

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

**PRESENTEE POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR ES  
SCIENCES**

**OPTION : GEOLOGIE STRUCTURALE**

Par  
**Abdellah LAKHLOUFI**

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

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

<b>M. BENZAKOUR,</b>	<i>Professeur à la Faculté des Sciences de Rabat</i>	<b>Président</b>
<b>N. HAMMOUMI,</b>	<i>Professeur à la Faculté des Sciences de Rabat</i>	} <b>Examineurs</b>
<b>A. BOUSHABA ,</b>	<i>Professeur à la Faculté des Sciences de Rabat</i>	
<b>A. EL AMRANI,</b>	<i>Professeur à l'Institut Scientifique de Rabat</i>	
<b>D. FADLI,</b>	<i>Professeur à la Faculté des Sciences de Fès</i>	
<b>A. SAQUAQUE,</b>	<i>Professeur, Chef de Division à Reminex, Marrakech</i>	
<b>E.M. ZOUINE,</b>	<i>Professeur à l'ENS de Rabat - Takaddoum</i>	
<b>M.R. HAMOUDA</b>	<i>Directeur Central, ONEP</i>	<b>Invité</b>

## **CHAPITRE II.5 :**

---

**Zone de Cisaillement Nord Mesetienne  
(North Mesetean shear Zone) ou  
zone de Cisaillement de Rabat-Tiflet**

---



B. CONGLOMERATS.	406
1. Conglomérat de l'aval de chaâbat Aïn Guenfoudiya.	406
2. Conglomérat du nord d'al Khalwa.	407
3. Conclusion.	407
C. LES GRES IMMATURES A DEFORMATION HYDROPLASTIQUE.	407
II. ANALYSE STRUCTURALE AU NIVEAU DES EXTREMITES DE LA ZONE DE CISAILLEMENT NORD MESETIENNE.	408
A. ANALYSE STRUCTURALE DANS L'EXTREMITE OCCIDENTALE.	408
1. La coupe de la vallée de l'oued Akrech.	408
1.1. La coupe du versant droit.	409
1.1.1. A l'échelle du paysage.	409
1.1.2. A l'échelle des carrières.	410
1.2. La coupe du versant gauche (oueds Akrech et Bou Regreg).	411
1.2.1. A l'échelle du paysage.	411
1.2.2. A l'échelle des carrières et des affleurements.	411
1.2.2.1. Carrière du nord d'Had Akrech.	411
1.2.2.2. Le corps lenticulaire d'Had Akrech.	413
2. La coupe de la vallée de l'oued Bou Regreg.	414
3. Complément de données.	415
4. Conclusion.	415
B. ANALYSE STRUCTURALE ET TECTONIQUE DANS LA VALLEE DE L'OUED TIFLET (EXTREMITE ORIENTALE).	417
1. La coupe méridionale de l'oued Tiflet.	417
1.1. L'Entité structurale d'Aïn Sassi.	417
1.2. Zone structurale d'Al Hajama.	419
1.2.1. La bande faite de calcaires dévoniens (ou Bande Sud).	419
1.2.2. La bande faite de matériaux ordoviciens.	420
1.3. La zone structurale d'Oulad Sad.	420
1.4. Eléments de chronologie.	421
1.5. Conclusion.	421
2. La coupe septentrionale de l'oued Tiflet.	421
2.1. Présentation succincte des données.	421
2.2. Conclusion.	422
3. Problème posé par la présence du « Poudingue siliceux » au sud de la gouttière de Satour (d'as Satour).	422
4. Conclusion.	423
III. ESSAI D'ESTIMATION DU REJET DE LA ZCNM OU (NMSZ) PAR LE BIAIS DU CONGLOMERAT D' AÏN HALLOUF.	423
A. PRESENTATION DES DONNEES.	423
B. CONCLUSION.	424
IV. CHRONOLOGIE RELATIVE DE L'EVENEMENT TRANSCURRENT DEXTRE MAJEUR DE LA ZCNM.	425
V. LE COULOIR MERIDIONAL DE LA ZCNM (NMSZ) AU NIVEAU DU VERSANT DROIT DE LA VALLEE DE L'OUED GROU ET DE L'OUED BOU REGREG	428

## **GENERALITES :**

Dans l'état actuel des connaissances relatives à la géologie de l'hercynien marocain, il est clairement établi que le bloc calédonien des Sehoul constitue l'avant pays nord de l'orogène hercynien occidental avec lequel il est limité par la zone paléozoïque de Rabat-Tiflet. Cette zone est restée peu connue et mal définie bien que le nom de shear zone nord mesetienne lui a été assignée par Pique et al (1992). Elle aurait fait l'objet d'une faible déformation et certains auteurs y voient une zone qui est entrée dans un calme tectonique depuis la création du "BSB" et serait, depuis, fossilisée sous forme de failles normales (Padgett et al, 1977; cf. lithostratigraphie). Selon Piqué (1979-1994) et El Hassani (1990), elle serait structurée en un anticlinal que limitent deux accidents directionnels. En outre pour El Hassani, la zone de Rabat-Tiflet serait comportée comme une zone de cisaillement majeure lors des événements calédoniens où elle représenterait la limite méridionale d'un domaine orogénique septentrionale contre son avant pays sud à cette époque.

Par ailleurs, des travaux plus anciens (Termier, 1952; Michard, 1976) laissent penser que la zone de Rabat-Tiflet serait comportée comme une large bande de décrochement lors de la tectonique hercynienne. La carte géologique de Tiflet au 1/50.000<sup>e</sup> de Termier montre clairement que les terrains anté- carbonifère de cette zone sont systématiquement disloqués tectoniquement. Le contact des différents panneaux des terrains entre eux est constamment de nature tectonique. Cette vision des choses se retrouve dans les travaux de Cailleux et al (1984) qui parlent d'une zone de cisaillement mais sans que l'ampleur réelle de la déformation ne soit mise en relief.

L'ossature de ce chapitre qui est consacré à la zone de Rabat-Tiflet est présentée dans l'article qui verra le jour bientôt (Lakhloufi et al. à paraître). Cette note concentre l'essentiel des nouvelles données relatives à cette zone. Néanmoins pour rapprocher plus le lecteur de la réalité des choses et apporter plus d'arguments, nous avons jugé opportun d'assigner à cet article un volet annexe permettant de meubler avec du détail utile et nécessaire le tableau brossé par l'article.

## **ZONE DE CISAILLEMENT NORD MESETIENNE (MAROC HERCYNIE) : MISE EN EVIDENCE, IMPORTANCE ET IMPLICATIONS GEODYNAMIQUES**

Par

Abdellah LAKHLOUFI\*, Naïma HAMOUMI\*\*, Ali SAQUAQUE\*\*\*

\* Département de Géologie, ENS Rabat - Takaddoum. B.P. 5118. Rabat, Maroc. E mail : klaklouf @ yahoo.fr

\*\* Département de Géologie, Faculté des Sciences Rabat - Agdal. B.P. IOI4. Rabat, Maroc.

\*\*\* Reminex (Pôle Mines - ONA), 26, Avenue Allal El Fassi, Marrakech, Maroc.

**Mots clés:** Maroc, meseta, hercynien, Famenco-Dinantien, «Bassin de Sidi Bettache», zone de cisaillement, formation chaotique.

## **RESUME :**

La limite septentrionale du domaine orogénique hercynien marocain occidental constitue en même temps la limite méridionale du domaine de l'orogénèse calédonienne (bloc des Sehoul) et correspond à la zone paléozoïque de Rabat-Tiflet. En tant que limite paléogéographique, elle correspond à la bordure septentrionale du « Bassin famenco-dinantien de Sidi Bettache (BSB) » qui serait jalonnée d'une "formation chaotique à blocs" attribuée au Famenco-tournaisien. Quant

à sa signification structurale hercynienne, les avis divergent. Pour les uns, il s'agirait d'une bande que découpent des couloirs de décrochements dextres; pour d'autres, elle correspondrait à un anticlinal de tracé courbe concave vers le nord que longent deux accidents de vergence vers le sud. Cette allure arquée serait le résultat de la poussée du bloc calédonien qui chevaucherait vers le sud.

Nos investigations vont à l'encontre de l'existence : - d'une "formation chaotique à blocs"; -une structure anticlinale; -de la vergence structurale vers le sud et du poinçonnement du "BSB" par le bloc des Sehoul. Les nouvelles données montrent, par contre, l'existence d'une zone de cisaillement majeure (Zone de Cisaillement Nord Mesetienne ou Zone de Cisaillement de Rabat – Tiflet) de tracé courbe originel, coulissante dextre d'un rejet minimal de plus de 30 km. Celle-ci se caractérise par la mylonitisation et le découpage amygdalaire généralisé de terrains d'origine et d'âge très variés ce qui donne alors lieu à un mélange de cachet purement tectonique. Ce coulisage admet une faible composante inverse de vergence nord et succède à un plissement précoce synschisteux de même vergence. Nos données démontrent en outre que le chevauchement du bloc des Sehoul vers le sud a lieu lors de la phase précoce hercynienne ou antérieurement à la structuration hercynienne de la région. Par ailleurs, vu son organisation structurale hercynienne et vu son rôle en tant que limite paléogéographique paléozoïque majeure nous avons alors affaire à un linéament tectonique d'importance régionale, d'ampleur crustale. Celui-ci s'étendrait plus loin aussi bien vers l'est en direction du nord de la Meseta marocaine orientale et vers l'ouest au niveau du continent américain adjacent, à l'époque considérée.

## **INTRODUCTION :**

La limite nord du domaine orogénique hercynien occidental marocain constitue en même temps la limite sud du domaine de l'orogénèse calédonienne (El Hassani, 1990). Cette limite correspond à la zone paléozoïque de Rabat-Tiflet (Michard, 1976) qui s'identifie à une discontinuité tectonique majeure. Paléogéographiquement (Fig. 288), elle représente la limite septentrionale du "Bassin famenno-dinantien de Sidi Bettache (BSB)" (Piqué, 1979). C'est une zone large de 2,5 à 7 km, visible entre Rabat et Tiflet sur environ 60 km et disparaît vers l'ouest et vers l'est sous la couverture cénozoïque (Fig. 289). Concernant son extension, tous les auteurs hercynologues la prolongent plusieurs centaines de km en direction du nord de la Meseta orientale vers l'est. L'histoire géologique paléozoïque de cette limite a été établie suite, notamment, aux travaux de Michard (1976), Piqué (1979-1994), Cailleux et al (1984), Lakhloufi (1988-1992); El Hassani (1990) et Izart (1990). C'est essentiellement l'histoire hercynienne de cette zone qui fait l'objet de cet article.

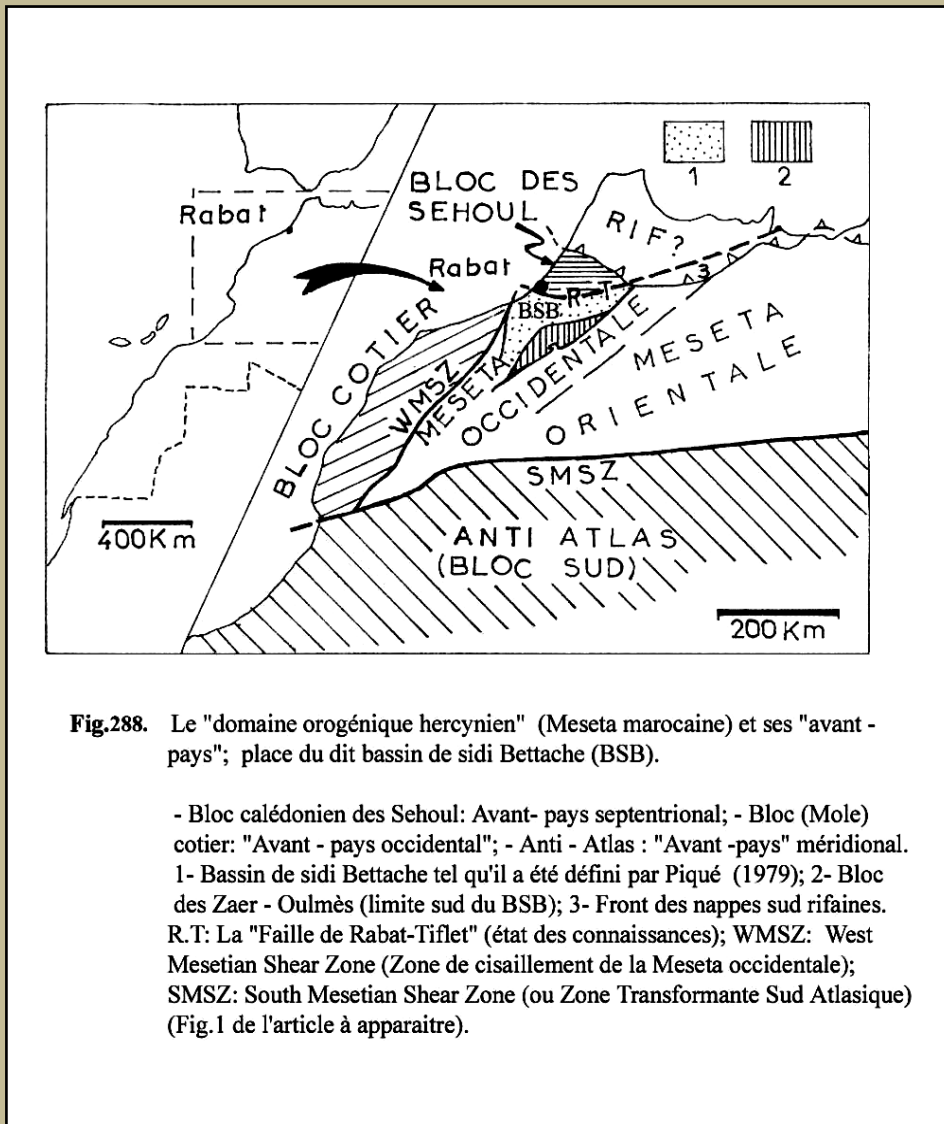
A ce propos les avis des auteurs divergent quant à la signification structurale de cette limite. Certains y voient une bande de terrain qui est découpée par des couloirs de décrochements dextres; d'autres décrivent un anticlinal de vergence vers le sud, délimité par deux failles de tracé courbe et chevauché par le bloc calédonien des Sehoul. Par contre en tant que marge du "BSB", tout le monde s'accorde à admettre avec Piqué (1979) la présence tout au long de cette zone d'une "formation chaotique à blocs" qui serait attribuée au Famemno-Tournaisien. Les olistolites seraient constitués de calcaires dévonien qui seraient emballés dans des pélites écailleuses".

Les nouvelles données basées sur la cartographie et l'analyse structurale détaillées à différentes échelles d'observation nous ont conduit : -d'une part à la mise en évidence de traits structuraux d'un linéament tectonique majeur; -d'autre part à la remise en question de l'existence d'une "formation chaotique à blocs" et du poinçonnement du "BSB" par le bloc calédonien des Sehoul.

