroc). Thèse Univers., Montpellier.

OVENSHINE A. T. (1975)- Tidal origin of parts of the karheen formation (Lower Devonian) Southeastern Alaska. In R. N. Ginsburg: Tidal deposits a Casebook of recent exemple and fossil counterparts, Springer-Verlag, pp. 127-133.

PALMER T. J. (1979)- The hampen marly and wite Limestone Formations: Florida-type carbonate lagoous in the Jurassique of central England. Palaeontology, 22, pp. 189-228.

PARONA C. F. & BONARELLI E. G. (1897)- Fossili albiani d'Escragnolles, del Nizzardo e della Liguria occidentale. Paleont. Italica, ii, pp. 53-112.

PEMBERTON S. G. & FREY R. W. (1984)- The glossifungites ichnofacies: modern examples from the Georgia coost. In Curran h. A. ed. Biogenic structures: Their use in interpreting depositional enviranments society of Economic Paleontologists and Mineralogists special publication.

PEMBERTON S. G., MACEACHERN J. A. & FREY R. W. (1992)- Trace fossil facies models environmental and allostratigraphic signeficance: In Walker R. G. & James N. P., eds., facies models-reponse to sea level change: Geological association of Canada, 4, pp. 47-72.

PERTHUISOT J. P. (1980)- Sites et processus de la formation d'évaporites dans la nature actuelle Bull. Centre. Rech. Pau. SNPA, 4, 1, pp. 207-233.

PICTET F. J. & LORIOL P. DE. (1858)- Description des fossiles contenus dans le terrain Neocomien des Voirous, II, n°1, 64p.

PRATT B. R., JAMES N. P. & COWAN C. A. (1992)- Peritidal carbonates: In walker R. G., and James N. P., eds, facies models, Reponse to sea level change: Geol. Association of Canada, 16, pp. 303-323.

PURSER B. H. (1980)- Sédimentation et diagenèse des carbonates néritiques récents. T. 1. Pub. Inst. Fr. Petrol, 366p.

PURSER B.H. (1980)- Sédimentation et diagénèse des carbonates néritiques récents. T. 1, Pub. Inst. Fr. Pétrol, 366 p.

READING H. G. (1986)- Sedimentary environments and facies. Second edition. Blackwell, Oxford. 615p.

REY J. & CUBAYNES R.(1996)- Les variations passées du niveau des mers. Pour la science. N° 222 pp. 52-59.

REY J. (1982)- Dynamique et palcoenvironnements du Bassin mésozoïque d'Estremadura (Portugal), au Crétacé inférieur. Cretaceous research, Vol. 3, pp. 103-111.

REY J. (1985)- Evolutions comparées des marges atlantiques de l'Estremadura et de l'Algarve (Portugal) au Crétacé inférieur. Soc., Géol., Portugal. Bol., Vol. XXIV, pp. 269-277.

REY J. (1993)- Stratigraphie séquentielle sur une plate-forme à sédimentation mixte: Exemple du Crétacé inférieur du bassin Lusitanien. Comm. Inst. Geol. e Mineiro, t. 79, pp. 87-97.

REY J., CANEROT J., ROCHER A. TAJ-EDDINE K. & THIEULOY (1986 a)- Le Crétacé inférieur sur le versant nord du Haut Atlas (régions d'Imi N'Tanout et d'Amizmiz): Données biostratigraphiques et évolution sédimentaire. Revue Fac. Sci. Marrakech, Sect. Sci. de la terre N° spécial 2 PICG N° 183

REY J., CANEROT J., PEYBERNES B., TAJ-EDDINE K., RAHHALI I., et THIEULOY J.P. (1986 b)- Le Crétacé inférieur de la région d'Essaouira: données biostratigraphiques et évolutions sédimentaires. Revue, Fac. Sci., Marrakech, Sect. Sci. de la Terre, N° spécial 2. P. I. C. G.-UNESCO, n° 183 Marrakech, 1985.

REY J., PEYBERNES B. & FAURE P. (1981)- Les stromatolithes du Lias inférieur aquito-pyrenéen. Ed: Soc. Phisique et d'histoires naturelles de Genève. Arch. Sc. Genève. Vol 34. Fasc 2. pp. 181-190.

REY J., CANEROT J., PEYBERNES B., TAJ-EDDINE K. et THIEULOY J.P. (1988 a)- Lithostratigraphy, biostratigraphy and sedimentary dynamics of the lower cretaceous deposits on the northern side of the western High Atlas (Morocco). Cretaceous research, 9, pp. 141-158.

REY J., TAJ-EDDINE K. & WITAM O. (1988 b)- Evénement tectonique et eustatiques sur la marge atlantique du Maroc au passage Jurassique-Crétacé. Strata, série I, Vol. 4, pp. 159-162

REY.J et TAJ-EDDINE.K.(1989)- Eustatisme et tectonique distensive au passage Jurassique-Crétacé: leur enregistrement sédimentaire dans le bassin de Haha (Haut-Atlas occidental, Maroc). C.R.Acad.Sci. Paris, T.308, Série II,pp.101-106.

RICCI LUCCHI F. (1974)- Sedimentografia Atlante fotografico delle Structure primarie dei sedimenti. Ed. Zanichelli S.P.A. Bologna, 2nd Edition, 288 p., 170 pl.

ROCH E. (1927)- Etude stratigraphique et paleontologique de l'Aptien inférieur de la bédoule (prés-cassis) (Bouches-du- Rhôme). Mém. Soc. Géol. France, N. S., n° 8, 37p.

ROCH E. (1930) - Etudes géologiques dans la région méridionale du Maroc Occidental. Notes et Mém. Sérv. Géol. Maroc, T.9, pp.1-152.

ROCH E. (1950) - Histoire stratigraphique du Maroc. Notes et Mém. Sérv. Géol. Maroc, T.80.

ROSSI A. (1992)- Le crétacé inférieur de l'anticlinal d'Ida Ou Zemzem (Atlas Atlantique, Maroc). Stratigraphie séquentielle et évolution g"odynamique. Thèse de 3ème cycle. Univ. Cadi. Ayyad. Fac. Sci. Marrakech.

RUELLAN E. et AUZENDE J.M. (1985) - Structure et évolution du plateau sous-marin de El Jadida (Mazagan, Ouest Maroc).Bull. Soc. Géol. France, (8), T. I, N°1, pp.103-114.

SARKAR S. S. (1955)- Révision des Ammonites déroulées du Crétacé inférieur du Sud-Est de la France. Mém. Soc. Géol. France, (N.S), n°72, pp. 1-176.

SAYN G. & KILIAN W. (1892)- Contribution à l'étude des Céphalopodes Crétacés du Sud-Est de la France. Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon,v, n°3, 9p.

SCHREIBER B. C., TUCKER M. E. & TILL R. (1986)- Arid shoreline and evaporites.(In: Reading H. G.: sedimentary environments and facies; second edition). PP. 189-228.

SEIBOLD E. (1982)- The northwest africain continental margin. An introduction, in. geology of the Northwestern Africain continental margin. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New-York, 1982.Von Rad et al.,pp.3-20.

SEILACHER A. & AIGNER T. (1991)-Storm deposition at the bed, facies, and Basin scale: the geologic perspective. In Einsele et al. (eds.): Cycle and events in stratigraphy. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, pp. 249-267

SEILACHER A. (1967)- Bathymetry of trace fossils. Mar. Geol., 5, pp. 413-428.

SELLEY R. C. (1988)- Applied sedimentology. Acadimic Press. 446P.

SELLWOOD B. W. (1978)- Jurassique. In: The ecology of fossils (Ed. by W. S. Mckerrow), pp. 204-279. Duckworth, London.

SELLWOOD B.W. (1986)- Shallow -marine carbonate environment. In Sedimentary environments and facies. Ed. H.G. Reading second edition. Blackwell Scientific Publication, pp. 283-342

SEUNES J. (1887)- Sur quelques Ammonites du Gault. Bull. Soc. Geol. France, (3), XV, pp. 557-571.

SINZOW I. (1907)- untersuchungen einiger Ammonitiden aus dem Unteren Gault Mangyschlaks und des Kaukasus. Ibid., XLV, pp. 455-519.

SOUID A.K. (1983) - Etude tectonique et microtectonique des injections du Trias du Bassin d'Essaouira pendant les compressions alpines dans l'avant pays atlasique (Maroc). Thèse de 3ème cycle Univ. Montpellier.

SOWERBY I.(1836)- Descriptive notes respecting the shell figured in platesXI to XXIII in Fitton: Observation on some of the strata between the chalk-east of England. Transactions of the geol. Soc. of London, ser.II, V.IV, pt. 5.