## I. ETAT DES CONNAISSANCES :

### A. ORGANISATION STRUCTURALE DE LA ZONE DE RABAT-TIFLET :

Cette zone a été qualifiée de "zone anticlinale" par Michard (1976) et serait organisée en une zone de décrochement faite de bandes disposées



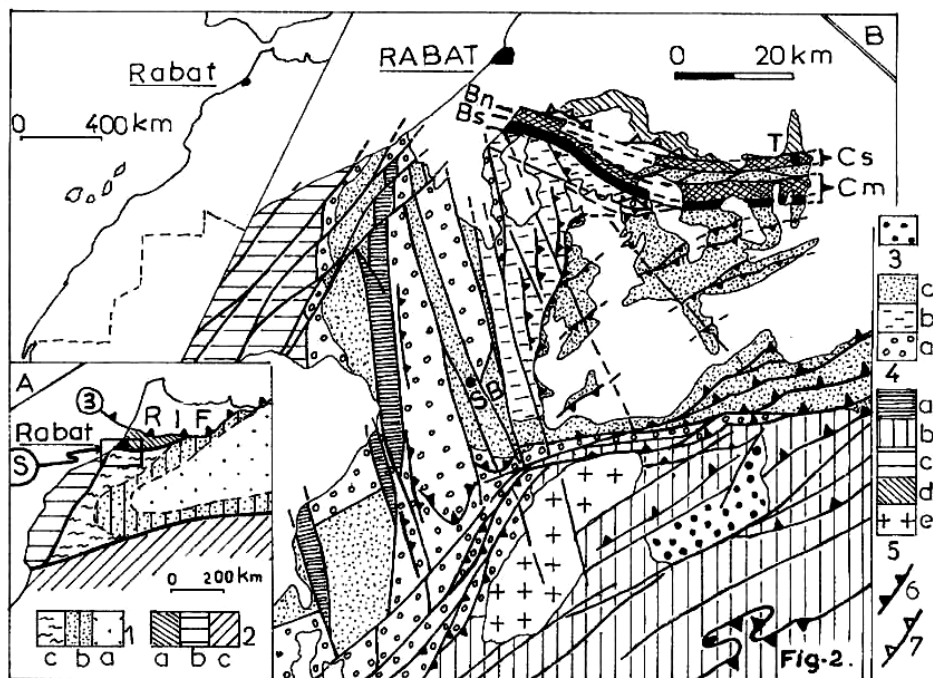
**Fig.288.** Le "domaine orogénique hercynien" (Meseta marocaine) et ses "avant-pays"; place du dit bassin de Sidi Bettache (BSB).

- Bloc calédonien des Sehou: Avant-pays septentrional; - Bloc (Mole) cotier: "Avant-pays occidental"; - Anti-Atlas: "Avant-pays" méridional.  
 1- Bassin de Sidi Bettache tel qu'il a été défini par Piqué (1979); 2- Bloc des Zaer - Oulmès (limite sud du BSB); 3- Front des nappes sud rifaines.  
 R.T: La "Faille de Rabat-Tiflet" (état des connaissances); WMSZ: West Mesetian Shear Zone (Zone de cisaillement de la Meseta occidentale); SMSZ: South Mesetian Shear Zone (ou Zone Transformante Sud Atlasique) (Fig.1 de l'article à apparaitre).

longitudinalement qui mettent à l'affleurement des terrains viséens plus ou moins métamorphiques et des granites cataclasés d'âge calédonien. Piqué (1979-1994) et El Hassani (1990) y voient une zone large de quelques kilomètres qui serait structurée principalement par un méga-anticlinal ("Anticlinal de Rabat-Tiflet") de vergence sud que délimitent deux accidents subparallèles de tracé curviligne de même vergence. Selon Piqué (1979), aussi bien dans les régions de Rabat et de Tiflet, le cœur de ce pli mettrait à l'affleurement des terrains ordoviciens

et siluriens (quartzites et pélites) alors que les flancs seraient armés de calcaires dévoniens. Entre ces deux régions, le long du versant droit de la vallée de l'oued Grou, "l'anticlinal" aurait subi un ensellement qui serait à l'origine de la disparition en profondeur des terrains siluro-ordoviciens et de l'affleurement discontinu des calcaires dévoniens. Le déversement présumé de cet anticlinal vers le sud et sa courbure concave vers le nord seraient tributaires de la poussée du bloc des Sehou qui le chevaucherait vers le sud. Sa limite méridionale correspondrait à la "Faille des Oulad Mimoun" (Fig. 290) (Piqué, 1979) qui aurait joué en décrochement dextre postérieurement au plissement (El Hassani, 1990) sans cependant que son rejet ne soit précisé. Ultérieurement, Piqué (1994) rapporte le chevauchement du bloc calédonien vers le sud à la limite Dévonien - Carbonifère (soit 360 Ma) et ce sur la base de la datation des schistes cambriens au niveau de leur contact avec la zone de Rabat-Tiflet par la méthode K/Ar. Dès lors, il convient de remarquer qu'à la suite de cette précision, toutes les modalités qui faisaient du poinçonnement du "BSB" par le bloc des Sehou le moteur de la structuration hercynienne du domaine mesetien occidental ne peuvent plus être retenues.

Cailleux et al (1984) émettent l'idée d'un horst ("Horst de Rabat-Tiflet") qui serait découpé par deux familles d'accidents décrochants dextres au jeu décalé dans le temps. Les premiers, « actuellement



**Fig.289.** "Bassin de sidi Bettache" et place de la Zone de Cisaillement Nord Mesetienne (NMSZ) ou North Mesetian Shear Zone NMSZ) à la limite nord de celui-ci.

A- Le domaine orogénique varisque et ses avant-pays (d'après la bibliographie):

1- "domaine orogénique varisque": a- Meseta orientale (structurée vers 360 Ma); b- Ceinture structurée vers 330Ma (appelée aussi domaine des nappes); c- Meseta occidentale (structurée vers 300Ma). 2- Les avant-pays de l'orogène hercynien: a- Bloc calédonien des Séhoul; b- Bloc (Mole) cotier; c- Domaine anti-atlasique. (S)- région agrandie en B.

B- Le "Bassin de sidi Bettache" (BSB) ( défini par Piqué,1979) et ses blocs bordiers: couverture post-paléozoïque (e blanc); 3- Westphalien supérieur (molasses); 4- Les terrains appartenant au "BSB": a- Famennien supérieur - Tournaisien inférieur (pélites, grès et conglomérats), b- Tournaisien - Viséen inférieur (pélites à nodules ferrugineux), c- Viséen moyen - Viséen supérieur (conglomérats , grès et grésopélites); 5- Les terrains d'age anté-dévonien supérieur: a- les rides dévoniennes de la marge ouest du "BSB", b- bloc des Zaer-Oulmès, c- bloc cotier, d- bloc calédonien des Séhoul, e- granite hercynien de Zaer; 6- Failles inverses et chevauchements hercyniens; 7- Le chevauchement hercynien précoce ou anté-hercynien du bloc des Séhoul (*donnée inédite*).

Cm et Cs - Couloirs de cisaillement méridional et septentrional de la Zone de Cisaillement Nord Mesetienne (*structure tectonique majeure inédite*); Bn et Bs - Les bandes cisailées nord et sud qui forment le Cm alors que du côté de Rabat, la North Mesetian Shaer Zone se réduit en ces deux bandes uniquement.

Villes et villages repères : SB - sidi Bettache , T - Tiflet.

N80 » seraient hérités alors que les seconds, "orientés N100-130, tressés et curvilignes" seraient néoformés et seraient à l'origine du tracé courbe de cette zone. Ces derniers seraient également à l'origine d'un rejet cumulé d'ordre déca kilométrique. Ces auteurs ont pertinemment précisé que le chevauchement du bloc calédonien des Séhoul vers le sud n'est que local et serait plutôt subordonné au régime de décrochement. Sur un autre plan, ils ont mis en évidence l'existence, sur le versant droit de la vallée de

l'oued Grou, de larges couloirs tectoniques où les matériaux sont broyés; ces données apparaissent sur la carte géologique de Rommani au 100.000<sup>e</sup> (éditée en 1985).

L'idée de ce chevauchement a été également écartée par Lakhroufi (1988-1992 et trav. en cours) qui a démontré l'existence, au niveau de la limite sud de la zone de Rabat-Tiflet, d'un coulissage dextre d'une trentaine de km de rejet et la présence au sud de celle-ci de structures plicatives et failles de vergence vers le nord (engendrées par la première phase de déformation).

Par ailleurs, les granites calédoniens constituent un autre aspect de la problématique de la géologie de la zone de Rabat-Tiflet qu'il faut chercher à résoudre sur la base de nouvelles données. Ceux-ci ont la particularité de ne pas présenter d'auréole de contact et selon El Hassani (1990), ils seraient disloqués tectoniquement lors du "charriage" du bloc des Sehoul vers le sud antérieurement au Silurien (tectonique calédonienne). Postérieurement, lors des événements hercyniens, ils n'auraient pas subi de déformation notable. Outre les granites, l'âge des roches basiques de la zone de Rabat-Tiflet reste aussi étroitement tributaire de la connaissance de l'organisation structurale de celle-ci. Dans l'hypothèse d'une structure anticlinale de Piqué (1979-1994) et d'El Hassani (1990), leur âge serait celui des terrains sédimentaires avec lesquels elles se trouvent en contact (cf. ci-dessous).

### **B. HISTOIRE DE LA "FORMATION CHAOTIQUE A BLOCS"**

La "coupe synthétique" de la "formation chaotique à blocs" décrite par Piqué (1979) serait épaisse de 400 à 500m. Celle-ci serait constituée : - d'un terme inférieur (~120m) formé de "grès de base" et de niveaux de brèches calcaires; - d'un "wildflysch" médian à la base duquel se mettraient en place "les spilites des Sehoul"; - d'un terme supérieur (~100m), constitué de lentilles et de barres conglomératiques qui surmonteraient des calcaires et des grès carbonatés. L'auteur précise que la "matrice de cette formation est une argile découpée en une multitude d'écailles centimétriques par des plans listriques" qu'il identifie à des "pélites écailleuses" ou "argile scagliose"

Cette formation aurait été accumulée au pied d'un escarpement de failles qui limitaient du côté sud une ride armée de calcaires dévoniens inférieur et moyen. Celle-ci serait individualisée au nord du "BSB" dès le Famennien supérieur et aurait isolé une gouttière flanquée contre le bloc des Sehoul au nord ("Gouttière de Satour" (G.S), (Fig. 289) Piqué, 1979-1994; Izart, 1990 ; El Hassani, 1990). L'âge de cette formation serait famenno-tournaisien et ce par calage lithostratigraphique du premier étage et datation locale du second (Piqué, 1979).

La relation de cette "formation chaotique" avec le reste des terrains dinantiens du "BSB" serait de nature tectonique (Fig. 290), assurée par la "Faille des Oulad Mimoun" (Piqué, 1979 - 1994; El Hassani, 1990). A l'ouest de la vallée de l'oued Grou, cette faille coïnciderait avec la limite paléogéographique de la "Formation de l'oued Korifla" qui est faite de pélites à nodules ferrugineux et qui se terminerait à ce niveau en biseau stratigraphique (Piqué, 1979). Cette formation a été datée du Tournaisien - Viséen inférieur (Marhoumi, 1984) et serait accumulée au niveau d'une plate-forme argileuse calme après comblement du "BSB" et l'émergence de ses marges (Izart, 1990). Par ailleurs, à l'est de la vallée de l'oued Grou, la "formation chaotique" serait en contact avec la "Formation des grès de l'oued al Mechra" (Piqué, 1979), datée du Viséen moyen - Viséen supérieur (Izart et Vieslet, 1988). El Hassani (1990) précise que la "formation chaotique à blocs" correspondrait cartographiquement à une étroite bande de terrains qui serait limitée -sur toute sa longueur, depuis Tiflet jusqu'à la région de Rabat- par deux failles sub-parallèles.

Cependant, si nos investigations confirment l'existence d'une ride faite de terrains anté Carbonifère, son importance, son extension et l'âge de son individualisation restent à établir sur la base des nouvelles données. Par contre, la présence d'une "formation chaotique à blocs"

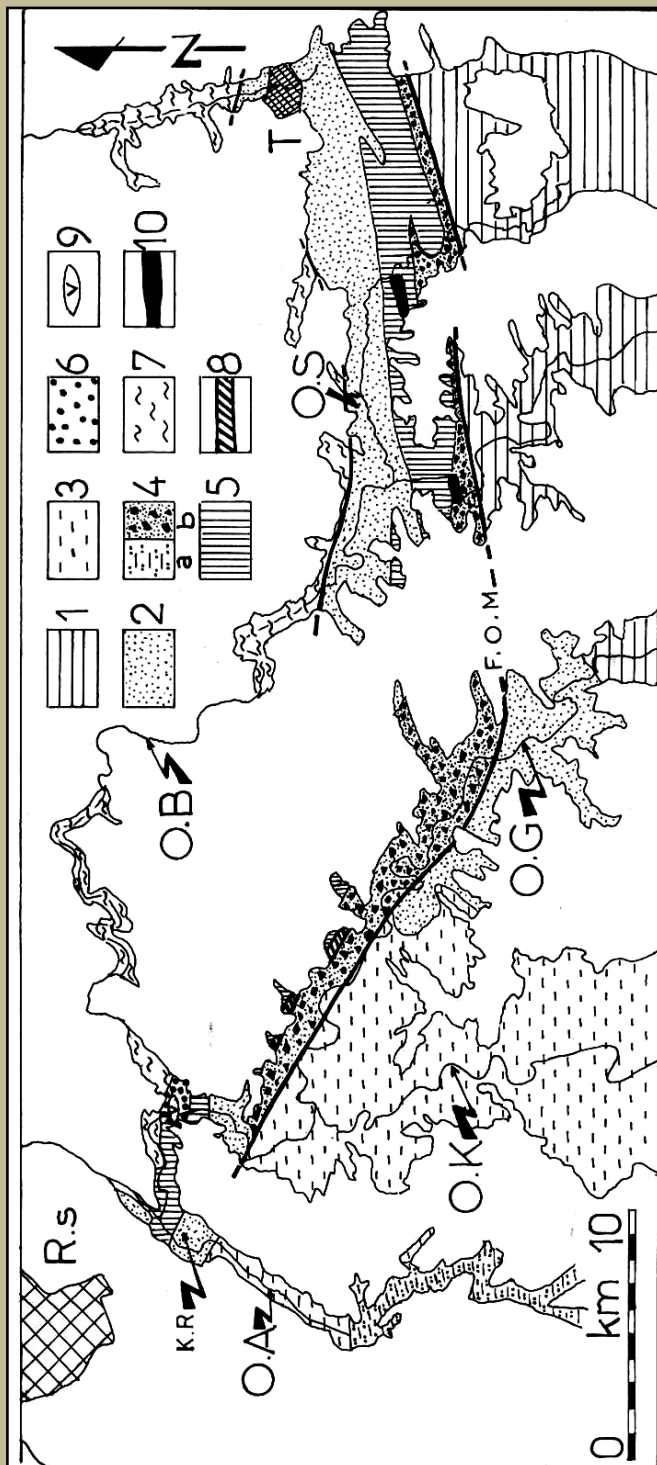


Fig.290. Place de la Zone de Rabat-Tiflet dans le nord du dit Bassin de sidi Bettache (BSB) [extrait de la carte géologique au 200 000e de Piqué, 1979]

1- Viséen supérieur - Namurien (grés - pélites); 2- Viséen supérieur (grés et grés-pélites); 3- Viséen inférieur (pélites à nodules ferrugineux); 4- Famennio - Tournaisien: a- grés et conglomérats; b- niveaux chaotiques, conglomérats et grés; 5- Dévonien inférieur et moyen (calcaires et marnes); 6- Ordovicien (quartzites); 7- Cambrien? (grés et phyllades de Bou Regreg; Bloc calédonien de Séhoul); 8- Spilites du Tournaisien; 9- Spilites de l'Ordovicien; 10- Granites de Rabat-Tiflet.

Villes repères: R.S- Rabat sud; T- Tiflet;

Les oueds: O.A- Oued Akrech; O.K- Oued Korifla; O.G- Oued Grou; O.B- Oued Bou Regreg; O.S- Oued Satour.

K.R- Kessem Rahhal (toponyme); F.O.M- Faille des Oulad Mimoun.

jalonnant la face sud de cette ride est remise en cause.

Elle correspond en fait à une bande tectonique qui fait partie d'un large couloir de cisaillement (cf. ci-dessous).

## II. LES NOUVELLES

### DONNEES :

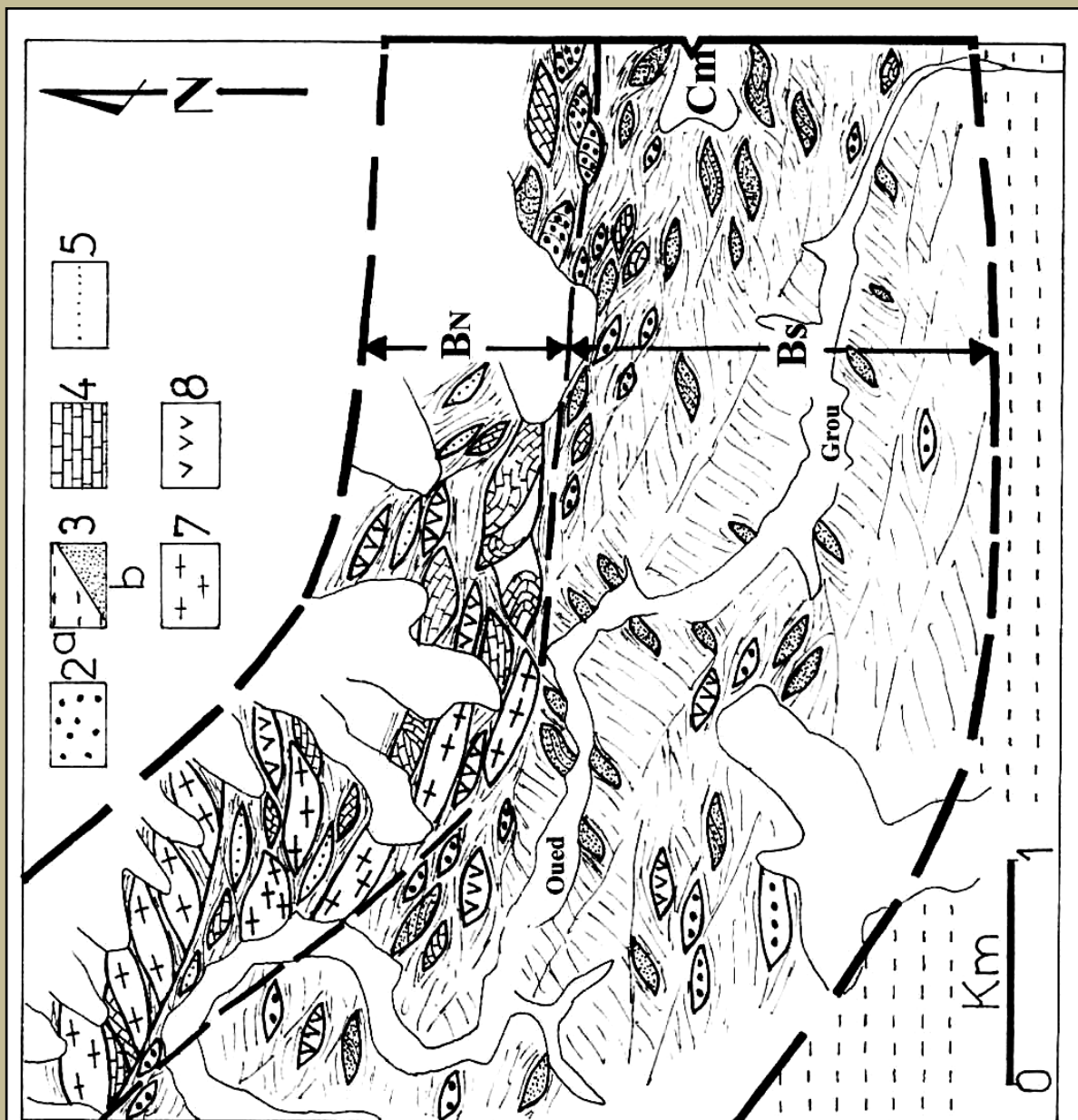
La limite nord du "BSB" correspond à une méga zone de cisaillement d'allure curviligne, articulée sur deux importants couloirs

tectoniques qui convergent en un seul au sud de Rabat; le Couloir méridional et le Couloir septentrional (Fig. 289). Ceux-ci délimitent une étroite bande qui se termine en coin vers l'ouest et qui correspond à la "Gouttière de Satour", elle même est affectée d'une déformation importante.

**Le tracé courbe de cette zone correspond en**

fait à un héritage paléogéographique cf. II, B et ci-après); il n'est pas acquis ultérieurement comme le pensent, selon des modalités différentes, Piqué (1979-1994), Cailleux et al (1984) et El Hassani (1990).

Les couloirs tectoniques sont caractérisés par une lenticulation tectonique généralisée à toutes les échelles. Celle-ci est assurée par des réseaux anastomosés de couloirs mylonitisés de différents ordres où le broyage des matériaux est intense et où la schistosité et les cisaillements sont pénétratifs à grande échelle. Le découpage amygdalaire est soit longitudinal, soit séquent sur la direction globale des couloirs tectoniques. Les corps lenticulaires peuvent être soit très tectonisés soit exempts de toute déformation notable alors que dans certains cas celle-ci se concentre uniquement sur le pourtour de ces corps.



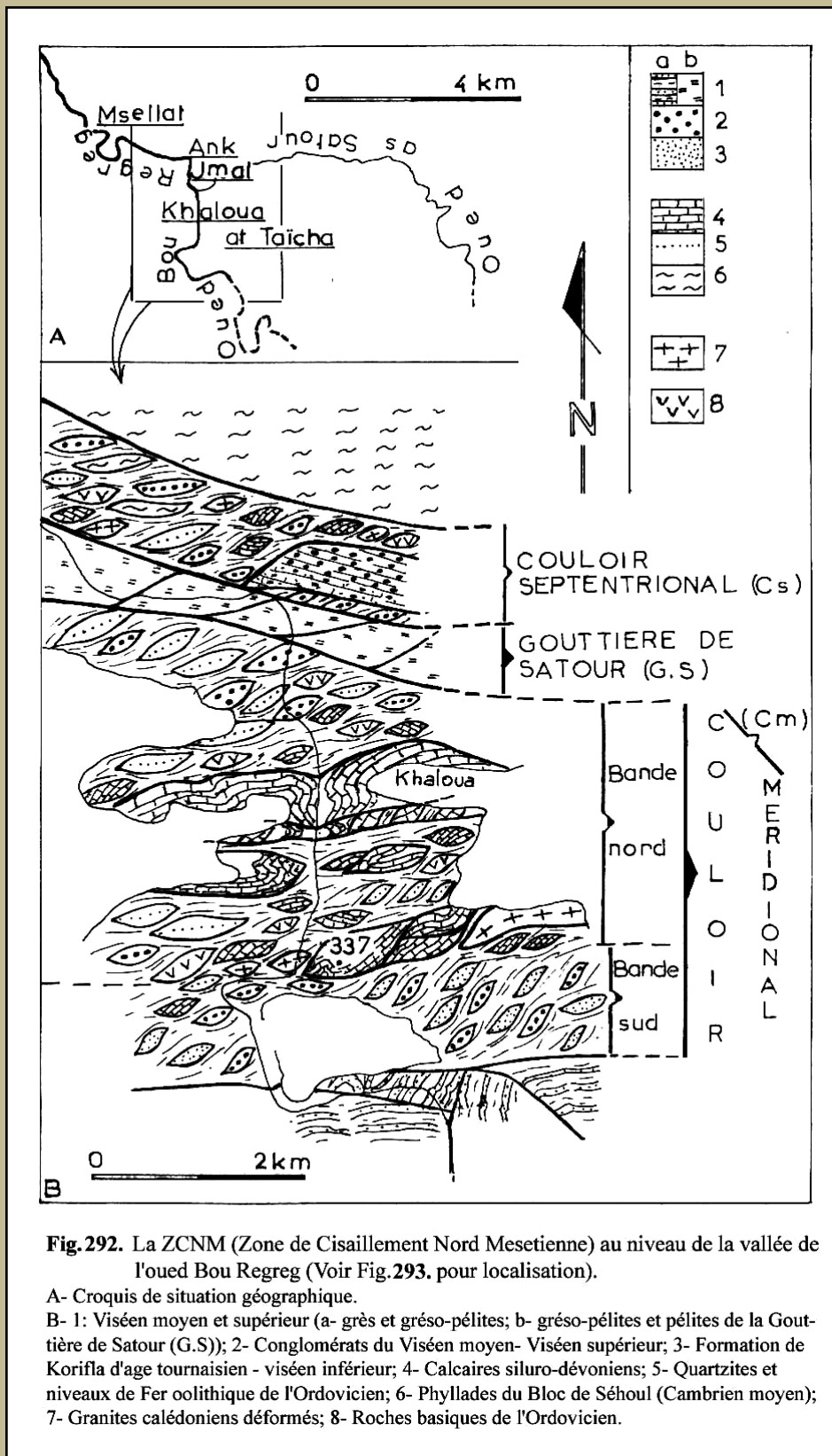
**Fig. 291. Le Couloir de cisaillement méridional au niveau de l'oued Grou** (voir localisation sur la Fig. 293);

- 2- Conglomérats du Viséen moyen-Viséen supérieur; 3- Formation de Korifla (Tourmaisien, Viséen inférieur);
- a- pélites à nodules ferrugineux, b- corps lenticulaires grauwackeux; 4- calcaires du Dévonien; 5- Quartzites de l'Ordovicien et niveaux de Fer oolithique; 7- Granites d'âge calédonien tectonisés (affleurements inédits); 8- Roches basiques de l'Ordovicien.
- Cm- Couloir méridional
- Bs et BN- Bandes sud et nord;
- GS- Gouttière de Satour.

**Remarque:**

*Noter la généralisation du découpage lenticulaire des terrains d'âge et de nature variés.*

Les matériaux affectés par cette tectonisation sont d'origine, de nature et d'âge très variés. Il s'agit de roches sédimentaires et magmatiques dont l'âge varie du Cambrien moyen au Viséen supérieur (terrains bien connus suite aux travaux antérieurs). Ce sont généralement les matériaux compétents qui donnent naissance aux lentilles tectoniques, ceux incompétents donnent généralement lieu à la mylonite feuilletée au sein des couloirs de cisaillements. La déformation s'exprime aussi de manière différente dans les terrains selon le rapport compétent / incompétent. Ainsi, l'abondance d'argiles et de pélites qui emballent



**Fig. 292.** La ZCNM (Zone de Cisaillement Nord Mesétienne) au niveau de la vallée de l'oued Bou Regreg (Voir Fig. 293, pour localisation).

A- Croquis de situation géographique.

B- 1: Viséen moyen et supérieur (a- grès et grésopélites; b- grésopélites et pélites de la Gouttière de Satour (G.S)); 2- Conglomérats du Viséen moyen- Viséen supérieur; 3- Formation de Korifla d'âge tournaisien - viséen inférieur; 4- Calcaires siluro-dévonien; 5- Quartzites et niveaux de Fer oolithique de l'Ordovicien; 6- Phylloides du Bloc de Séhoul (Cambrien moyen); 7- Granites calédoniens déformés; 8- Roches basiques de l'Ordovicien.

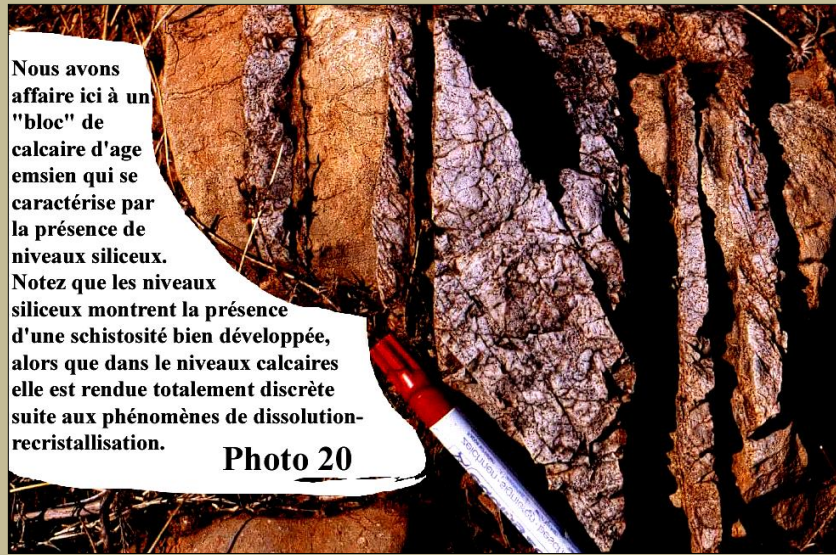
les corps lenticulaires compétents exercent un remarquable "effet de matrice" (Vialon, 1976) qui atténue les frictions et donc l'expression mécanique habituelle de la déformation. Cette expression apparente est également influencée par la nature lithologique des matériaux, c'est notamment le cas des calcaires purs où les structures microtectoniques dont la schistosité et les cisaillements sont oblitérées par les phénomènes de dissolution - recristallisation (Photo 20).

#### A. LE COULOIR TECTONIQUE MERIDIONAL

Le Couloir méridional présente un tracé curviligne; de N100 dans le sud de Rabat, il épouse une direction N120-130 tout au long de la vallée de l'oued Grou et se réoriente ensuite N80 en direction de Tiflet (Fig. 289). *Il présente une courbure plus accusée que le Couloir septentrional.* Sa largeur peut

dépasser 2,5 km dans la région de Tiflet. Il assure le contact de la zone de Rabat-Tiflet avec les pélites à nodules ferrugineux de la Formation de Korifla (d'âge tournaisien - viséen inférieur) dans la région de Rabat et les grès de la Formation de l'oued al Mechra (d'âge viséen moyen - viséen supérieur) dans la

région de Tiflet. C'est particulièrement tout au long de la vallée de l'oued Grou, sur une dizaine de km de



Nous avons affaire ici à un "bloc" de calcaire d'âge emsien qui se caractérise par la présence de niveaux siliceux.

Notez que les niveaux siliceux montrent la présence d'une schistosité bien développée, alors que dans les niveaux calcaires elle est rendue totalement discrète suite aux phénomènes de dissolution-recristallisation.

Photo 20

long, et à la traversée de la vallée de l'oued Bou Regreg plus à l'Est que d'excellentes conditions

d'affleurement permettent de bien le caractériser.

Ce couloir peut être subdivisé en deux bandes adjacentes, nord et sud (Fig. 289 et 291).

La Bande sud se caractérise par une dominance des terrains dinantiens appartenant au "BSB" et correspond chez nos prédécesseurs au lieu d'affleurement de la "formation chaotique à blocs"

qui armerait le "flanc sud de l'Anticlinal de Rabat- Tiflet". La Bande nord, par contre, est faite essentiellement de matériaux anté Carbonifère qui appartiennent à la ride qui bordait le « bassin » au nord. Une zone de transition mixte où les deux types de terrains s'y trouvent mélangés assure souvent le passage entre les deux bandes.

### 1. La Bande sud du Couloir méridional (Bs, Cm, Fig. 291, 292 et 293).

La Bande sud du Couloir méridional se caractérise, sur toute sa longueur, par un découpage amygdalaire des matériaux à toutes les échelles d'observation avec cependant une atténuation de l'intensité de l'écrasement du fait d'une abondance de matériaux pélitiques qui assurent un remarquable "effet de matrice". Les terrains impliqués sont essentiellement de nature sédimentaire dont certains représentent de précieux niveaux repères tels les pélites à nodules ferrugineux, les niveaux conglomératiques et les grès, calcaires et arkoses microconglomératiques.