SPATH L. F. (1922)- On Cretaceous Ammonoïdea from Angola, collected by prof. J. W. Gregory, D. Sc., F. R. S. Trans. Roy. Soc. Edinb., Liii, pp. 91-160.

SPATH L. F. (1923)- Ammonoïdea of the gauld. part 1. Paleontogr. Soc. (Monogr.), pp. 1-72.

SPATH L. F. (1924)- On the Ammonites of the speeton clay and the sudivisions of the Neocomian, Geol. Mag., 61, n° 716, pp. 73-89.

STETS J. et WURSTER P. (1982)- Atlas and Atlantic structural relations. in. Geology of the Northwest Africain continental margin, Springer-Verlag-Berlin Heidelberg New York. Von Rad et al., pp.69-85.

STOW D. A. V. (1986)- Deep clastic seas In H. G. Reading: Sedimentary environments and facies. Second edition. pp. 399-444.

STOYANOW A.(1949)- Lower Cretaceous stratigrphy in Southeastern Arizona. Geol. Soc. Amer., n°38, vii, 169p.

SWIFT D. J. P., FIGUEIREDO A. G. JR., FREELAND G. L. & ORTEL G. F. (1983)- Hummocky cross-stratifications and megaripples: A geological double standard? J. Sedim. Petrol., 53, pp. 1295-1317.

TAJ-EDDINE K. , REY J., AOUTEM M., ETTACHFINI M., et HOEDEMAEKER Ph. (1990)- Les couches de passage du Jurassique au Crétacé dans la région d'Agadir (Maroc): Nouveaux éléments de datation et séquences de dépôt. Revue de Paléobiologie, vol. 9, n°1, pp. 113-120, Genève, Juin 1990.

TAJ-EDDINE K. (1991)- Le Jurassique terminal et le Crétacé basal dans l'Atlas Atlantique (Maroc): Biostratigraphie, Sédimentologie, Stratigraphie séquentielle et Géodynamique. Thèse d'état, Univ. Cadi Ayyad, Marrakech, 323 p., 132 fig., 9 Pl.

TAJ-EDDINE K., GHARIB A., BENABBES TAARJI R.K., IBNOUSSINA M., CANEROT J. et REY J. (1989)- Le Néocomien du versant nord du Haut-Atlas atlantique: Stratigraphie, rôle de l'eustatisme, de la tectonique distensive et de l'halocinèse. Colloque de géologie franco-marocain, Strasbourg 1989, publication occasionnelle C.I.F. E.G., p.190.

THOMEL G. (1964)- Contribution à la connaissance des céphalopodes crétacés du Sud-Est de la France. Note sur les ammonites déroulées du crétacé inférieur Vocontien. Mém. Soc. Géol. France. (N.S.), 101, pp. 1-80.

THOMPSON R. W. (1975)- Tidal flat sediments of the Colorado River delta, northwestern gulf of California In: Tidal deposits: A casebook of recent examples and fossil counterparts (Ed. by R. N. Ginsburg), pp. 57-65.

TIETZE E. (1872)- Geologische und paleontologische Mittheilungen aus dem Sûdlischen Theile des Banater Gebirgsstockes. Jb. Geol. Reichsanst,20, pp. 35-142.

VERMEULEN J. (1980)- Etude de la famille des Pulchellidae. Révision des trois espèces-types du Barrémien du Sud- Est de la France. Thèse, Univ. Nice. pp.1-92, Pl. I-IV.

WALKER R.G. (1984)- Facies models. Geoscience. Canada. Reprint Series 1. (second edition). 211 p.

WEISROCK . A. L. E. (1980)- Gépmorphologie et Paléoenvironnement de l'Atlas atlantique (Maroc). Thèse de doctorat d'état es-Lettres et Sciences humaines. Univ. Paris I (Pantheon-Sorbonne).

WIEDMANN J., BUTT A. et EINSELE G. (1982)- Cretaceous stratigraphy, environment and subsidence history at the Moroccan continental margin. In Geology of the North West African continental Margin. Springer-Verlag (Ed.), pp. 366-395, 12 fig., 1 tabl.

WILSON et JORDAN (1983)- Middle Shelf Environment. In Scholle P.A. Bedout D.G. &Moore C.H. AAPG. Mém. 33, pp. 298-343, 74 fig.

WILSON J. L. (1970)- Despositional facies across carbonate shelf margins. Bull. Am. Ass. Petrol. 58, pp. 810-824.

WILSON J.L. (1974)- Caracteristic of carbonate platform margins. Bull. Am. Ass. Petrol. Geol. 58, pp. 810-824.

WILSON J.L. (1975)- Carbonates facies in geologic history, 471 p., Springer-Verlag, Heidelberg, Newyork.

WITAM O., REY J., AAJOUR M., MAGNIEZ J. F. & DELANOY G. (1993)- Nouvelles données biostratigraphiques et séquentielles sur la série Barrémienne et Aptienne du bassin d'Agadir (Maroc). Revue de paleobiologie. Vol 12. n)1. pp. 193-202.

WRIGHT C. W. (1955)- Notes on Cretaceous ammonites. II, the phylogeny of the Desmoceratacae and Hoplitaceae. Ann. Mag. Nat. Hist. (2), viii, pp. 561-575.

WRIGHT C. W. (1981)- Cretaceous Ammonoîdea. In the Ammonoîdea (M. R. House & J. R. Senior, ed). Systematic Ass. Acad. Press, Spec. Vol. , n°18, pp. 157-174.

WRIGHT. C. W. (1957)- Cretaceous Ammonites (avec ARKELL W. J. et KUMMEL B.) In. MOORE R. C. Ed. Treatise on invertebrate Palaeontology, Part L, Mollusca 4, Ammonoidea.

WURSTER P. et STETS J. (1982)- Sedimentation in the Atlas Gulf II: Mid-Cretaceous events. In Geology of the North West African continental Margin. Springer-Verlag (Ed.), pp. 439-459.

ZEUSCHNER L. (1856)- Geognostiche beschreibung des liaskalkes in der fatra und in dem angenzenden gebirgen. S. B. Akad. Wiss, 19, pp. 136-182.

ZHANG G. I. & LI C. X. (1996)- The fills and stratigraphic sequences in the Quiantangjiang incised paleovalley, China. Journal of sedimentary research, Vol. 66, N°2, pp. 406-414.

ZIHEL (1884)- Handbuch der Palaeontology Cephalopoda - Oldenboug, Munich, p. 329-522.

ZIHEL (1885)- Grundzüge der Palaeontologie (Palaeozoologie) - Oldenboug, Munich, 972 p.

LISTE DES FIGURES

INTRODUCTION

Fig. 1 - Localisation du secteur étudié. ..... p. 24
Fig. 2 - Tableau récapitulatif des différents découpages stratigraphiques utilisés ..... p. 26
Fig. 3 - Unités lithostratigraphiques de l'Atlas atlantique..... p 27
Fig. 4 - Découpage lithostratigraphique adopté dans ce travail ..... p. 30

CHAPITRE I - FORMATIONS DE TABOULOUART ET DE TAZOUGHT

Fig. 5 - Localisation des coupes étudiées..... p. 36
Fig. 6 - Coupe de Sidi Yahya Ou Saïd..... p. 38
Fig. 7 - Coupe de Tamzergout ..... p. 41
Fig. 8 - Coupe d' Addar..... p. 43
Fig. 9 - Coupe d' El Ma ..... p. 45
Fig. 10 - Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le Bassin d'Agadir..... p. 47
Fig. 11- Coupe d'Imsouane ..... p. 50
Fig. 12 - Coupe d'Assaka..... p. 52
Fig. 13 - Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le Bassin de Haha..... p. 54
Fig. 14 - Coupe de l'Oued Tlit..... p. 58
Fig. 15 - Coupe de Takouwit..... p. 60
Fig. 16 - Coupe d'Ida Ou Belaïd. ..... p. 62
Fig. 17 - Coupe de Sidi M'Barek..... p. 64
Fig. 18 - Coupe d'Akoui Grise..... p. 67
Fig. 19 - Coupe de B'Garioun..... p. 68
Fig. 20 - Coupe de Tamda Ifrane ..... p. 70
Fig. 21 - Coupe de Aïn Taghzout..... p. 71
Fig. 22 - Coupe d'Ajguejal..... p. 73
Fig. 23 - Coupe de Sidi Moussa..... p. 73
Fig. 24 - Coupe de Tnir..... p. 74
Fig. 25 - Coupe d'Inemiren ..... p. 76
Fig. 26 - Coupe d'Imi N'Tanout..... p. 77
Fig. 27 - Coupe d'Aït Wag-Na..... p. 79
Fig. 28 - Coupe d'Amizmiz..... p. 81
Fig. 29 - Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le Bassin d'Essaouira..... p. 83
Fig. 30 - Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le Bassin d'Essaouira..... p. 84
Fig. 31 - Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le Bassin d'Essaouira..... p. 85
Fig. 32 - Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le Bassin d'Essaouira..... p. 86
Fig. 33 - Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le Bassin d'Essaouira..... p. 87
Fig. 34 - Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le Bassin d'Essaouira..... p. 89