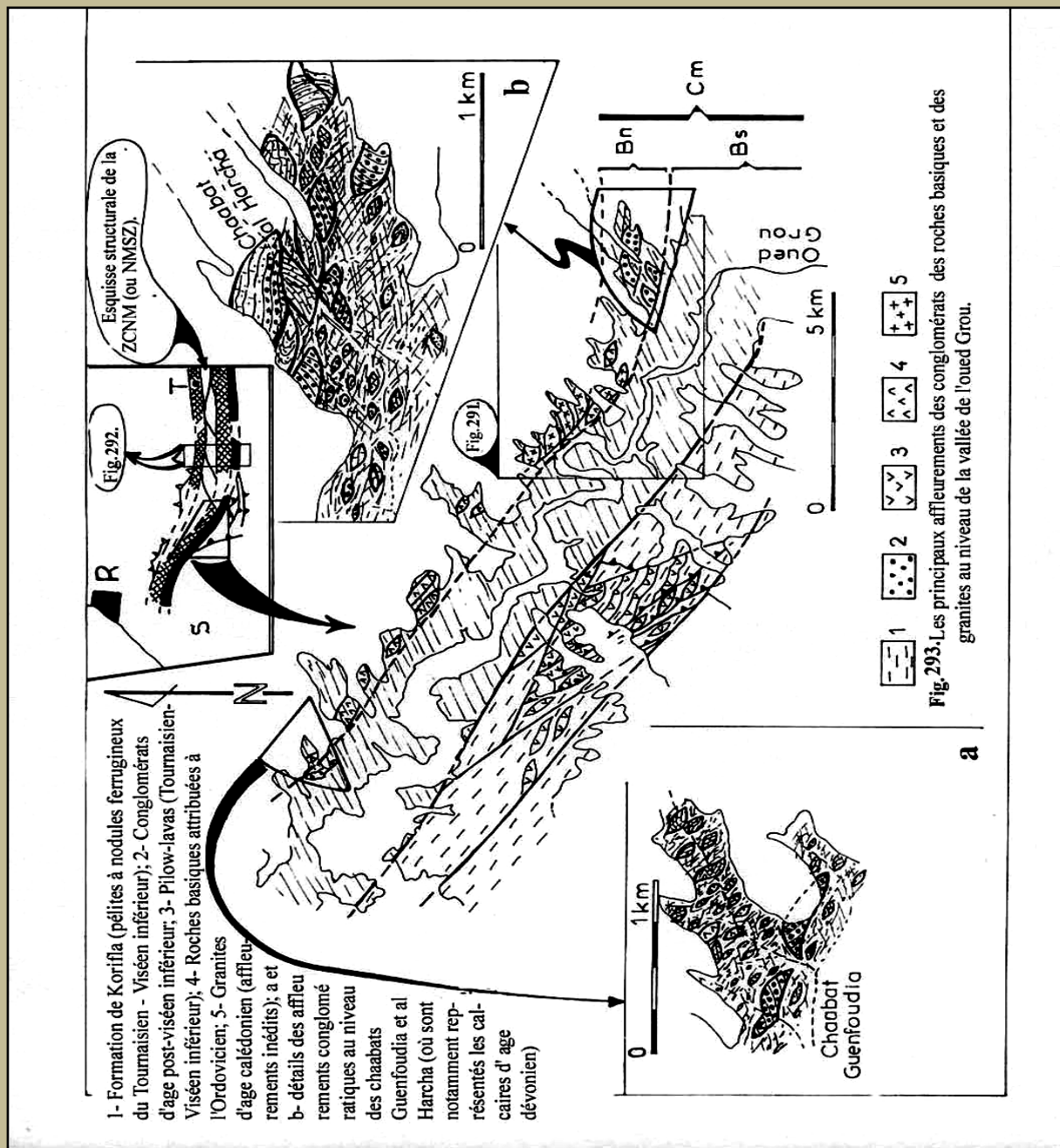
#### 1.1. Les pélites à nodules ferrugineux :

Ces pélites datées du Tournaisien-Viséen inférieur par Marhouni (1984) se rencontrent, soit sous forme d'une abondante mylonite qui emballer des corps amygdalaires de roches compétentes, soit sous forme de panneaux lenticulaires de différentes tailles où dominant la schistosité et les cisaillements. Leur implication dans la mylonite est attestée par la présence des nodules ferrugineux qui les caractérisent et qui se comportent telles des lentilles tectoniques. Ces pélites jalonnent la Bande sud du Couloir méridional sur toute sa longueur et représentent un excellent niveau repère permettant une *estimation, par défaut, de la valeur du rejet occasionné par la zone de cisaillement (cf. ci-dessous)*.

#### 1.2. Les niveaux conglomératiques :

Les niveaux conglomératiques se présentent sous forme de blocs dispersés dans la mylonite et de lentilles tectoniques. Il s'agit de plusieurs variétés qui ont en commun la présence de galets bien roulés, souvent granoclassés dont, entre autres, des quartzites et des basaltes ordoviciens, des calcaires siluro-dévonien mais pratiquement jamais de granites calédoniens. Ils remanient aussi les nodules ferrugineux de la Formation de l'oued Korifla et un grès microconglomératique à dragées blanchâtres de quartz sous forme de galets roulés, très bien usés. Ce dernier faciès n'est connu dans le "BSB" qu'au Famennien. Localement, on peut rencontrer un conglomérat à éléments calcaires dominants peu usés. Il convient de préciser par ailleurs que ces différents faciès conglomératiques ne présentent aucune trace d'une quelconque déformation synsédimentaire qui témoignerait d'une instabilité de l'environnement sédimentaire.

D'un autre côté, il faut noter que ces dépôts grossiers sont peu développés; les plus importants affleurements sont ceux de l'aval de chaâbat al Harcha (versant droit de la vallée de l'oued Grou) qui sont représentés par quelques assises décamétriques à pluri décamétriques que séparent de larges couloirs broyés (Fig. 291 et 293).



### 1.3. Grès, calcaires et arkoses microconglomératiques :

C'est principalement dans la région de Rabat qu'affleurent des grès calcaires, des calcaires gréseux, des calcaires oolithiques et des arkoses microconglomératiques rosâtres qui ont été datés ou attribués au Viséen supérieur (Choubert et Faure-Muret, 1961; Piqué, 1979; Izart et Vieslet, 1988; El Hassani, 1990; Lakhloufi, travaux en cours). Ces terrains constituent aussi un excellent repère qu'on peut suivre jusqu'à Tiflet, notamment tout au long du Couloir septentrional.

Au sud de Rabat, dans le secteur de Qassem Rahhal, les niveaux calcaires compétents ressortent dans le paysage sous forme de chicots lenticulaires. Une des lentilles tectoniques d'une dimension pluri-décamétrique isole une charnière anticlinale couchée vers le nord (X =370,2 ; Y =370,7). Sur la rive gauche de l'oued Akrech, l'aménagement de la route reliant la banlieue sud de Rabat au fond de la vallée fait affleurer un large couloir tectonique où sont dispersés des blocs gréseux et des lentilles calcaires dans une mylonite fine.

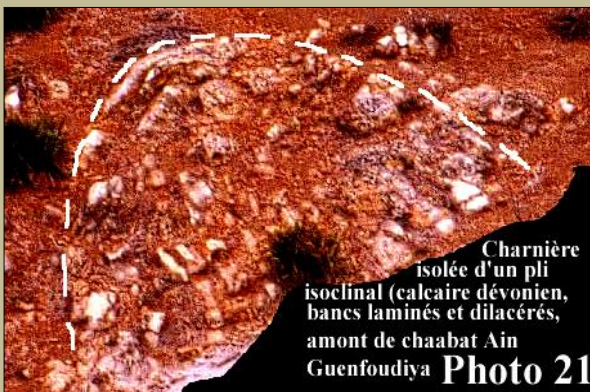
#### 1.4. Autres types de matériaux :

Il s'agit essentiellement de lentilles tectoniques de toutes tailles et de blocs de calcaires siluro-dévonien, de quartzites et de roches basiques de l'Ordovicien qui sont surtout dispersés au sein de la zone de transition vers la Bande nord.

### 2. La Bande nord du Couloir méridional :

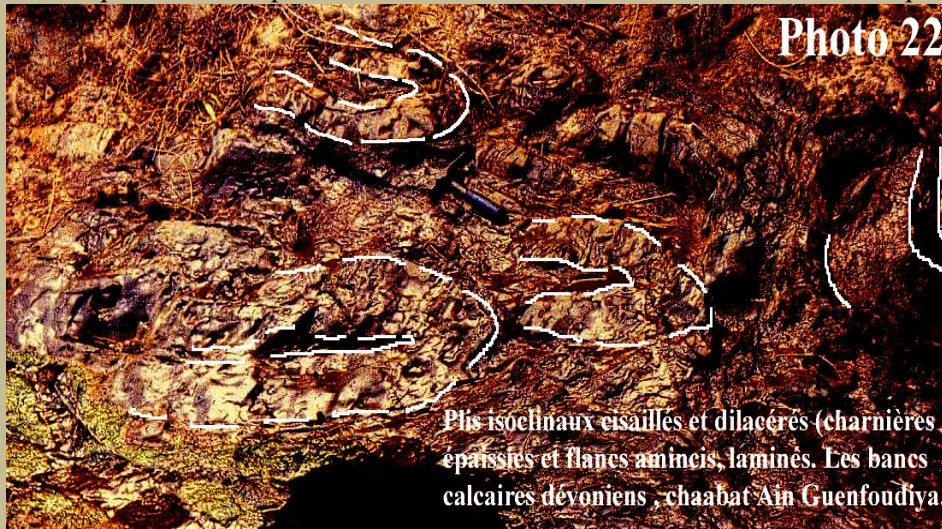
Au sein de la Bande nord, les terrains sont également dilacérés sous forme de lentilles tectoniques à toutes les échelles. Ce sont notamment des calcaires siluro-dévonien, des pélites micacées, des grès, des quartzites et des niveaux de Fer oolithique de l'Ordovicien, des roches magmatiques basiques et acides qui constituent l'essentiel des affleurements. Cette bande correspond dans les travaux antérieurs à l'emplacement de la "partie axiale de la structure anticlinale de Rabat-Tiflet" de Piqué (1979-1994) et El Hassani (1990).

#### 2.1. Les terrains sédimentaires :



Tout au long du versant droit de la vallée de l'oued Grou, les terrains calcaires notamment les niveaux massifs de l'Emsien (calcaires à niveaux siliceux) sont découpés en lentilles tectoniques qui affleurent de manière discontinue (Fig.291), disposées parfois en forme de chapelet. Les lentilles sont d'échelle plurimétrique à hectométrique voire pluri hectométrique. Les niveaux siliceux contenus dans les calcaires emsiens dénotent une intense déformation que les phénomènes de

dissolution -recristallisation masquent dans les niveaux carbonatés. Certains corps lenticulaires, qui sont disposés parallèlement ou obliquement par rapport à la direction globale du couloir tectonique, isolent des charnières de plis isoclinaux décamétriques à pluridéca-métrique (Photo 21). Les reliques des flancs portent les traces d'un intense cisaillement directionnel qui lamine les bancs et



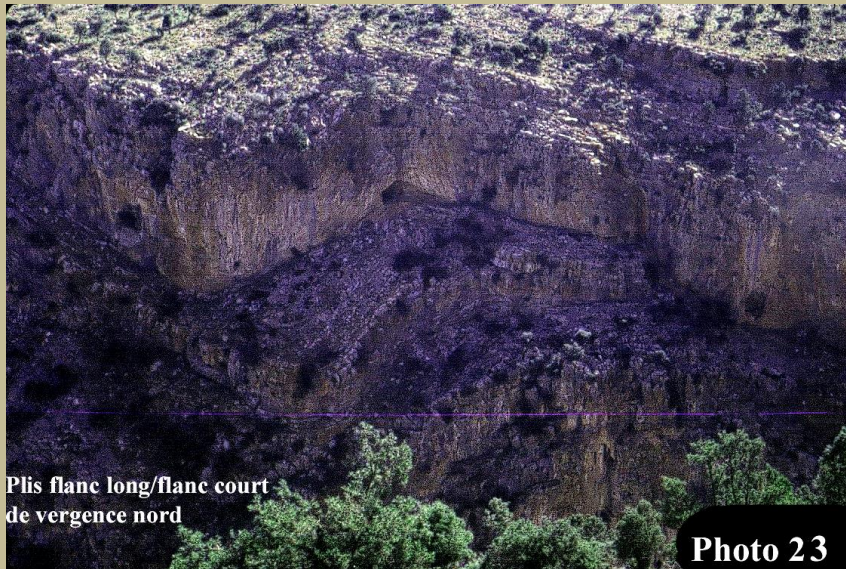
les réduits en un alignement d'amendes. D'autres lentilles montrent des bancs calcaires plissetés et cisailés donnant lieu à une juxtaposition de charnières épaissies, isolées, de plis isoclinaux sous forme de lentilles d'ordre inférieur. C'est le cas par exemple au

niveau de l'amont de chaâbat Ain Guenfoudiya (Fig. 293 et Photo 22).

Le contour des corps lenticulaires montre souvent une importante déformation sous forme d'un intense cisaillement et broyage des matériaux. Par ailleurs, des blocs amygdalaires de quartzites ordoviciens cataclasés et tordus se rencontrent aux extrémités des lentilles calcaires. Ces niveaux quartzitiques se présentent parfois sous forme de corps lenticulaires qui côtoient ceux calcaires, etc.

Dans la région de Rabat, entre la confluence des oueds Bou Regreg et Grou à l'est et l'oued Akrech à l'ouest, d'importantes masses calcaires affleurent sous forme de panneaux longs et étroits, allongés dans la direction globale de la zone de cisaillement. Ils se succèdent longitudinalement et se répètent transversalement en s'imbriquant avec les terrains ordovico - siluriens. Les carrières d'exploitation de ces calcaires montrent qu'un corps lenticulaire de premier ordre peut à son tour être découpé par d'importants contacts tectoniques que jalonnent des poches et des traînées lenticulaires de pélites noires (Silurien ou Eifelien) intensément écrasées (mylonites) (cf. Annexe ci-après). Ces matériaux riches en matière organique donnent lieu parfois à du graphite, luisant au niveau de ces contacts.