CHAPITRE II - FORMATIONS DU BOUZERGOUN, d'IMSOUANE ET d'AÏT BELLOUCHENE

Fig. 35 - Coupe de Tamzergout..... p. 99
Fig. 36 - Coupe de Sidi Yahya Ou Saïd..... p. 101
Fig. 37 - Coupe de Addar..... p. 101
Fig. 38 - Coupe d' El Ma..... p. 104
Fig. 39 - Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le Bassin d'Agadir..... p. 106
Fig. 40 - Coupe d'Imsouane ..... p. 112
Fig. 41 - Coupe d'Assaka..... p. 112
Fig. 42 - Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le Bassin de Haha..... p. 115
Fig. 43 - Coupe de l'Oued Tlit..... p. 118

Fig. 44 - Coupe de Sidi M'Barek ..... p. 118
Fig. 45 - Coupe de Takouwit ..... p. 121
Fig. 46 - Coupe d'Ida Ou Belaïd ..... p. 121
Fig. 47 - Coupe d'Akoui Grise ..... p. 122
Fig. 48 - Coupe de Aïn Taghzout ..... p. 124
Fig. 49 - Coupe de Tamda Ifrane ..... p. 126
Fig. 50 - Coupe de B'Garioun ..... p. 126
Fig. 51 - Coupe d'Ajguejal ..... p. 128
Fig. 52 - Coupe de Sidi Moussa ..... p. 128
Fig. 53 - Coupe de Tnir ..... p. 129
Fig. 54 - Coupe d'Igui N'Dioune ..... p. 130
Fig. 55 - Coupe d'Imi N'Tanout ..... p. 132
Fig. 56 - Coupe d'Aït Wag-Na ..... p. 133
Fig. 57 - Coupe d'Amizmiz ..... p. 134
Fig. 58 - Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le Bassin d'Essaouira ..... p. 136
Fig. 59 - Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le Bassin d'Essaouira ..... p. 137
Fig. 60 - Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le Bassin d'Essaouira ..... p. 139
Fig. 61 - Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le Bassin d'Essaouira ..... p. 140
Fig. 62 - Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le Bassin d'Essaouira ..... p. 141
Fig. 63 - Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le Bassin d'Essaouira ..... p. 142

CHAPITRE III - FORMATIONS DE TAMZERGOUT ET DE TANKOURIMT

Fig. 64 - Coupe de Tamzergout ..... p. 155
Fig. 65 - Coupe de Sidi Yahya Ou Saïd ..... p. 157
Fig. 66 - Coupe de Addar ..... p. 159
Fig. 67 - Coupe d' El Ma ..... p. 159
Fig. 68 - Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le Bassin d'Agadir ..... p. 163
Fig. 69 - Coupe d'Assaka ..... p. 166
Fig. 70 - Coupe d'Imsouane ..... p. 168
Fig. 71 - Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le Bassin de Haha ..... p. 170
Fig. 72 - Coupe de l'Oued Tlit ..... p. 174
Fig. 73 - Coupe de Takouwit ..... p. 174
Fig. 74 - Coupe d'Ida Ou Belaïd ..... p. 176
Fig. 75 - Coupe de Sidi M'Barek ..... p. 176
Fig. 76 - Coupe d'Akoui Grise ..... p. 178
Fig. 77 - Coupe de Takoucht ..... p. 178
Fig. 78 - Coupe de Aïn Taghzout ..... p. 180
Fig. 79 - Coupe de Tamda Ifrane ..... p. 182
Fig. 80 - Coupe de B'Garioun ..... p. 183
Fig. 81 - Coupe d'Ajguejal ..... p. 185
Fig. 82 - Coupe de Sidi Moussa ..... p. 187
Fig. 83 - Coupe de Tnir ..... p. 188
Fig. 84 - Coupe d'Igui N'Dioune ..... p. 190
Fig. 85 - Coupe d'Imi N'Tanout ..... p. 192
Fig. 86 - Coupe d'Aït Wag-Na ..... p. 194
Fig. 87 - Coupe d'Amizmiz ..... p. 195
Fig. 88 - Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le Bassin d'Essaouira ..... p. 197
Fig. 89 - Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le Bassin d'Essaouira ..... p. 198
Fig. 90 - Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le Bassin d'Essaouira ..... p. 199
Fig. 91 - Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le Bassin d'Essaouira ..... p. 201
Fig. 92 - Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levéesdans le Bassin d'Essaouira ..... p. 202
Fig. 93 - Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le Bassin d'Essaouira ..... p. 203

CHAPITRE IV - FORMATIONS DE LEMGO, D'ASSAKA ET DE TIDZI

Fig. 94 - Coupe de Tamzergout ..... p. 213

Fig. 95 - Coupe de Sidi Yahya Ou Saïd ..... p. 213
Fig. 96 - Coupe de Addar ..... p. 216
Fig. 97 - Coupe d' El Ma ..... p. 216
Fig. 98 - Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le Bassin d'Agadir ..... p. 219
Fig. 99 - Coupe d'Assaka ..... p. 221
Fig. 100 - Coupe d'Imsouane ..... p. 223
Fig. 101 - Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le Bassin de Haha ..... p. 224
Fig. 102 - Coupe de Takoucht ..... p. 229
Fig. 103 - Coupe de l'Oued Tlit ..... p. 230
Fig. 104 - Coupe d'Imi N'Tanout ..... p. 232
Fig. 105 - Coupe de Aïn Taghzout ..... p. 234
Fig. 106 - Coupe de Tamda Ifrane ..... p. 234
Fig. 107 - Coupe de B'Garioun ..... p. 235
Fig. 108 - Coupe d'Ajguejal ..... p. 235
Fig. 109 - Coupe de Sidi Moussa ..... p. 237
Fig. 110 - Coupe de Tnir ..... p. 237
Fig. 111 - Coupe d'Aït Wag-Na ..... p. 238
Fig. 112 - Coupe d'Amizmiz ..... p. 240
Fig. 113 - Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le Bassin d'Essaouira ..... p. 242
Fig. 114 - Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le Bassin d'Essaouira ..... p. 243
Fig. 115 - Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le Bassin d'Essaouira ..... p. 244
Fig. 116 - Corrélation lithostratigraphique entre les coupes levées dans le Bassin d'Essaouira ..... p. 245

CHAPITRE V - STRATIGRAPHIE SEQUENTIELLE

Fig. 117 - Coupe de Sidi Yahya Ou Saïd : séquence Ha-Ba. 1 ..... p. 252
Fig. 118 - Séquence Ha-Ba. 1 : comparaison entre les coupes levées dans le bassin d'Agadir ..... p. 253
Fig. 119 - Séquence Ha-Ba. 1 : comparaison entre les coupes relevant des bassins étudiés ..... p. 255
Fig. 120 - Séquence Ha-Ba. 1 : comparaison entre les coupes levées dans les parties occidentale et orientale du Bassin d'Essaouira ..... p. 257
Fig. 121 - Séquence Ha-Ba. 1 : comparaison entre les coupes levées dans la partie orientale du bassin d'Essaouira ..... p. 258
Fig. 122 - Coupe de Tamzergout : séquence Ba. 2 ..... p. 260
Fig. 123 - Séquence Ba. 2 : comparaison entre les coupes levées dans le Bassin d'Agadir ..... p. 261
Fig. 124 - Séquence Ba. 2 : comparaison entre les coupes relevant des bassins étudiés ..... p. 263
Fig. 125 - Séquence Ba. 2 : comparaison entre les coupes levées dans les parties occidentale et orientale du bassin d'Essaouira ..... p. 265
Fig. 126 - Séquence Ba. 2 : comparaison entre les coupes levées dans la partie orientale du bassin d'Essaouira ..... p. 266
Fig. 127 - Coupe d'Imsouane : séquences Ba. 3 et Ba-Ap. 1 ..... p. 268
Fig. 128 - Séquence Ba. 3 : comparaison entre les coupes levées dans le bassin d'Agadir ..... p. 270
Fig. 129 - Séquence Ba. 3 : comparaison entre les coupes relevant des bassins étudiés ..... p. 271
Fig. 130 - Séquence Ba. 3 : comparaison entre les coupes levées dans les parties occidentale et orientale du bassin d'Essaouira ..... p. 273
Fig. 131 - Séquence Ba. 3 : comparaison entre les coupes levées dans la partie occidentale et orientale du Bassin d'Essaouira ..... p. 274
Fig. 132 - Séquence Ba-Ap. 1: comparaison entre les coupes levées dans le bassin d'Agadir ..... p. 276
Fig. 133 - Séquence Ba-Ap. 1 : comparaison entre les coupes relevant des bassins étudiés ..... p. 277
Fig. 134 - Séquence Ba-Ap. 1 : comparaison entre les coupes levées dans les parties occidentale et orientale du bassin d'Essaouira ..... p. 280
Fig. 135 - Séquence Ba-Ap. 1 : comparaison entre les coupes levées dans la partie orientale du Bassin d'Essaouira ..... p. 281
Fig. 136 - Coupe de Tamzergout : séquences Ap. 2 et Ap. 3 ..... p. 283
Fig. 137 - Séquence Ap. 2 : comparaison entre les coupes levées dans le bassin d'Agadir ..... p. 284
Fig. 138 - Séquence Ap. 2 : comparaison entre les coupes relevant des bassins étudiés ..... p. 286
Fig. 139 - Séquence Ap. 2 : comparaison entre les coupes levées dans les parties occidentale et orientale du Bassin d'Essaouira ..... p. 288
Fig. 140 - Séquence Ap. 2 : comparaison entre les coupes levées dans la partie orientale du Bassin d'Essaouira ..... p. 289
Fig. 141 - Séquence Ap. 3 : comparaison entre les coupes levées dans le bassin d'Agadir ..... p. 291

Fig. 142 - Séquence Ap. 3 : comparaison entre les coupes levées relevant des bassins étudiés..... p. 292
Fig. 143 - Séquence Ap. 3 : comparaison entre les coupes levées dans les parties occidentale et orientale du Bassin d'Essaouira..... p. 295
Fig. 144 - Séquence Ap. 3 : comparaison entre les coupes levées dans la partie orientale du Bassin d'Essaouira ..... p. 296
Fig. 145 - Coupe d'Imi N' Tanout : séquence Ap. 4..... p. 298
Fig. 146 - Séquence Ap. 4 : comparaison entre les coupes levées dans le bassin d'Agadir ..... p. 300
Fig. 147 - Séquence Ap. 4 : comparaison entre les coupes relevant des bassins étudiés..... p. 301
Fig. 148 - Séquence Ap. 4 : comparaison entre les coupes levées dans les parties occidentale et orientale du bassin d'Essaouira.....p. 303
Fig. 149 - Séquence Ap. 4 : comparaison entre les coupes levées dans la partie orientale du bassin d'Essaouira.....p. 304

CHAPITRE VI - SYNTHESE GEODYNAMIQUE

Fig. 150 - Comparaison entre les courbes eustatiques régionales et le diagramme des cycles eustatiques de Haq et al. (1987) ..... p. 310
Fig. 151 - Localisation des bassins Lusitanien (a) et du Sud Est de la France (b)..... p. 312
Fig. 152 - Tableau de comparaison entre les séquences connues dans l'Atlas atlantique et celles des autres bassins européens.....p. 313
Fig. 153 - Contrôle tectonique : localisation des principales failles ayant contrôlé la sédimentation au Barrémien-Aptien..... p. 315
Fig. 154 - Carte des principaux accidents, établie d'après les travaux de Souid (1983), Cherkaoui (1988) et Medina (1994) in Amghar (1995), modifiée ..... p. 317
Fig. 155 - Carte de stations microtectoniques indiquant deux directions de raccourcissement horizontales dominantes : l'une NE-SW et l'autre NW-SE (Ouanaimi et Petit, 1992) ..... p. 317
Fig. 156 - Carte des trajectoires du raccourcissement dans le bassin d'Essaouira (d'après Amghar, 1995).... p. 319
Fig. 157 - Schéma de l'ouverture de l'Atlantique central selon la reconstitution d'Emeri et Uchupi (1984)..... p. 320
Fig. 158 - Modèle de riedel montrant les relations angulaires entre les structures susceptibles de se développer dans la couverture sédimentaire au- dessus d'un décrochement de socle..... p. 320
Fig. 159 - Profil morphostructural interprétatif montrant l'évolution géodynamique du bassin d'Essaouira au passage Hauterivien terminal - Barrémien inférieur (Ha-Ba. 1)..... p. 321
Fig. 160 - Profil morphostructural interprétatif montrant l'évolution géodynamique du Bassin d'Essaouira au Barrémien inférieur (Ba. 2)..... p. 322
Fig. 161 - Profil morphostructural interprétatif montrant l'évolution géodynamique du Bassin d'Essaouira au Barrémien supérieur (Ba. 3)..... p. 323
Fig. 162 - Profil morphostructural interprétatif montrant l'évolution géodynamique du Bassin d'Agadir au Barrémien inférieur (Ba. 2)..... p. 325
Fig. 163 - Profil morphostructural interprétatif montrant l'évolution géodynamique du Bassin d' Agadir au Barrémien supérieur (Ba. 3)..... p. 325
Fig. 164 - Profil morphostructural interprétatif montrant l'évolution géodynamique du Bassin d'Essaouira au Barrémien supérieur-Bédoulien inférieur (Ba-Ap. 1)..... p. 327
Fig. 165 - Profil morphostructural interprétatif montrant l'évolution géodynamique du Bassin d'Essaouira au Bédoulien supérieur-Gargasien inférieur (Ap. 2) ..... p. 328
Fig. 166 - Profil morphostructural interprétatif montrant l'évolution géodynamique du Bassin d'Agadir au Barrémien supérieur-Bédoulien inférieur (Ba-Ap. 1)..... p. 329
Fig. 167 - Profil morphostructural interprétatif montrant l'évolution géodynamique du Bassin d'Agadir au Bédoulien supérieur-Gargasien inférieur (Ap. 2) ..... p. 329
Fig. 168 - Profil morphostructural interprétatif montrant l'évolution géodynamique du bassin d'Essaouira au Gargasin supérieur-Clansayésien inférieur (Ap. 3)..... p. 330
Fig. 169 - Profil morphostructural interprétatif montrant l'évolution géodynamique du bassin d'Essaouira au Clansayésien supérieur (Ap. 4) ..... p. 331
Fig. 170 - Profil morphostructural interprétatif montrant l'évolution géodynamique du bassin d'Agadir au Gargasien supérieur-Clansayésien inférieur (Ap. 3) ..... p. 333
Fig. 171- Profil morphostructural interprétatif montrant l'évolution géodynamique du bassin d'Agadir au Clansayésien supérieur (Ap. 4) ..... p. 333
Fig. 172 - Localisation des bassins nord-ouest africains (a) et nord-est américains (b)..... p. 334
Fig. 173 - Evolution de la marge atlantique passive du bassin d'Essaouira-Agadir..... ..... p. 335

CHAPITRE VII - PALEONTOLOGIE

Fig. 174 - Evolution du schéma zonal du Barrémien.....p. 364
Fig. 175 - Evolution du schéma zonal de l'Aptien.....p. 365
Fig. 176 - Schéma zonal adopté dans le présent travail.....p. 367

PLANCHES

PLANCHE I

Fig. 1a, b - ***Barremites aff. subdiffilis*** **(KARAKACH, 1907)**
éch. AW256d, Barrémien inférieur (zone à Nicklesia, Assaka.) X1

Fig. 2a, b - ***Barremites gr. difficilis*** **(D'ORBIGNY, 1841)**
éch. AW301d, Barrémien supérieur, Assaka. X1.

Fig. 3a, b - ***Melchiorites folloti*** **(KILIAN, 1910)**
éch. IM453, Barrémien supérieur, Imsouane.
3a. X1
3b. X2

Fig. 4a, b - ***Melchiorites aff. fallociosum*** **(KILIAN, 1910)**
éch. AW301a, Barrémien supérieur, Assaka.
4a. X1
4b. X2

PLANCHE II

Fig. 1a, b - *Pseudohaploceras aff. matheroni* (D'ORBIGNY, 1841)
éch. IM461, Barrémien supérieur, Imsouane. X1

Fig. 2 - 6 - *Nicklesia gr. pulchella* (D'ORBIGNY, 1840)
2 - éch. AW266a, Barrémien inférieur (zone à Nicklesi), Assaka. X1
3 -éch. AW266b, Barrémien inférieur (zone à Nicklesi), Assaka. X
4 - éch. AW256a, Barrémien inférieur (zone à Nicklesi), Assaka. X1
5 - éch. WAT16, Barrémien inférieur (zone à Nicklesi), Tamzergoute.
5a - X1
5b - X2
6 - éch. IM351b, Barrémien inférieur (zone à Nicklesi), Assaka. X1

PLANCHE III

Fig. 1a, b - ***"Ancyloceras" sp.*** **(forme 1).**
éch. IM500(o), Bédoulien inférieur, Imsouane. X1

Fig. 2a, b - ***"Ancyloceras" sp.*** **(forme 2).**
éch. Id77, Bédoulien inférieur, Ida Ou Belaïd.