Dans le secteur de Khalwa (région de Tiflet) affleure entre autres, une imposante masse calcaire,

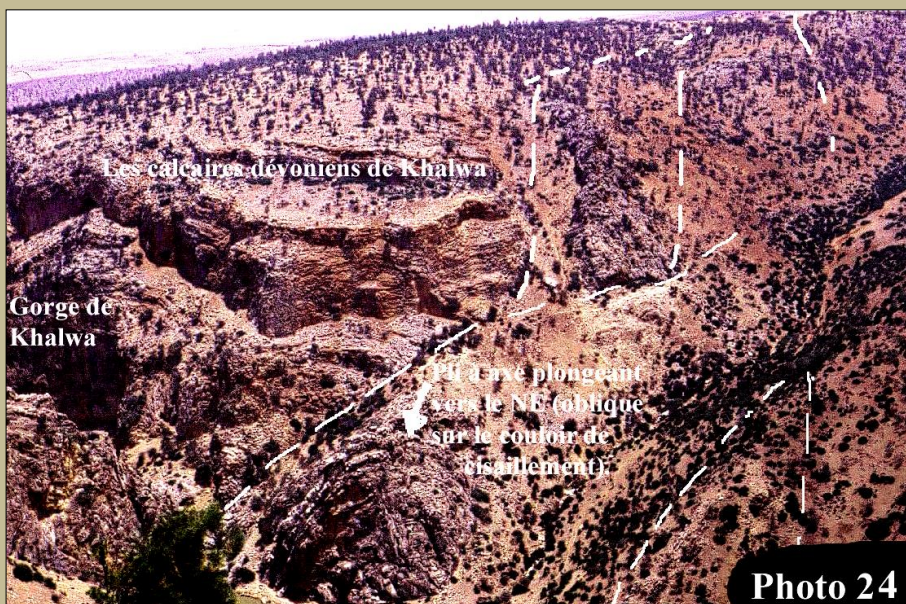


Plis flanc long/flanc court de vergence nord

Photo 23

large d'environ 500m qui occasionne, au passage de l'oued Bou Regreg, une vallée en forme de gorge profonde de plus de 250m. Sur la paroi droite de celle-ci, la puissante barre calcaire est déformée par un anticlinal et un synclinal flanc long - flanc court, N70, de vergence nord (Fig. 292 et 294 ; Photo 23). La dépression qui longe cette assise calcaire du côté nord correspond à un couloir tectonique de

largeur pluri hectométrique où les matériaux sont écrasés et dilacérés (blocs et lentilles de calcaires, de quartzites, de roches basiques, etc...). Par ailleurs, du côté sud, c'est toute une étroite bande du corps calcaire qui est découpée en chicots amygdalaires qui lui sont obliques (Fig. 292



Les calcaires dévoniens de Khalwa

Gorge de Khalwa

Plis à axe plongeant vers le NE (oblique sur le contour de cisaillement)

Photo 24

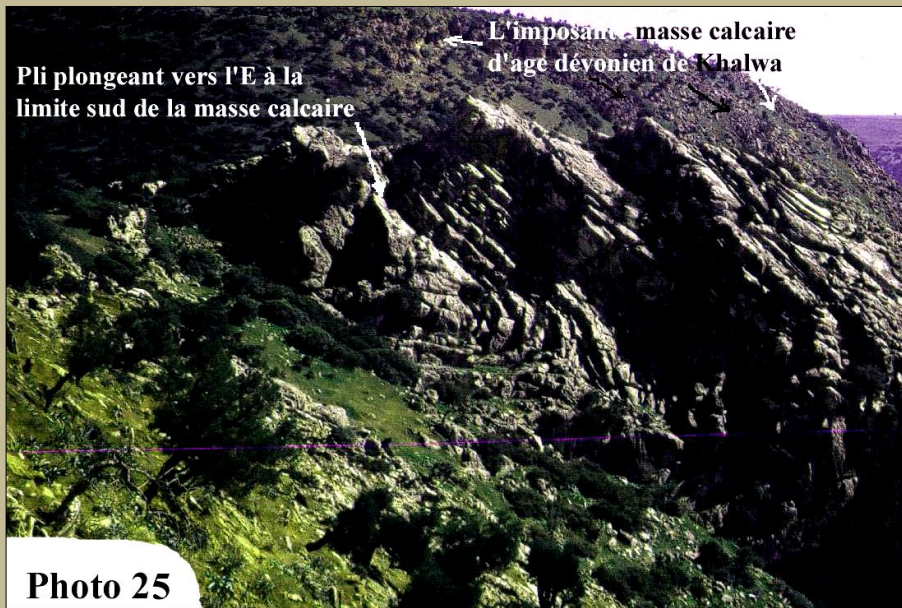
et Photo 24) et dont certains sont tordus par des plis décamétriques plongeant de 50-60 vers le NE (Fig. 294 ; Photos 24 et 25). Ceux-ci sont symptomatiques d'un mouvement de coulissage, en l'occurrence dextre.

Ainsi donc ce sont là quelques exemples de l'intense déformation des matériaux tout au long de la Bande nord

du Couloir méridional. Par ailleurs, à l'est de l'oued Grou, comme au sud de Rabat, l'importance des affleurements des terrains ordovico - dévoniens (dont notamment ceux calcaires) dénote fort probablement la présence à ces endroits d'une large ride au Viséen moyen -Viséen supérieur (Lakhloufi, travaux en cours).

## ***2.2. Les roches magmatiques :***

Ce sont essentiellement des basaltes, généralement des pillow lavas et des granites. Si l'âge



calédonien des roches acides est unanimement admis par tous les auteurs, celui des roches basiques est par contre à préciser sur les bases de données précises et fiables. Jusqu'alors, leur mise en place est considérée comme étant étalée dans le temps depuis l'Ordovicien jusqu'au Famerno-Tournaisien et ce selon qu'elles soient associées à des terrains ordoviciens, siluriens, dévoniens ou présumés "famenno-

tournaisiens". L'âge le plus récent serait celui de la "formation chaotique". Il est cependant opportun de noter que si les granites calédoniens n'étaient pas calés paléogéographiquement, structuralement et datés radiométriquement, la recherche de leur âge poserait le même problème si on considérait uniquement les terrains sédimentaires qu'ils jouxtent. En effet, une telle approche aurait pu être acceptable si la structuration de cette zone était simple comme dans l'hypothèse de Piqué (1979 - 1994) et El Hassani (1990), mais du fait de l'intense dislocation tectonique il n'existe aucune homogénéité stratigraphique permettant d'établir un quelconque calage relatif direct des événements, notamment ceux magmatiques.

### ***2.2.1. Les roches basiques :***

De très fréquents affleurements de roches basiques se rencontrent tout au long de la Bande nord du Couloir méridional, depuis le sud de Rabat jusqu'au sud de Tiflet. Ils correspondent à des corps lenticulaires de différentes tailles, et ce depuis l'amas de blocs plurimétriques jusqu'aux panneaux pluri hectométriques.

Les conditions d'observation sont particulièrement favorables tout au long de la rive droite de l'oued Grou où affleurement notamment de puissantes assises. La roche y est souvent bulleuse et se présente par endroit sous forme de boules qui remplissent tous les critères d'un pillow lava. Le contact de ces magmatites avec les autres terrains est constamment de nature tectonique. Les grands panneaux peuvent être découpés en lentilles d'ordre inférieur. A l'échelle de l'affleurement, les corps amygdalaires se mélangent à d'autres qui sont faits de calcaires, de quartzites ou de granites.

Au niveau de la vallée de l'oued Bou Regreg, on retient particulièrement l'affleurement sur le versant gauche (X = 399,6; Y= 360,2) d'une importante assise lenticulaire de roches basiques truffées de bulles de dégazage qui se distinguent du reste des gisements par une teinte marron violacée et un aspect corné très dur. Ces pillow lavas ont subi une forte cuisson au contact d'un puissant corps chaud qui ne peut être qu'un batholite de granite calédonien. Sur un autre plan, il convient de préciser qu'en dehors de ce couloir tectonique, les magmatites de la zone de Rabat-Tiflet sont systématiquement associées aux terrains ordoviciens (Piqué, 1979; Cailleux et al, 1984 ; Lakhloufi, travaux en cours)

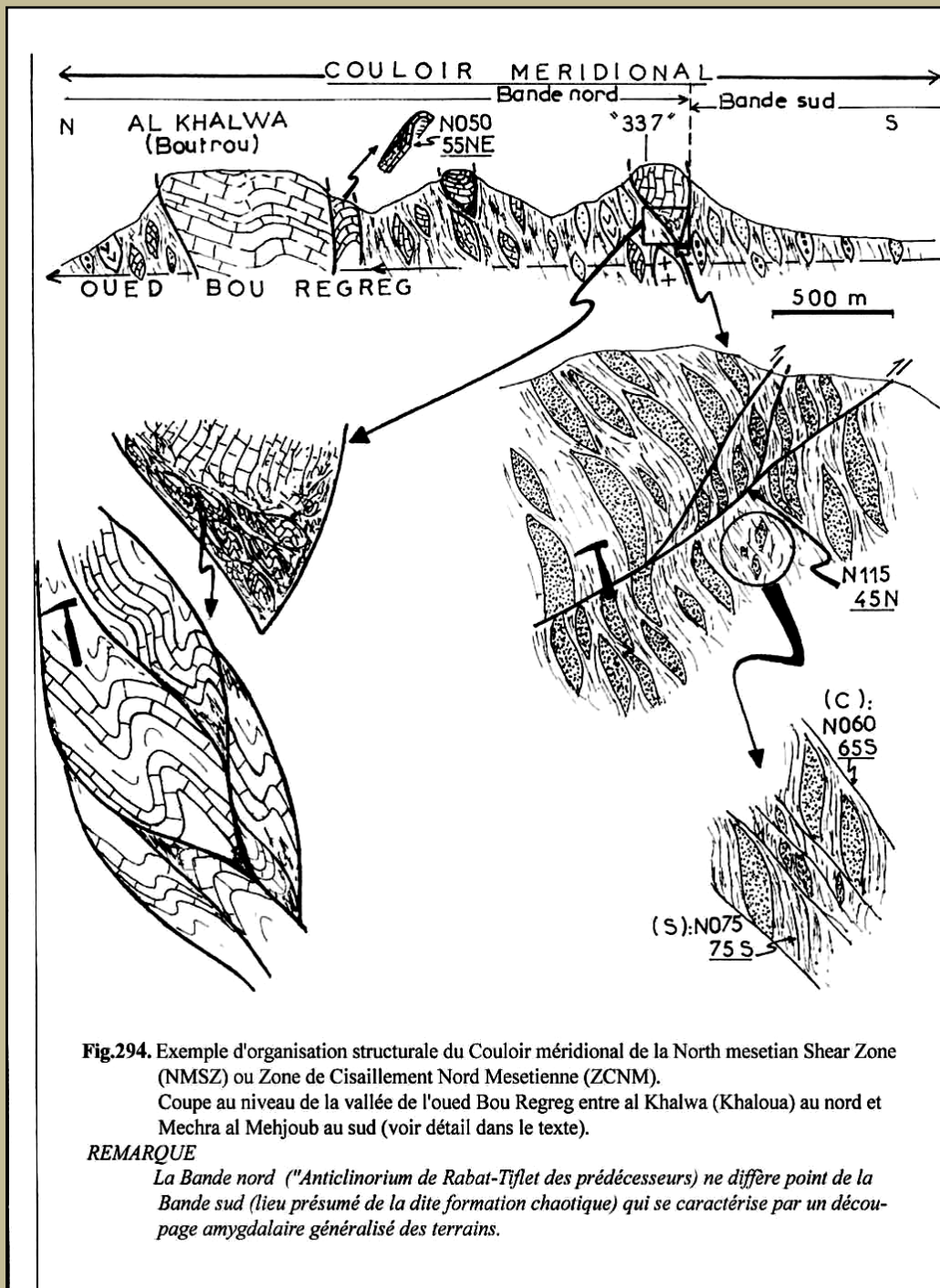
### ***2.2.2. Les granites calédoniens :***

Les granites de la zone de Rabat-Tiflet sont datés de  $420 \pm 2$  Ma par El Hassani (1990), soit un âge calédonien, à la limite Ordovicien-Silurien. Comme pour les roches basiques, ces granites se présentent sous forme d'importantes masses tout au long de la zone de cisaillement de Rabat-Tiflet, notamment le long du Couloir

méridional. Outre les affleurements connus au niveau des vallées des oueds Bou Regreg et Satour, de nouveaux sont découverts sur le versant droit de la vallée de l'oued Grou (Lakhloufi, travaux en cours).

2.2.2.1. Les granites de l'oued Grou :

Ils correspondent à un ensemble inédit de corps lenticulaires de taille hectométrique, allongés selon une



**Fig.294.** Exemple d'organisation structurale du Couloir méridional de la North mesetian Shear Zone (NMSZ) ou Zone de Cisaillement Nord Mesetienne (ZCNM). Coupe au niveau de la vallée de l'oued Bou Regreg entre al Khalwa (Khaloua) au nord et Mechra al Mehjoub au sud (voir détail dans le texte).

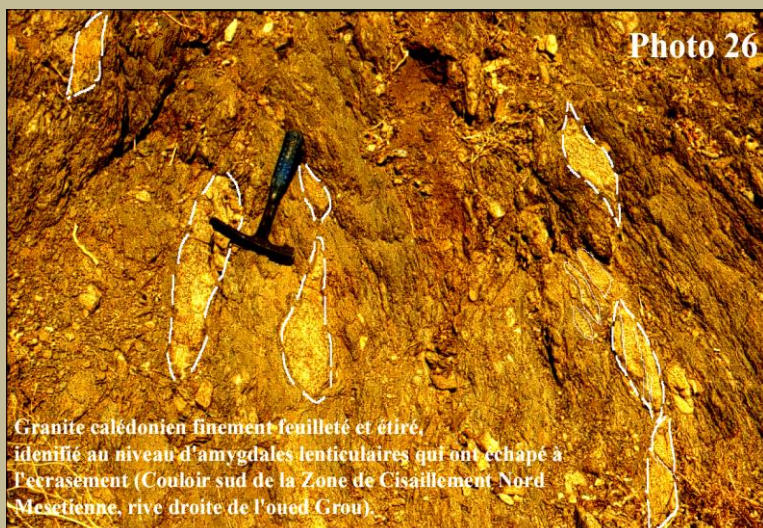
**REMARQUE**

*La Bande nord ("Anticlinorium de Rabat-Tiflet des prédécesseurs) ne diffère point de la Bande sud (lieu présumé de la dite formation chaotique) qui se caractérise par un découpage amygdalaire généralisé des terrains.*

direction N120-130, plus ou moins continus sur plus de 2,5 km au NW de chaâbat al Harcha (Fig. 291 et 293). Les grandes assises sont découpées à leur tour en lentilles d'ordre inférieur qui sont disposées obliquement sur la direction principale. Plusieurs variétés de granites sont représentées (granites roses, gris sombre, gris verdâtre et rose verdâtre) et correspondent à des faciès déjà connus, décrits ailleurs par El Hassani (1990). Ces affleurements sont très tectonisés et

très fréquemment la roche est réduite à une mylonite finement feuilletée; la schistosité et les cisaillements (fabrique C/S) sont pénétratifs à l'échelle de l'échantillon (Photo 26, 27). Sans la présence d'abondantes traînées amygdalaires centimétriques à pluridécimétriques au sein de la mylonite, la nature granitique des matériaux écrasés serait difficile à identifier.

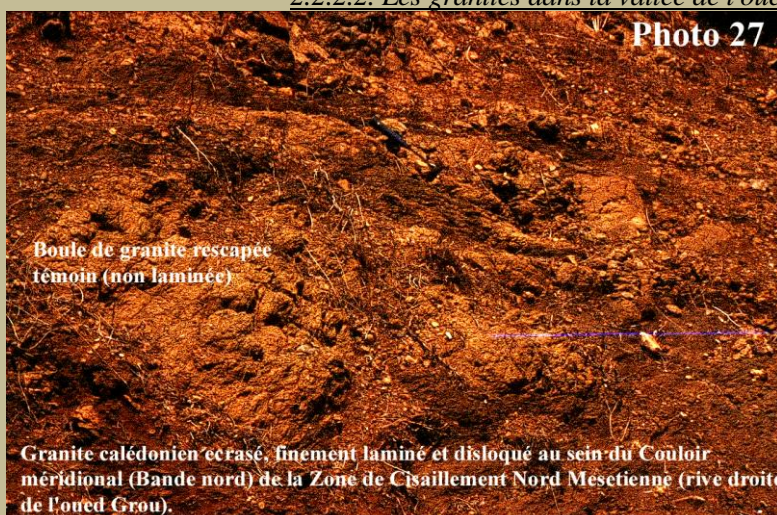
D'autre part, les corps granitiques "renferment" parfois des blocs et des lentilles de taille réduite de calcaires dévoniens également écrasés (Photo 28) et de roches basiques sombres



Granite calédonien finement feuilleté et étiré, identifié au niveau d'amygdales lenticulaires qui ont échappé à l'écrasement (Couloir sud de la Zone de Cisaillement Nord Mesetienne, rive droite de l'oued Grou).

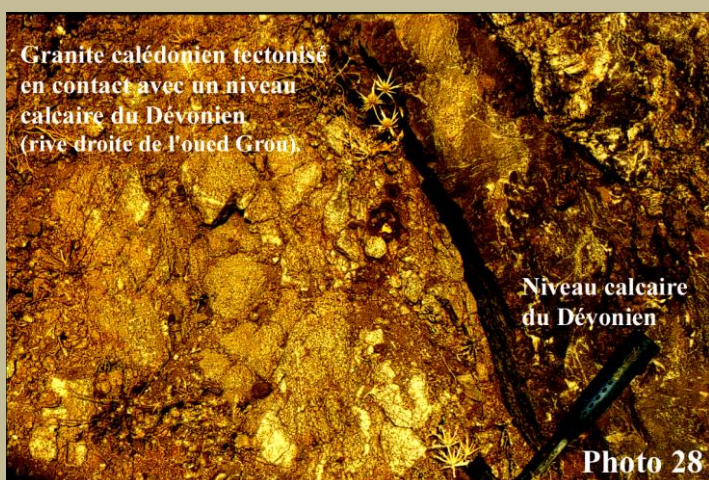
tectoniques où sont également dispersés des blocs de calcaires dévoniens, de quartzites ordoviciens, de roches basiques et de nodules ferrugineux; c'est le cas par exemple sur le versant gauche de chaâbat Aïn Bendar (X= 383,2 ; Y= 364,15).