Fig. 3 - ***"Ancyloceras sp"***
éch. IM500a, base du Bédoulien, Imsouane. X1

PLANCHE IV

Fig. 1a, b - ***Pseudothurmannia aff. belimensis*** **DIMITROVA,1967**
éch. AW97, Hauterivien terminal (zone à Angulicostata), Assaka. X1

Fig. 2a, b -***Pseudothurmannia aff. mortilleti*** **(Pictet et De Loriol, 1858)**
éch. M101, Hauterivien terminal (zone à Angulicostata), Sidi M'Barek. X1

Fig. 3 - 6 - ***Emericiceras gr. emerici*** **(LEVEILLE, 1837)**
3a, b - AW246b, base du Barrémien inférieur, Assaka.
4 - éch. MAD226a, passage Hauterivien terminal-Barrémien inférieur, Imsouane.
5 - éch. AW246a, base du Barrémien inférieur, Assaka.
6 - éch. MAD226b, Hauterivien terminal-Barrémien inférieur, Imsouane.

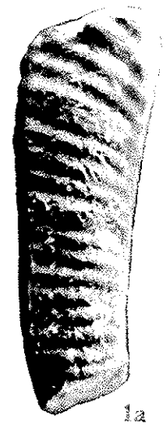
PLANCHE V

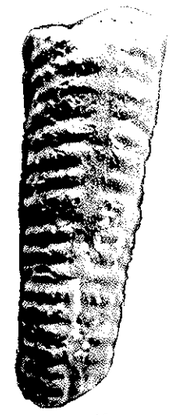
Fig. 1a, b - *Toxoceratoïdes gr. royerianus* **(D'ORBIGNY, 1842)**
éch. AA17a, Gargasien inférieur (zone à furcata). X1

Fig. 2 - *"Toxoceratoïdes" sp.* **(forme 1)**
éch. IM500j, base du Bédoulien, Imsouane. X1

Fig. 3 - 5 - *"Toxoceratoïdes" sp.* **(forme2)**
3 - IM500b, base du bédoulien, Imsouane. X1
4 - IM500m, base du Bédoulien, Imsouane. X1
5 - IM500c, base du Bédoulien, Imsouane. X1

Fig. 6 - *"Toxoceratoïdes" sp.* **(forme 3)**
éch. IM500l, base du Bédoulien, Imsouane. X1


1a


1b

2

3

4

5

6

PLANCHE VI

Fig. 1-3 - *"Toxoceratoïdes" sp.* (forme 4)
1 - éch. IM500d, base du Bédoulien, Imsouane. X1
2 - éch. IM500e, base du Bédoulien, Imsouane. X1
3 - éch. IM500h, base du Bédoulien, Imsouane. X1

Fig. 4 - *"Toxoceratoïdes" sp.* (forme 5)
éch. IM500n, base du Bédoulien, Imsouane. X1

Fig. 5 - *Humilina astieriana* (D'ORBIGNY, 1852)
éch. M103, Barrémien inférieur, Sidi M'Barek. X1/2??

1

2

3

4

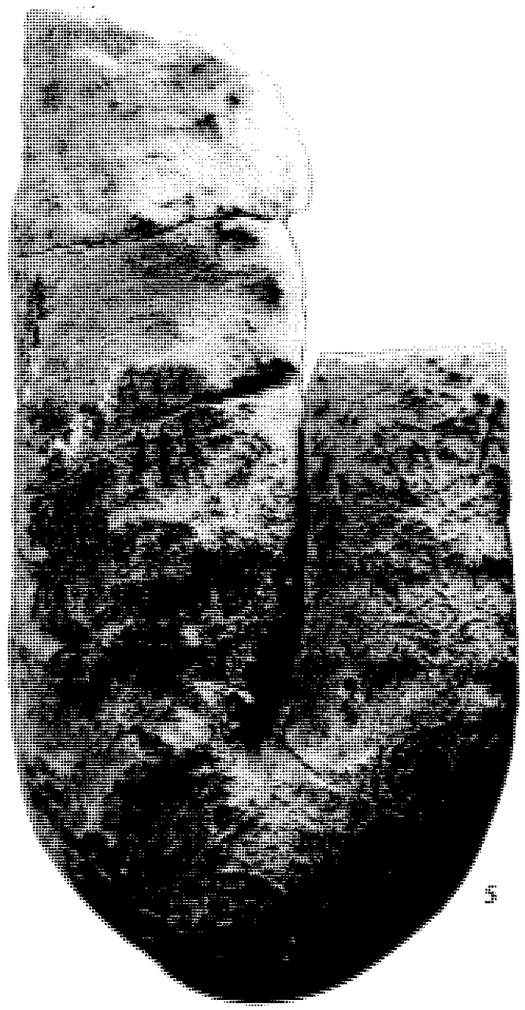

5

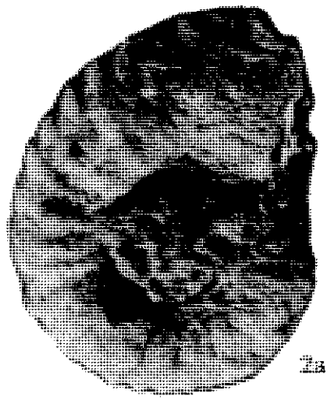
PLANCHE VII

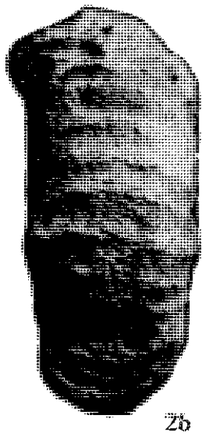
Fig. 1a, b - ***Cheloniceras (Cheloniceras) aff. quadrarium*** **(CASEY, 1962).**
éch. TC.4a, Bédoulien inférieur (zone à Weissi), Takoucht. X1/2

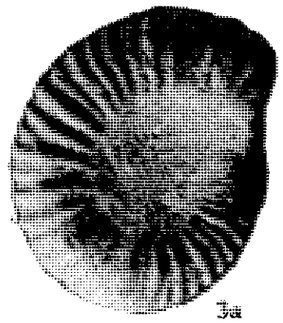
Fig. 2-6 - ***Cheloniceras (Epicheloniceras) gr. martinoïdes.***
2a, b - éch. AA19, Gargasien (zone à Subnodosocostatum), Sidi Yahya Ou Saïd.
3a, b - éch. OT79aa, Gargasien (zone à Subnodosocostatum), Oued Tlit.
4 - éch - OT79ab, Gargasien (zone à Subnodosocostatum), Oued Tlit.
5 - éch - OT79ac, Gargasien (zone à Subnodosocostatum), Oued Tlit.
6 - éch - WAT112, Gargasien (zone à Subnodosocostatum), Tamzergout.

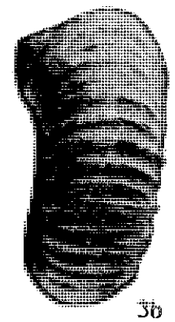
1a

1b


2a


2b


3a


3b

4

5

6

PLANCHE VIII

Fig. 1 - *Diadochoceras nodocostatum* **(D'ORBIGNY, 1841)**
éch. AE66h, Clansayesien inférieur (zone à Nolani), El Ma. X1

Fig. 2 - *Deshayesites aff. luppovi* **(BOGDANOVA, 1983)**
éch. WAT109, Bédoulien (zone à Weissi), Tamzergout. X1

Fig. 3-6 - *Dufrenoya gr. furcata* **(SOWERBY, 1836)**
3 - éch. OT76aa, Gargasien (zone à furcata), Oued Tlit. X2
4 - éch. OT76ab, Gargasien (zone à furcata), Oued Tlit. x2
5 - éch. OT76ac, Gargasien (zone à furcata), Oued Tlit. X2
6 - éch. OT76ad, Gargasien (zone à furcata), Oued Tlit. X2

Fig. 7-8 - *Acanthoplites sp.*
7 - éch. AE66a, Clansayésien inférieur (zone à nolani), El Ma. X1
8a, b - éch. AE66c, Clansayésien inférieur (zone è Nolani), El Ma. X1

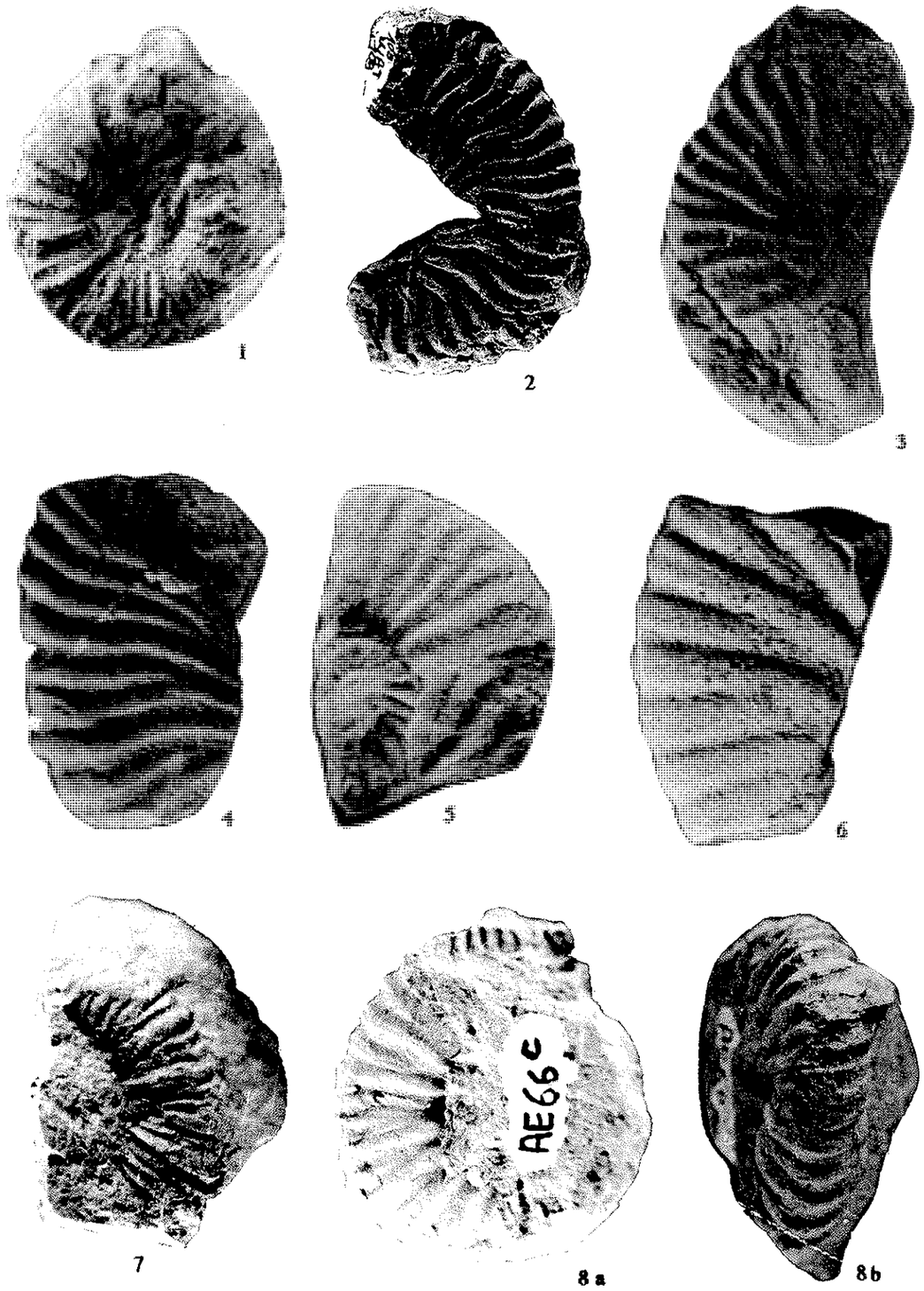


PLANCHE IX

Fig. 1-2 - ***Acanthoplites sp.***
1 - éch. AE66e, Clansayésien inférieur (zone à nolani), El Ma.
2 - éch. AE66k, Clansayésien inférieur (zone à nolani), EL Ma.

Fig. 3 - ***Hypacanthoplites aff. restrictus (EGOIAN, 1965)***
éch. AA78, Clansayésien supérieur (zone à jacobi), Sidi Yahya Ou Saïd.

Fig. 4-6 - ***Hypacanthoplites gr. jacobi*** **(COLLET, 1907)**
4 - éch. WA426, Clansayésien supérieur (zona à jacobi), Aït Wag-Na.
4a X1
4b X2
5 - éch. MZ181a, Clansayésien supérieur (zone à Jacobi), Amizmiz. X1
6 - éch. MZ494, Clansayésien supérieur (zone à jacobi), Amizmiz. X1

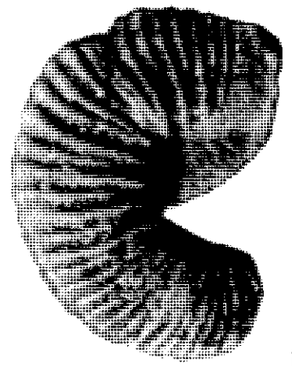
Fig. 7a, b - ***Nolaniceras nolani*** **(SEUNES, 1887)**
éch. AA46a, Clansayésien inférieur (zone à Nolani), Sidi Yahya Ou Saïd.
7a X1
7b X2

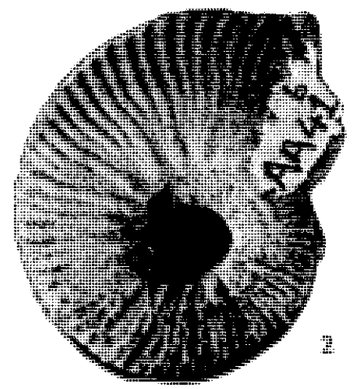
PLANCHE X

Fig. 1, 2 et 4 - *Nolaniceras nolani* (SEUNES, 1887)
1 - éch. AA41c, Clansayésien inférieur (zone à Nolani), Sidi Yahya Ou Saïd. X1
2 - éch. AA41b, Clansayésien inférieur (zone à Nolani), Sidi Yahya Ou Saïd. X1
4 - éch. WA356a, Clansayésien inférieur (zone à Nolani), Aït Wag-Na.X1

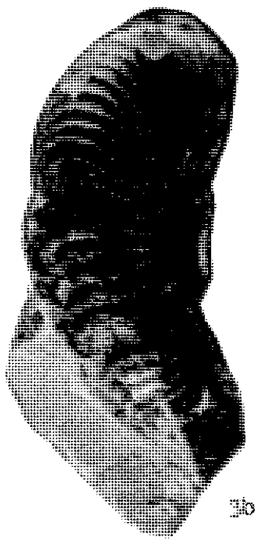
Fig. 3a, b - *Nolaniceras nolani var. Planulata* (EGOIAN, 1969)
éch. AA41a, Clansayésien inférieur (zone à Nolani), Sidi Yahya Ou Saïd. X2

Fig. 5 - *Colombiceras aff. tobleri* (JACOB et TOBLER, 1906)
éch. AA21, Gargasien moyen à supérieur, (sommet de la zone à Subnodosocostatum et zone à Melchioris), Sidi Yahya Ou Saïd. X1


1


2

3a


3b

4

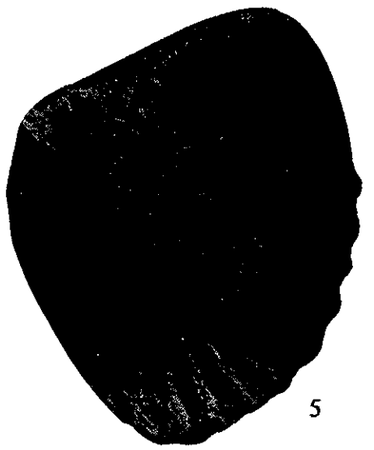

5

PLANCHE XI

Fig. 1 - Exemple de dépôt de remplissage de vallées sous marines (prisme de bas niveau marin de la séquence Ba-Ap. 1), coupe de Tamzergout.

Fig. 2 - Les mêmes dépôts vues à Addar

Fig. 3 - Dépôt calcaire à blocs calcaires (prisme de bas niveau marin de la séquence Ap. 2), coupe de Tamzergout.

Fig. 4 - Dépôt calcaire à slumps et à blocs calcaires (prisme de bordure de plate-forme de la séquence Ap. 4), coupe d'Imsouane.

Fig. 5 - Dépôt de calcaire gréseux à blocs calcaire et à seismites à la base, coupe d'Assaka).

Fig. 6 - Détail d'un niveau calcaro-gréseux à seismites, coupe d'Assaka.