#### 2.2.2.2. Les granites dans la vallée de l'oued Bou Regreg :



Boule de granite rescapée témoin (non laminée)

Granite calédonien écrasé, finement laminé et disloqué au sein du Couloir méridional (Bande nord) de la Zone de Cisaillement Nord Mesetienne (rive droite de l'oued Grou).



Granite calédonien tectonisé en contact avec un niveau calcaire du Dévonien (rive droite de l'oued Grou).

Niveau calcaire du Dévonien

granitique lenticulaire; le "granite de Taïcha" (Piqué, 1979; El Hassani, 1990).

(identifiées par la présence des bulles de dégazage quand elles ne sont pas très déformées); c'est le cas par exemple en X= 385,65 ; Y= 362,3. Quelquefois, ils côtoient des blocs et des lentilles conglomératiques qui sont dispersés au sein des pélites à nodules ferrugineux au niveau de la zone de transition vers la Bande sud. En dehors de ces principaux affleurements, les granites peuvent se rencontrer éventuellement sous forme de blocs amygdalaires décimétriques à pluridécimétriques, emballés dans une abondante mylonite au sein de couloirs

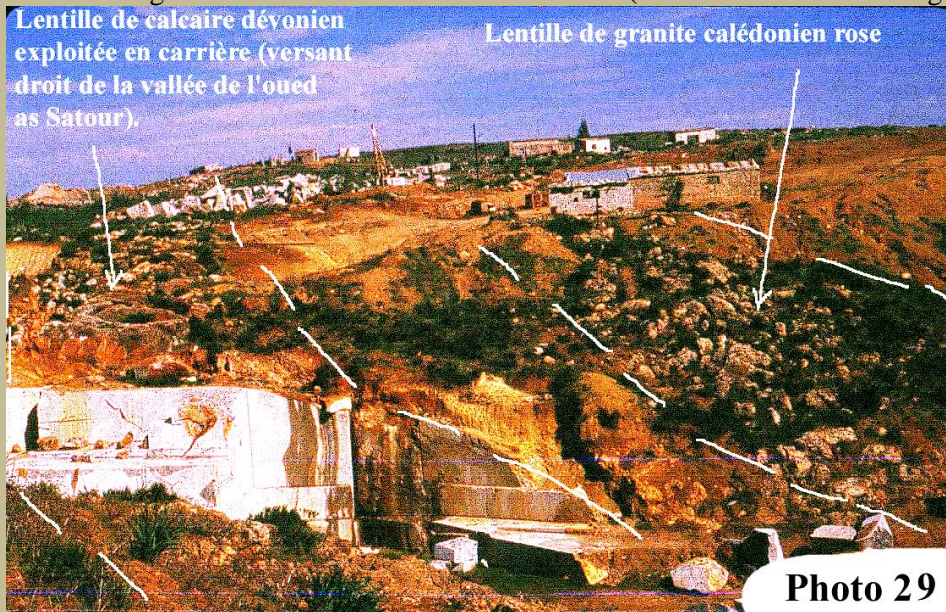
Le même dispositif structural que celui que nous venons de décrire dans l'oued Grou est connu plus à l'est au niveau de la vallée de l'oued Bou Regreg. Sur le versant gauche de celle-ci, à l'ouest du "point côté 337" (Fig. 292) affleure une lentille d'un granite gris verdâtre à vert rosâtre de taille pluri décamétrique que jouxtent vers le sud des lentilles de conglomérats, de roches basiques et de quartzites, tous emballées dans les pélites à nodules ferrugineux écrasées. Quelques centaines de mètres plus à l'est de

cette station affleure un autre corps granitique amygdalaire disposé à cheval sur le cours de l'oued (fond de la vallée), sécant sur la direction globale du Couloir tectonique méridional. Cette lentille s'imbrique sur la rive droite avec, entre autre, la terminaison orientale effilée vers le bas d'une puissante assise lenticulaire de calcaires dévoniens. Cette dernière, composite, arme une crête dirigée N70, longue d'environ 1 km (crête du point côté 337 (Fig. 292). La terminaison orientale en coin de celle-ci s'imbrique à son tour avec l'extrémité occidentale effilée d'un autre corps

Dans la zone d'imbrication de ces deux panneaux les calcaires et les granites se montrent intensément déformés et se mélangent, entre autres, à des blocs de quartzites ordoviciens très tectonisés. Par ailleurs, la limite sud du "granite de Taïcha" est jalonnée de blocs et de lentilles de calcaires variés, écrasés (calcaires noduleux du Praguien, calcaires à niveaux siliceux de l'Emsien, etc...).

### 2.2.2.3. Les granites de la vallée de l'oued as Satour :

Les granites dans la vallée de l'oued as Satour (affluent de l'oued Bou Regreg) affleurent de



manière discontinue sur plus de 2 km de large, sous forme d'un ensemble de corps lenticulaires de différentes tailles. Ils s'imbriquent et se relaient notamment avec des panneaux amygdalaires de calcaires dévoniens (Photo 29). Outre la dislocation en lentilles de différents ordres, ces matériaux enregistrent une intense déformation

(broyage, mylonitisation, etc...).

### B. LE COULOIR TECTONIQUE SEPTENTRIONAL (Cs, Fig. 289 et 292):

Le Couloir tectonique septentrional est dirigé N100-110 dans sa partie ouest et se réoriente N70 en direction de Tiflet; il présente donc une courbure moins marquée que celle du Couloir méridional. Il se place à la limite sud du bloc des Séhoul, au nord de la zone de Rabat-Tiflet. Ce fait va à l'encontre de l'idée de Piqué, (1979) qui présume que la courbure de la Zone de Rabat-Tiflet est née de la poussée du bloc des Séhoul vers le Sud. En effet, si c'était le cas la courbure serait plus accentuée du côté du côté sud.

C'est un couloir large de plusieurs centaines de mètres en moyenne et peut être caractérisé particulièrement au niveau des versants nord des vallées des oueds Bou Regreg (secteur de Bled Msellat) et as Satour (Fig. 292) et par intermittence à l'approche de la ville de Tiflet sous laquelle il disparaît. Il se caractérise à son tour par une déformation intense de terrains allant du Cambrien moyen (bloc des Séhoul) au Viséen supérieur; celle-ci occasionne un découpage lenticulaire à toutes les échelles.

La déformation y est généralement d'apparence plus intense que dans le Couloir méridional à cause d'un "effet de matrice" atténué vu la relative faible proportion de matériaux fins ici. Par ailleurs, tout au long du versant droit de Bou Regreg (Bled Msellat), les lentilles tectoniques se disposent obliquement par rapport à la direction globale du couloir. Comme l'atteste la « texture C/S » (Gidon, 1987) le coulissage est dextre.

Les matériaux déformés sont aussi d'origine sédimentaire et magmatique. Les terrains sédimentaires se caractérisent notamment par l'absence des pélites à nodules ferrugineux et la présence des "phyllades gréseux du Cambrien moyen" du bloc des Séhoul (Piqué, 1979; El Hassani, 1990).

#### 1. Les terrains sédimentaires :

Deux types de matériaux méritent d'être décrits vu les implications structurale et paléogéographique que leur présence implique; ce sont les calcaires à niveaux siliceux de l'Emsien et les conglomérats du Viséen supérieur.

Blocs et amas de blocs calcaires du Dévonien au niveau du Couloir septentrional de la Zone de Cisaillement Nord Mesetienne (au nord de la puissante assise conglomératique d'Ank aj Jmal, à l'E de Msellat). Mimant l'aspect d'olistolites, ils ne remplissent aucun critère dans ce sens; ils ont une origine purement tectonique.



Photo 30 a

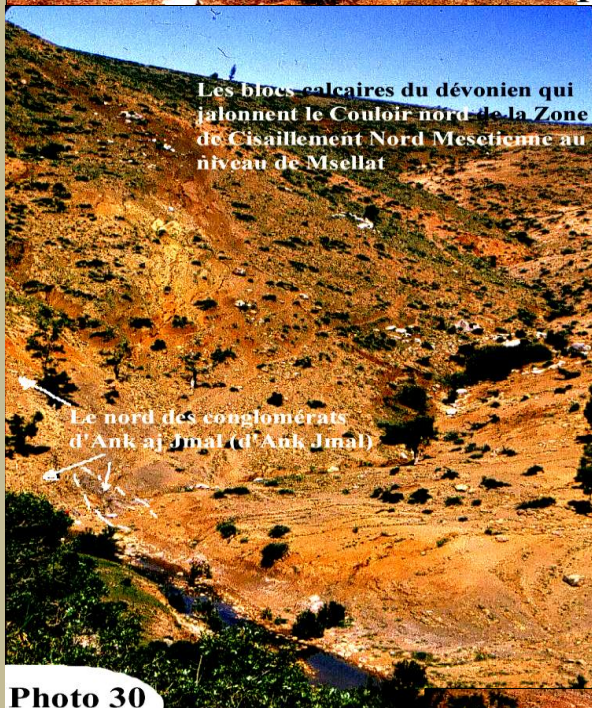


Photo 30

### 1.1. Les calcaires de l'Emsien :

Ils affleurent exclusivement sous forme de blocs et de lentilles métriques à pluridécamétriques où les niveaux siliceux repères révèlent les effets d'une intense déformation que les processus de dissolution - recristallisation masquent dans la partie calcaires de la roche. Dans les couloirs d'ordre inférieur où les matériaux sont réduits à de la mylonite, les blocs calcaires sont dispersés en vrac à la manière de faux olistolites; c'est le cas en X= 400,5 ; Y= 364,45 (Bled Msellat - Anq Jmal) (Fig. 292 et photo 30, 30a et 30b).

### 1.2. Les conglomérats :

Les conglomérats jalonnant le Couloir septentrional se caractérisent par l'absence totale des éléments calcaires dévoniens, de roches magmatiques basiques et ne renferment que très rarement des éléments d'un granite rose du côté de Tiflet. Ces dépôts grossiers sont essentiellement alimentés par le bloc des Séhoul (phyllades, quartzites métamorphiques, quartz filonien, etc..) et se rencontrent exclusivement sous forme de blocs et lentilles tectoniques. Par ailleurs, une puissante assise lenticulaire dans la localité d'anq aj Jmal (Fig. 292) montre une évolution du bas vers le haut, depuis des conglomérats au nord vers des calcaires gréseux où sont noyés des galets épars, puis des arkoses

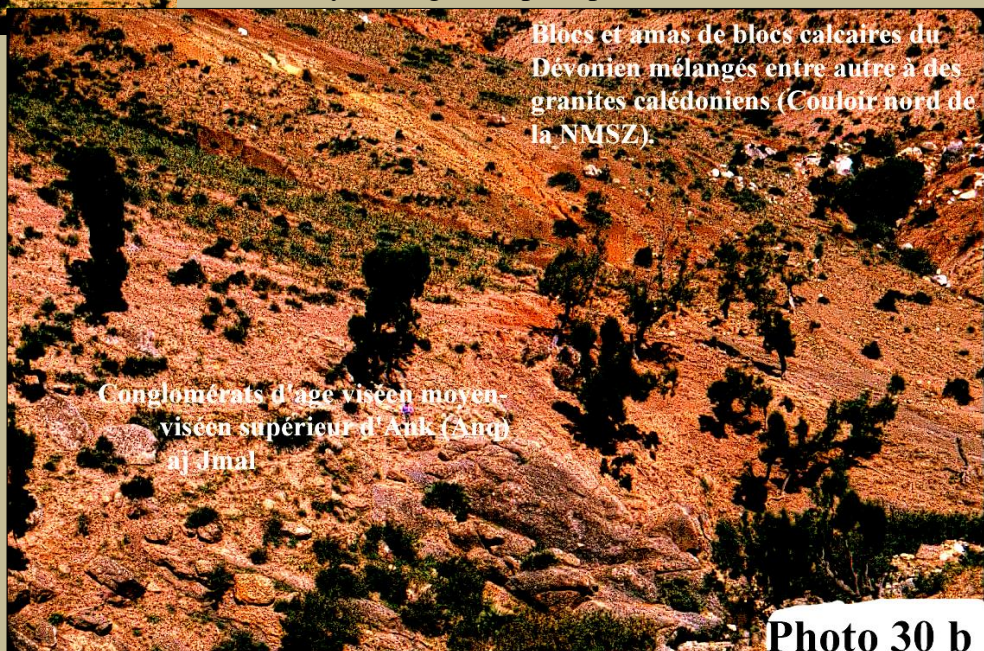


Photo 30 b

microconglomératiques à passés conglomératiques tout à fait au sud. Rappelons que les termes supérieurs de cette succession sont datés du Viséen supérieur dans les régions de Rabat et de Tiflet (Izart et Vieslet, 1988; El Hassani, 1990; Lakhloufi, travaux en cours). D'ailleurs ces faciès se rencontrent tout au long du Couloir septentrional ce qui ne pose aucun problème pour l'attribution de leur âge.

## **2. Les terrains magmatiques :**

Ils sont représentés par des basaltes et des granites calédoniens qui sont déformés, dilacérés sous forme de blocs lenticulaires décimétriques à pluri décimétriques. Sous le choc du marteau les roches basiques présentent souvent un débit en écailles centimétriques. La présence éventuelle de filonnets et de filons de quartz dans les granites roses (faciès le plus répandu tout au long du Couloir septentrional) révèlent des microplis avec bourrage des charnières, amincissement et rupture des flancs que laminent des cisaillements directionnels.