PLANCHE XI

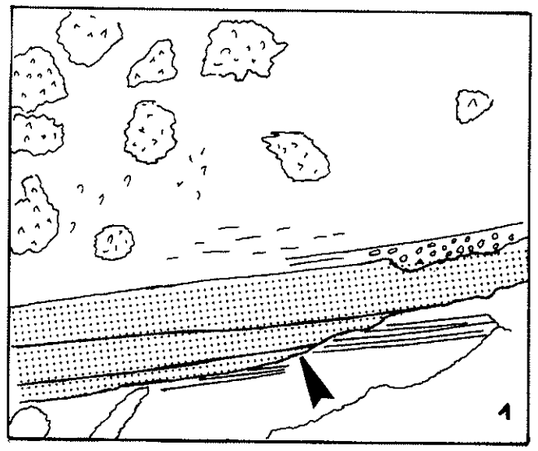


Fig. 1- Exemple de dépôt de remplissage de vallées sous marines (prisme de bas niveau marin de la séquence Ba-Ap. 1), coupe de Tamzergoute.

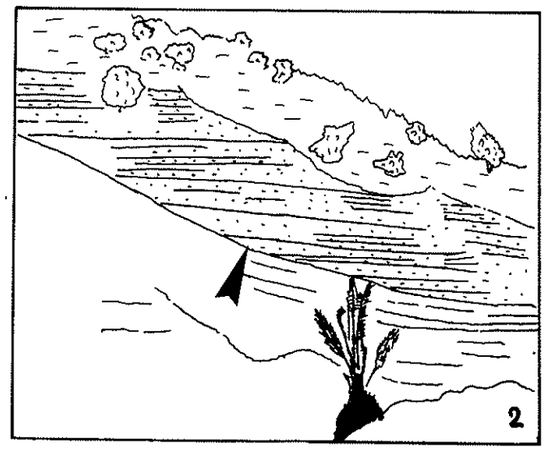


Fig. 2- Exemple de dépôt de remplissage de vallées sous marines (prisme de bas niveau marin de la séquence Ba-Ap. 1), coupe d'Addar

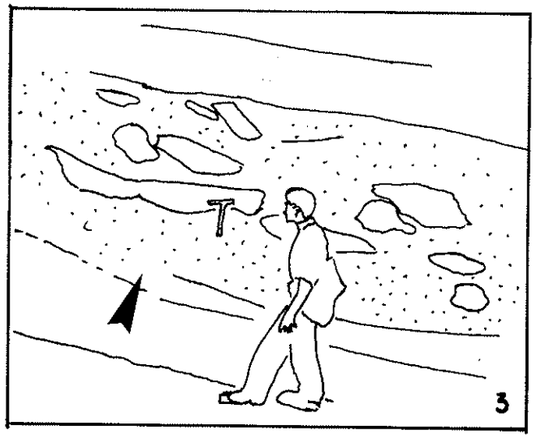


Fig. 3- Dépôt calcaire à blocs calcaires (prisme de bas niveau marin de la séquence Ap. 2), coupe de Tamzergoute.

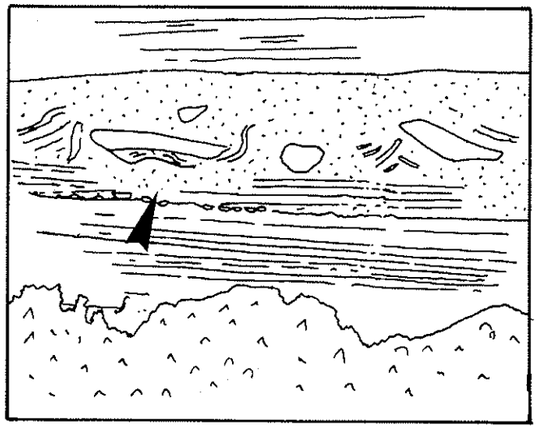


Fig. 4- Dépôt calcaire à slumps et à blocs calcaires (prisme de bordure de plate-forme de la séquence Ap. 4), coupe d'Imsouane.

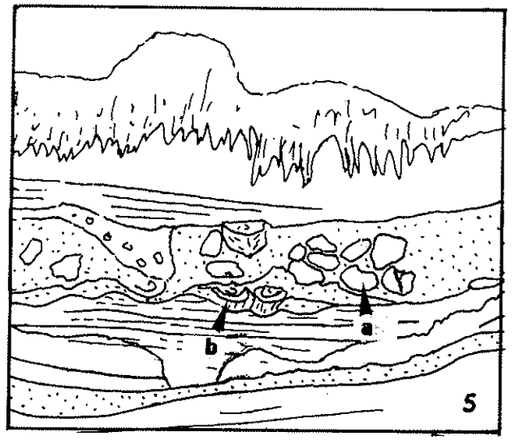


Fig. 5- Dépôt de calcaire gréseux à blocs calcaire (a) et à seismites à la base (b), coupe d'Assaka).

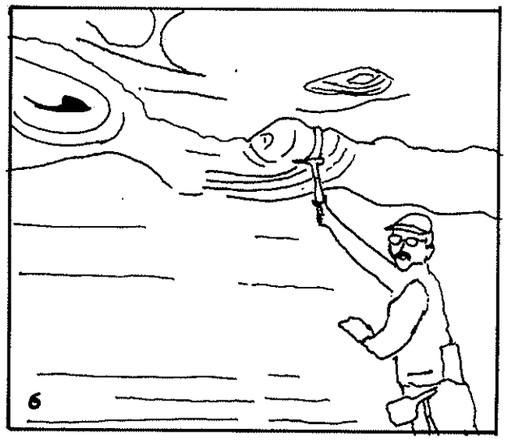
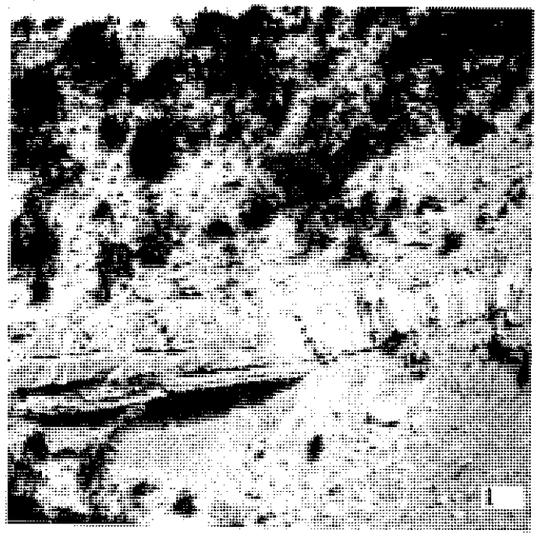
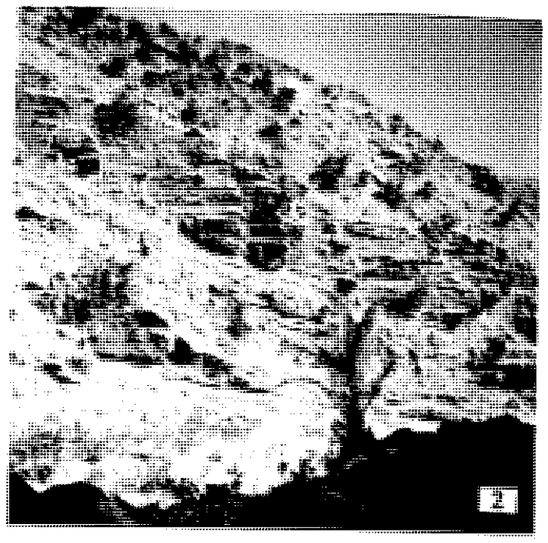
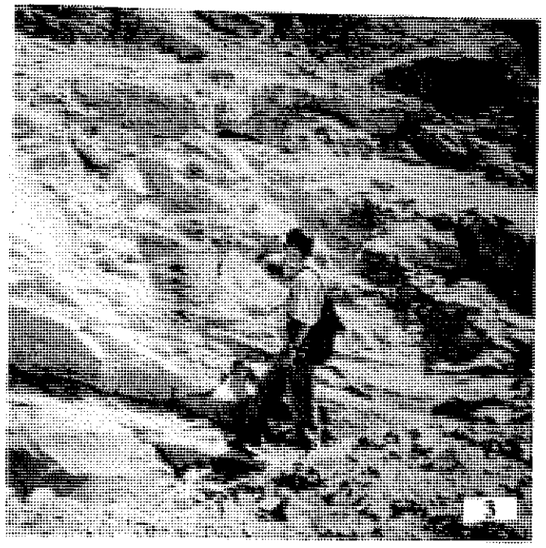
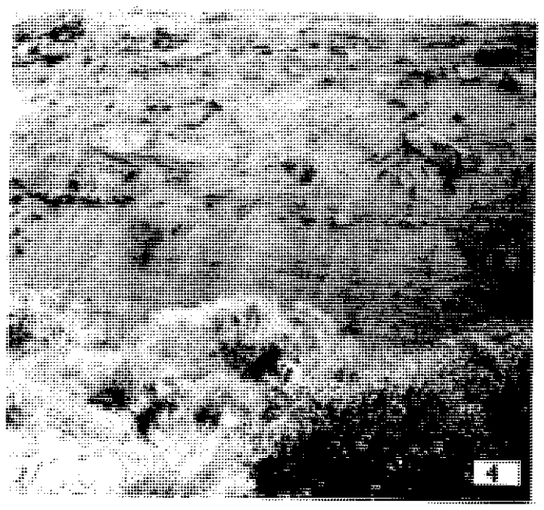


Fig. 6- Détail d'un niveau calcaro-gréseux à seismites, coupe d'Assaka.


1


2


3


4

5

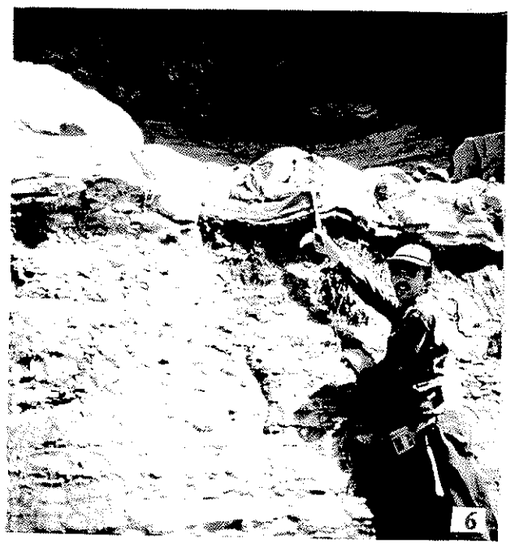

6

PLANCHE XII

Fig. 1 - Exemple de structures stromatolithiques observées à Aït Wag-Na (Formation de Tazought)

Fig. 2 - Stratification en arêtes de hareng (Herringbone cross stratification), Formation d'Assaka, coupe d'Assaka.

Fig. 3 - Surface durcie matérialisant la surface d'inondation maximale à Sidi Yahya Ou Saïd (Séquence Ap. 2)

Fig. 4 - Surface d'inondation maximale avec placage d'Ammonites, coupe d'Ida Ou Belaïd (séquence Ap.2)

Fig. 5 - Aspect de la surface d'inondation de la surface d'inondation maximale de la séquence Ap. 3, coupe d'Imi N'Tanout. Remarquer Les perforations et le remplissage ultérieur par la lumachelle.

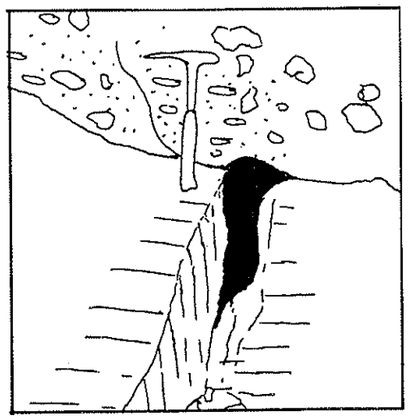
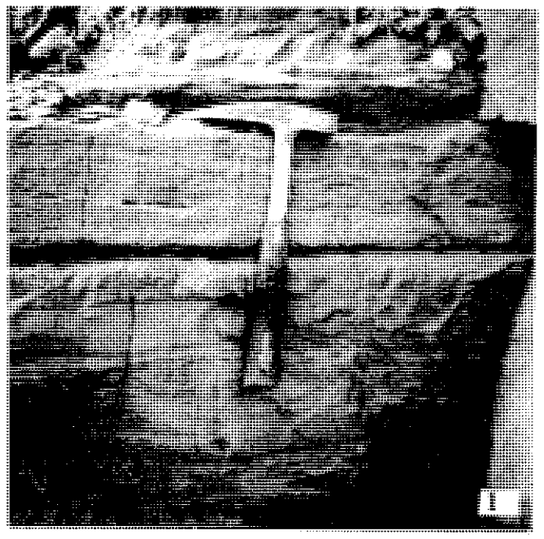
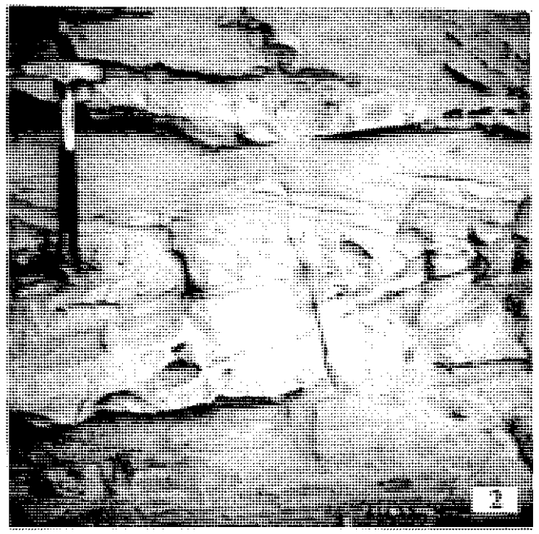
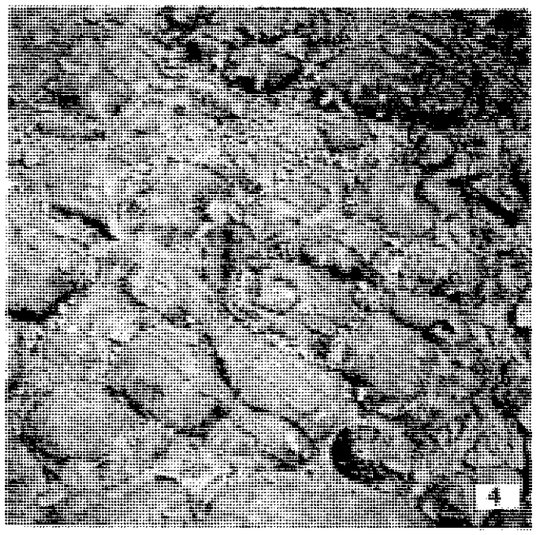
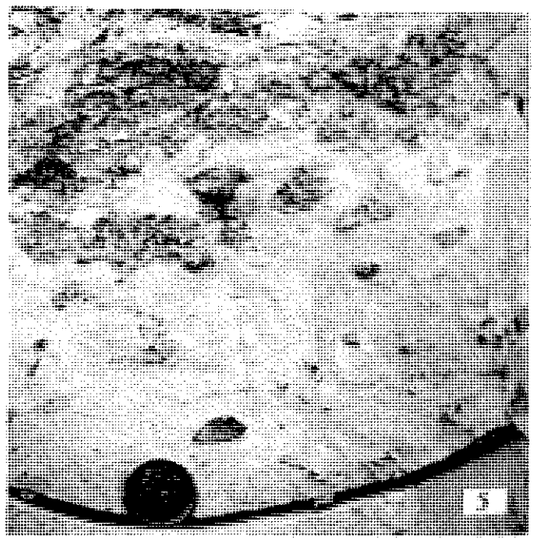
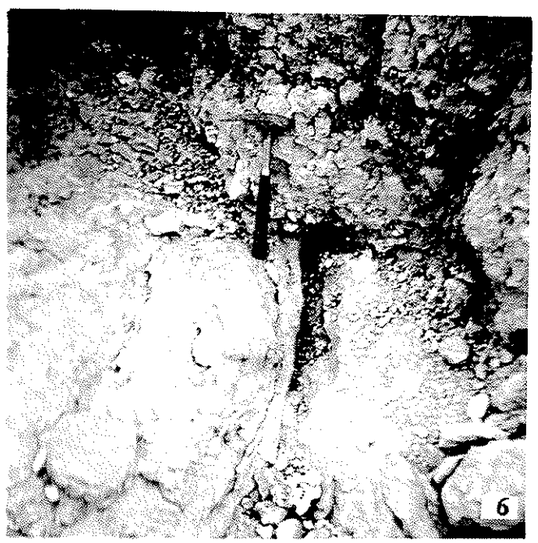



Fig. 6 - Exemple de faille synsédimentaire affectant le Gargasien. La faille au milieu séparant les deux compartiment à gauche et à droite. L'ensemble est fossilisé par le dépôt de la brèche. Coupe d'Akoui Grise.