## **C. ANALYSE TECTONIQUE ; ELEMENTS DE CHRONOLOGIE**

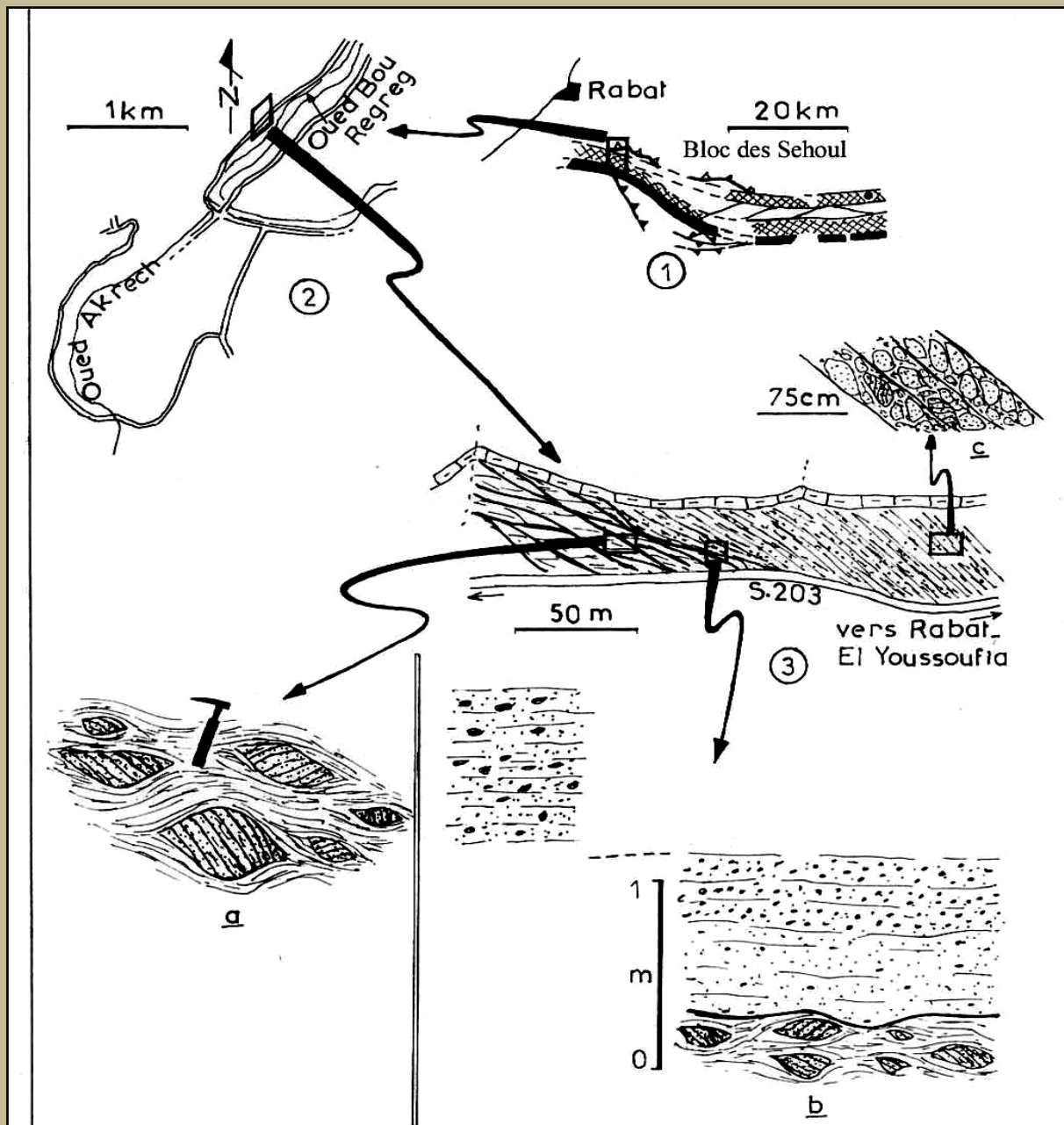
Le comportement de la marge nord du "BSB" (limite nord du domaine orogénique varisque occidental) comme zone de cisaillement étant établi, il reste alors à déterminer les principaux événements tectoniques et à préciser leur chronologie relative. Un des volets de ce problème est d'essayer de caler dans le temps le chevauchement du bloc calédonien des Séhoul vers le sud et de préciser l'importance relative des deux événements coulissants dextres décrits par Cailleux et al (1984).

### **1. Relation du bloc des Séhoul avec la zone de cisaillement**

Au sud de Rabat, directement au nord de la Zone de Cisaillement de Rabat-Tiflet (Zone de Cisaillement Nord Mesetienne), environ 1 km au NE de la confluence des oueds Bou Regreg et Akrech (Fig. 295) affleure , en partie seulement, une bande mylonitisée N90 40-50N, de largeur d'ordre pluri décimétrique. Elle est jalonnée de blocs amygdalaires décimétriques à pluridécimétriques de quartzites ordoviciens. Ces amygdales sont moulées par une mylonite fine, sombre, schistosée et cisailée ce qui donne aux affleurements un aspect amygdaloïde.

**Cette bande disparaît vers le nord sous une formation conglomératique attribuée au Viséen supérieur (Piqué, 1979; Lakhloufi, travaux en cours). Ces conglomérats qui scellent le contact tectonique en question sont juste faiblement basculés vers le nord et remanient essentiellement des quartzites ordoviciens sous forme de galets et de blocs décimétriques à pluridécimétriques anguleux à sub arrondis (Photo 1). Les constituants de ce conglomérat sont exempts de toute déformation hormis une faible proportion d'éléments qui sont intensément déformés (quartzites schistosés) identiques à ceux de la bande mylonitisée. Ce fait montre que le chevauchement du bloc calédonien vers le sud a lieu antérieurement au dépôt de ces conglomérats du Viséen supérieur. Par ailleurs, on peut localement décrire, du bas vers le haut, la succession suivante (Fig. 295) :**

- le niveau « amygdaloïde » de teinte sombre correspondant au contact chevauchant de vergence vers le sud;
- environ 1m d'un grès microconglomératique surmonté de micro conglomérats à dragées de quartz et des microgalets de quartzites; l'ensemble est de teinte verdâtre, friable du fait de la présence d'un abondant liant argileux;
- niveau arkosique de teinte rose (grès grossiers, microconglomérats à galets centimétriques épars de quartzites, rarement décimétriques) dont le contact avec le niveau verdâtre sous jacent n'affleure pas.



**Fig.295.** Les chevauchements du Bloc calédonien des Séhoul vers le sud qui est scellé par les conglomérats du Viséen supérieur.

- 1- Zone de Cisaillement Nord Mesétienne: position du contact chevauchant du Bloc des Séhoul par rapport à la zone de cisaillement.
- 2- Croquis de la zone de confluence des oueds Bou Regreg et Akrech; situation géographique du lieu de contact sur la rive gauche de l'oued Bou Regreg.
- 3- Coupe-panorama montrant les conglomérats du Viséen supérieur qui scellent le contact chevauchant qu'ils "ravinent": a- détail du contact anormal où des blocs quartzitiques feuilletés sont moulés par une "mylonite" finement schistosée et cisailée; b- détail au niveau de l'interface entre le contact anormal et les conglomérats du Viséen supérieur (voir le détail dans le texte); c- détail des bancs conglomératiques où des galets de quartzites schistosés sont remaniés.

Que peut t'on conclure de ces observations ?

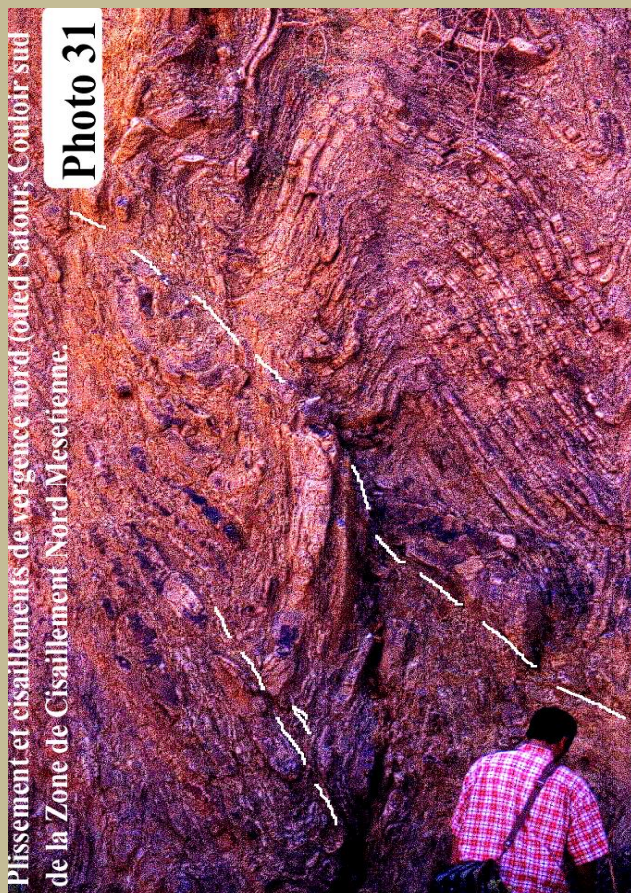
Si les arkoses roses et les conglomérats auxquels ils sont associés sont clairement attribués au Viséen supérieur (cf. avant), l'attribution d'un âge au niveau verdâtre de base pose problème. Les critères de faciès ne permettent pas de le rattacher à l'époque dinantienne, mais il pourrait par contre être identifié aux microconglomérats de la base du Silurien qu'El Hassani (1990) a décrit dans ce secteur sur l'autre rive de l'oued Bou Regreg.

Nous retenons donc de l'opportunité offerte par cette coupe que le chevauchement du bloc des Séhoul vers le sud a lieu antérieurement au Viséen supérieur, donc antérieurement à la structuration hercynienne du domaine mesetien occidental. Il pourrait donc correspondre à un événement d'âge breton comme le suggère Piqué (1994), néanmoins la possible attribution du niveau de base de la coupe au Silurien probable ferait alors de ce chevauchement un événement antéhercynien. **Dans tous les cas, il est certain que le bloc des Séhoul n'a fait que "coulisser" par rapport au domaine mesetien occidental lors de sa structuration hercynienne post viséenne.**

## 2. Les principaux événements tectoniques hercyniens de la Zone de Cisaillement Nord Mesetienne :

L'analyse tectonique tout au long de cette zone de cisaillement nous a permis de mettre en évidence le développement d'un plissement précoce antérieurement à la dislocation tectonique des terrains. Par ailleurs, cette dislocation qui est causée par un coulissage dextre majeur est suivi d'un événement décrochant de relative faible importance, assuré par des accidents N120, également dextre.

### 2.1. Le plissement précoce :



Malgré la dislocation tectonique accusée des terrains par coulissage, il subsiste des témoins d'un plissement précoce permettant de caractériser cette phase plicative. Les plis sont alors synschisteux, dirigés sub E-W (N70-80), d'échelle variée (selon la puissance et la compétence des matériaux affectés) et de vergence vers le nord. Trois exemples peuvent être cités.

Le premier exemple est celui offert par le puissant panneau armé de calcaires dévoniens (vallée de Bou Regreg en forme de gorge du secteur de Khalwa). Comme nous l'avons précisé, celui-ci est affecté de plis flanc long - flanc court d'échelle hectométrique de vergence vers le NNW (Photo 23) avant la reprise par le coulissage (Fig. 292 et 294).

Le second exemple s'observe sur le versant droit de la vallée de l'oued Grou, au niveau de chaâbat Aïn Bendar (X= 384,1 ; Y= 364,25) ; là où affleure une large assise de terrains à dominance pélitique qui sont affectés par une succession de plis décamétriques synschisteux (schistosité de fractures en éventail) également de vergence vers le NNW. A ces plis sont parfois associés des décrochements dextres directionnels qui les

laminent (plis d'entraînement et crochons) pentés de 70-80 SSE.

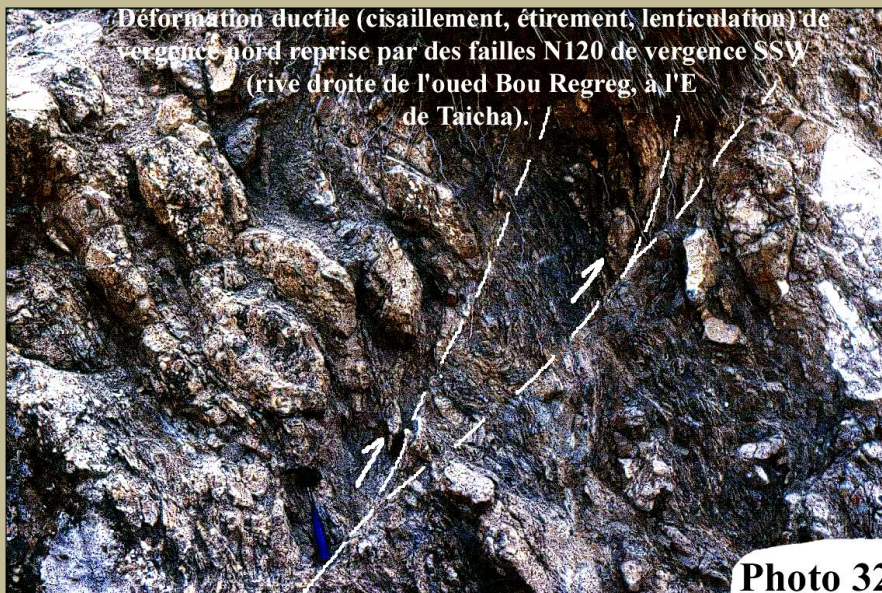
Le troisième exemple est pris au niveau de la vallée d'oued as Satour, au nord de la route tertiaire, à l'occasion du creusement d'une tranchée pour l'exploitation des calcaires dévoniens. La coupe occasionnée montre des grés pélites que ploient des plis métriques à plurimétriques sub isoclinaux synschisteux déjetés le NNW que la minent le plus souvent des cisaillements sub E-W de même vergence. Ce dispositif tectonique est recoupé par des cisaillements N110-120 à composante inverse de vergence SSW (Photo 31).

## 2.2. Phase de cisaillement majeur :

La Zone de Cisaillement de Rabat-Tiflet ou Nord Mesetienne était le siège d'un coulissage dextre qui est à l'origine du découpage amygdalaire généralisé des terrains. Le trait structural majeur est donc marqué par une lenticulation tectonique directionnelle à sub directionnelle; les lentilles sont alors souvent limitées par des contacts pentés vers le sud (60-80S). C'est notamment le cas tout au long du versant droit de la vallée de l'oued Grou (Fig. 293) et au niveau de la vallée de l'oued Bou Regreg (Fig. 292). Cette vergence globale vers le secteur nord peut être accompagnée de plis d'entraînement subséquents; c'est notamment le cas de la partie effilée vers le bas de l'assise lenticulaire des calcaires dévoniens qui arme la "crête du point côté 337" sur le versant droit de la vallée de l'oued Bou Regreg. Celle-ci montre des plis d'entraînement métriques à plurimétriques, sub isoclinaux à déversement vers le nord (Fig. 294).

Le découpage amygdalaire oblique constitue un trait structural d'importance moindre et engendre des lentilles tectoniques de plus petite taille (d'ordre pluri décamétrique au maximum). Dans le cas du Couloir méridional, celles-ci sont dirigées en moyenne N70-80 au niveau du segment orienté N120 (vallée de l'oued Grou où l'exemple frappant est fourni par les granites calédoniens (Fig. 291)) alors qu'elles sont N30-40 lorsque celui-ci se réoriente N70-80 (cas du versant droit de la vallée de Bou Regreg (Fig. 292)). Dans le cas du Couloir septentrional, c'est au niveau de la rive nord de l'oued Bou Regreg (Bled Msellat) que les lentilles sécantes sont observables; elles sont dirigées N70, localement N45-50 alors que la direction du couloir est N90-100 (Fig. 292).

Cette organisation structurale des deux couloirs tectoniques est de type "bande de décrochement évoluée". Le découpage amygdalaire directionnel est assuré par les cisaillements de type "P" et "R" qui déterminent un lacis tressé alors que la lenticulation oblique est guidée uniquement par les fractures de



type "P". Mais, dans ce dernier cas, le rapport angulaire avec la direction principale peut varier de 20 à 70° ce qui est supérieur à la valeur moyenne de 15° prévue par le modèle expérimental. Un tel écart peut néanmoins s'expliquer par des rotations antithétiques que subissent les corps lenticulaires après leur formation; de tels phénomènes sont en effet fréquents au sein de telles zones tectoniques (Jolivet, 1995).

## 2.3. Les événements

### postérieurs :

Après la phase majeure de coulissage, la zone de cisaillement a été sollicitée par des accidents N120 généralement pentés vers le NNE (50-80 NNE), décrochants dextres. Ils s'expriment sous forme de simples plans de failles ou de couloirs de cisaillement de largeur métrique à plurimétrique occasionnant des rejets métriques, exceptionnellement hectométriques. Localement, elles se développent de larges bandes où domine la composante chevauchante synschisteuse

**Photo 33**



de vergence vers le SSW associant éventuellement des plis d'entraînement décimétriques à métriques cisailés. C'est notamment le cas du versant droit de la vallée de l'oued Grou, vers l'aval de chaâbat al Harcha. L'exemple du corps lenticulaire calcaire qui arme la "crête du point côté 337" sur le versant droit de la vallée de l'oued Bou Regreg (Fig. 294) offre aussi, au niveau de sa partie effilée vers le bas l'illustration de la relation des événements majeurs de

vergence vers le nord avec ceux postérieurs de vergence vers le SSW qui le reprennent (Fig. 294 et Photo 32). Les mêmes cas de figure s'observent au niveau de la vallée de l'oued Satour, à l'W de Tiflet (Photo 33).

Enfin, postérieurement à ces principaux événements succèdent d'autres reprises dont notamment celle par des plis P2 (NNW-SSE) que nous décrivons également pour la première fois. Toutefois, il s'agit là d'un problème d'une toute autre nature et d'une autre dimension qui doit être abordé et discuté à l'échelle du "BSB" et de la Meseta occidentale (Lakhloufi, travaux en cours).

### **III. INTERPRÉTATION ET DISCUSSION :**

Les faits nouveaux apportés par ce travail se rapportent en grande partie à l'histoire hercynienne de la zone de Rabat-Tiflet, néanmoins un bref aperçu concernant son évolution calédonienne s'impose pour faire le tour de son histoire paléozoïque. Dans notre démarche, nous allons procéder en remontant le temps vers les événements les plus reculés.

#### **A. HISTOIRE HERCYNIENNE DE LA ZONE DE RABAT-TIFLET :**

L'histoire hercynienne de la Zone de Rabat-Tiflet peut se subdiviser en deux époques; d'abord en tant que marge nord du "BSB" pendant le Fameno-Dinantien, puis en tant que zone de cisaillement lors de la structuration de la région postérieurement au Viséen.

##### **1. Nature tectonique de la zone de Rabat-Tiflet :**

La Zone de Rabat-Tiflet correspond à une zone de cisaillement majeure à la limite nord du "BSB" en particulier et du domaine mesetien occidental en général; c'est la Zone de Cisaillement Nord Mesetienne (North Mesetian Shear Zone (NMSZ)). Depuis Tiflet à l'E jusqu'au SSE de Rabat, elle s'articule sur deux principaux couloirs tectoniques de largeur plurihectométrique à plurikilométrique qui fusionnent en un seul tout à fait à l'ouest; l'ensemble présente une allure curviligne. Le découpage amygdalaire généralisé des terrains au niveau de ces couloirs est causé par un coulisage dextre de grande ampleur qui associe éventuellement une faible composante inverse de vergence vers le secteur nord. Le dispositif structural qui les caractérise est fait d'un motif de base déterminé par des "fractures" de type "R" et "P" qui engendrent une lenticulation tectonique directionnelle (trait structural majeur) ou uniquement des "P" qui déterminent alors une architecture amygdalaire oblique qui s'accompagne alors d'importantes rotations antithétiques, antihoraires des corps lenticulaires.

Cette phase majeure de coulissage a été précédée par un plissement N70-80, précoce, synschisteux, de vergence vers le NNW. Ce fait est d'ailleurs en parfait accord avec les résultats des travaux de Lakhloufi (1988-1992), Lakhloufi et al. (2001) où de tels plis sont engendrés par la première phase de déformation qui a structuré le "BSB".

D'autre part, nous avons pu mettre en évidence que le chevauchement du bloc calédonien des Séhoul vers le sud a lieu antérieurement à la structuration hercynienne de la région, probablement lors d'événements calédoniens tardifs. Cette réalité est donc compatible avec la vergence vers le secteur NNW du plissement né de la première phase de déformation et de la composante inverse du coulissage dextre majeur qui le relaie dans le temps. A l'échelle du "BSB", ces faits sont également compatibles avec le poinçonnement de celui-ci par le bloc des Zaer-Oulmès qui le limite du côté sud (Lakhloufi et al., 2001; Lakhloufi, travaux en cours).

*Sur un autre plan, les nouvelles données nous amènent à réfuter la conception simpliste de la structuration hercynienne de la Zone de Rabat-Tiflet par un anticlinal de vergence sud, de tracé axial courbe, concave vers le nord sous l'effet de la poussée du bloc des Séhoul (Piqué, 1979; El Hassani, 1990). Par contre, tout en partageant avec Cailleux et al (1984) l'idée d'une zone (de Rabat-Tiflet) dominée par les cisaillements, nous écartons leur interprétation concernant son organisation structurale qui serait dominée par un lacis de fractures majeures N100-130 dextres, néoformées, tardives, qui seraient à l'origine de son allure arquée. En effet, les décrochements dextres tardifs sont représentés par des accidents N120 de rejet métrique à hectométrique ce qui est loin d'un décalage cumulé pluridécakilométrique qui leur a été accordé par ces auteurs. D'autre part, nos investigations démontrent le caractère curviligne hérité de cette zone de cisaillement comme l'atteste l'homogénéité de l'organisation structurale du Couloir méridional sur toute sa longueur. En outre, le fait que le couloir septentrional soit moins arqué que celui méridional constitue un autre argument en faveur de la forme curviligne héritée de cette zone. En effet, si la courbure de la zone de cisaillement était tributaire de la poussée du Bloc des Séhoul nous aurions alors affaire à un cas de figure inverse. Nous n'avons pas non plus affaire à un décalage d'accidents N80-90 hérités (du côté de Rabat et dans la région de Tiflet) par des néoformés tardifs N130 au niveau de la vallée de l'Oued Grou comme le pensent Cailleux et al (op.cit).*

## **2. Histoire sédimentaire de la zone de Rabat-Tiflet; reconstitution paléogéographique**

L'étude détaillée de l'organisation structurale des deux couloirs tectoniques majeurs de cette zone de cisaillement et l'établissement de l'origine, de la nature et de l'âge des terrains qui s'y trouvent engagés nous ont permis d'établir l'histoire paléogéographique de cette zone sur de nouvelles bases. L'analyse des terrains au niveau du Couloir septentrional et de leur structuration nous a offert des données tout à fait originales qui nous ont permis de conforter les résultats de l'analyse au niveau du Couloir méridional.

### **2.1. Le Couloir méridional :**

La Bande sud du Couloir méridional est armée de terrains dinantiens appartenant au "BSB" au sein desquels sont dispersés d'autres, d'âge plus ancien, ordovico - dévoniens sous forme de blocs et de lentilles tectoniques. Par contre, la Bande nord de ce couloir est faite de terrains anté carbonifères qui armaient la ride de Rabat-Tiflet.

Concernant la Bande sud, nos prédécesseurs l'avaient identifiée comme lieu d'affleurement de la "formation chaotique à blocs" qu'ils ont attribué au Faménno-Tournaisien. En fait elle est constituée d'un mélange tectonique de terrains où coexistent notamment trois faciès dont l'âge s'étale entre le Tournaisien et le Viséen supérieur.

+/ Les pélites à nodules ferrugineux de la Formation de l'oued Korifla d'âge tournaisien-viséen inférieur sont largement répandues tout au long de cette bande. Souvent écrasées, elles

emballent alors les corps lenticulaires compétents et assurent par leur abondance un remarquable "effet de matrice" qui atténue l'expression de l'intense déformation tectonique. Selon Piqué (1979-1994) et El Hassani (1990) ces pélites à nodules ferrugineux devraient se limiter paléogéographiquement directement au sud de cette bande, au sud de la " Faille des Oulad Mimoun " où elles représentent un faciès de plate-forme argileuse calme (Izart, 1990). Or, ce sont en fait, ces pélites que nos prédécesseurs ont identifiées aux "pélites écailleuses" ; matrice de la "formation chaotique à blocs" qui serait accumulée au pied d'escarpements de failles sur la face sud de la ride de Rabat-Tiflet. De telles pélites écailleuses ne sont donc autre que les pélites de la "Formation de l'oued Korifla", écrasées et schistosées. Ainsi donc, outre la nature tectonique du mélange, d'autres considérations plaident en défaveur de l'existence d'une telle formation et de son âge. Sur un autre plan, la présence des pélites à nodules ferrugineux au niveau de la Bande sud du Couloir méridional jusqu'à Tiflet montre qu'elles se rencontrent à plus de 30 km à l'est de leur limite paléogéographique qui serait située à l'ouest de l'oued Grou (Piqué, 1979). Cette valeur correspond alors au rejet minimal occasionné par le coulissage dextre de ce couloir.

+/ Les conglomérats qui affleurent également au niveau de la Bande sud du Couloir méridional étaient jusqu'alors considérés comme faisant partie de la "formation chaotique du Famenco-Tournaisien". Or, ils remanient les nodules ferrugineux d'âge tournaisien-viséen inférieur et un faciès de grès microconglomératique à dragées blanchâtres de quartz qui n'est connu qu'au Famennien au niveau du "BSB" (Lakhloufi, travaux en cours). Ces faits nous amènent à attribuer un âge post-viséen inférieur à ces dépôts grossiers. Par ailleurs de tels remaniements ont été également rapportés par Piqué (1979, p.82) dans le sud de Rabat; les conglomérats en question ont été alors attribués au Viséen supérieur. Néanmoins, ces affleurements vont être intégrés ultérieurement à la "formation chaotique" qu'El Hassani (1990) prolonge vers l'ouest en direction du sud de Rabat.

Précisons enfin que les remaniements des terrains appartenant au "BSB" qui vont du Famennien au Viséen inférieur sont compatibles avec l'idée d'une émergence accusée du « bassin » pendant le Viséen inférieur ( Piqué, 1979 ; Izart, 1990).

*Nous avons également vu que les conglomérats en question remanient aussi les quartzites ordoviciens et les calcaires siluro-dévonien ainsi que des roches basiques basaltiques. Cela prouve que ces terrains armaient la ride (source d'alimentation) qui était érigée à l'emplacement actuel de la Bande nord du Couloir méridional où ils affleurent d'ailleurs. Cela prouve aussi que ce haut fond a pris forme postérieurement au Viséen inférieur, ce qui veut dire que la partie orientale du "BSB" qui est allongée sub E-W n'a été initiée qu'à cette époque et non depuis le Famennien supérieur comme cela était admis jusqu'alors.* Une telle conclusion est par ailleurs compatible avec les données à l'échelle du « bassin » (Lakhloufi et al, à paraître; Lakhloufi, travaux en cours). D'autre part, ces conglomérats sont dépourvus d'éléments granitiques alors que cette roche acide affleure largement tout au long de la Bande nord du Couloir méridional. Cela veut dire que la présence de ces granites calédoniens à ce niveau est entièrement tributaire de la tectonique hercynienne, en l'occurrence la phase majeure du coulissage. En effet, les assises lenticulaires granitiques enregistrent une très intense déformation à l'instar des autres terrains (matériaux dinantiens, calcaires siluro-dévonien; quartzites et roches basiques ordoviciens) qu'ils côtoient. Ces faits nous conduisent à réfuter l'hypothèse qui préconise que les granites calédoniens n'ont été qu'amplement ployés par "l'Anticlinal de Rabat-Tiflet" (Piqué, 1979-1994; El Hassani, 1990) et que leur emplacement actuel et l'intense déformation qu'ils ont subi seraient hérités de la tectonique calédonienne.

Sur un autre plan, " l'escarpement" du regard sud de la ride au pied duquel sont déposés les conglomérats devait être peu marquée et tectoniquement relativement calme vu l'absence de toute trace d'une sédimentation dans un environnement de marge vraiment active instable de bassin. En effet, les conglomérats en question se caractérisent dans la plus part des cas par la

présence d'éléments roulés, bien usés et granoclassés et ils ne montrent aucun indice d'une déformation synsédimentaire hydroplastique ou d'un quelconque auto remaniement des dépôts suite à la remise en mouvement de matériaux encore gorgés d'eau sur une pente.

+/ Les grésos - calcaires, les calcaires gréseux, les calcaires oolithiques et les arkoses microconglomératiques roses du Viséen supérieur affleurent surtout dans la partie ouest du Couloir méridional (région de Rabat) et tout au long du Couloir septentrional.

En définitive ni l'existence d'une "formation chaotique à blocs de calcaires dévoniens emballés dans des pélites écailleuses", ni son âge famenno-tournaisien ne peuvent être retenus.

### **2.2 Le Couloir septentrional :**

Ce couloir qui se place directement à la limite sud du bloc des Séhoul **offre l'opportunité de prouver sans aucune équivoque l'absence de toute trace d'olistolites dans cette région.** C'est ainsi que les lentilles conglomératiques (d'origine tectonique) qui jalonnent ce couloir sont mélangées (côtoient) à des calcaires siluro-dévoniens, à des roches basiques de l'Ordovicien et à des granites calédoniens (blocs et lentilles tectoniques) mais ils ne les remanient pas. A l'image de la Bande sud du Couloir méridional, la présence de ces matériaux ordovico - dévoniens, au niveau du Couloir septentrional dont notamment les calcaires dévoniens pourrait faire penser également à la présence d'olistolites comme cela a été le cas (El Hassani, 1990; p.159). Or il n'en est rien puisque si de telles roches existaient au nord de la Gouttière d'as Satour à l'époque de la sédimentation elles seraient remaniées par les conglomérats. **Donc, leur présence au niveau de ce couloir parmi le mélange existant de terrains est tributaire à la seule tectonique hercynienne en l'occurrence lors de la phase majeure du coulissage.** D'ailleurs, du côté de Rabat, Piqué (1979, p.137) a été amené à évoquer l'argument de l'âge des matériaux en présence (chronologie relative des constituants) pour pouvoir écarter l'origine sédimentaire d'une présumée "formation chaotique à blocs" qu'Hamel (1968) avait décrit et attribué au Cambrien moyen (bloc calédonien des Séhoul). Rappelons à ce propos que ce genre de confusion est causé par "l'effet de matrice" que joue une abondance de matériaux incompetents qui "diluent" la déformation tectonique en l'absorbant et en atténuant son expression. Ainsi, dans ces terrains, seule l'analyse détaillée et l'utilisation de toutes les données permettront de tirer les conclusions pertinentes.

### **3. Age des roches basaltiques de la rive droite de l'Oued Grou :**

Les roches basiques, basaltiques (pillow lavas) du versant droit de la vallée de l'oued Grou ("spilites des Séhoul" de nos prédécesseurs) jalonnent particulièrement la Bande nord du Couloir méridional qui correspond à l'emplacement de la ride de Rabat-Tiflet et sont remaniées par les conglomérats que nous attribuons au post-Viséen inférieur (cf. ci-dessus). Elles font donc partie des terrains anté - carbonifères, source d'alimentation des conglomérats. L'âge tournaisien qui leur a été attribué par Piqué (1979-1994) et Kharbouch (1984-1994) est basé sur le fait qu'elles soient intercalées dans la "formation chaotique famenno - tournaisienne" dont nous venons de réfuter l'existence.

Par ailleurs, l'âge tournaisien attribué à ces magmatites peut être également contesté en évoquant le chimisme de ces "spilites" et celui des pillow lavas qui sont encaissés dans les pélites à nodules ferrugineux du Tournaisien-Viséen inférieur qui affleurent sur le versant gauche de la vallée de l'oued Grou à quelques km seulement des premiers (Fig.293). **En effet, selon Kharbouch, les "spilites des Séhoul" (versant droit de l'oued Grou) seraient de type alcalin alors que les « laves » du versant gauche seraient de type transitionnel. Il serait alors très difficile d'admettre qu'un magmatisme de même âge puisse donner lieu à deux lignées magmatiques différentes distantes d'environ 3 km seulement l'une de l'autre.**

D'autre part, hormis l'âge tournaisien attribué aux "spilites des Séhoul", le reste du magmatisme basique de la Zone de Rabat-Tiflet serait d'âge ordovicien selon Piqué (1979-1994). Néanmoins, pour El Hassani (1990), la mise en place de ces roches basiques serait étalée depuis l'Ordovicien jusqu'au Famenco-Tournaisien et ce en se basant sur l'âge des terrains sédimentaires qu'elles côtoient. Or comme nous l'avons montré (cf. ci-dessus), nous avons affaire au sein de la zone de cisaillement à un mélange tectonique de terrains d'origine, de nature et d'âge variés. Ce fait nous amène à écarter l'approche suivie par l'auteur dans la recherche de l'âge relatif des magmatites basiques de la Zone de Rabat-Tiflet.

En outre, en dehors des couloirs tectoniques (méridional et septentrional), les laves basiques sont constamment associées aux terrains ordoviciens (Piqué, op.cit; Lakhloufi, travaux en cours). Plus encore, ces laves ont subi une cuisson au contact des granites calédoniens comme l'atteste l'assise amygdalaire de pillow lavas du versant gauche de la vallée de l'oued Bou Regreg (Bande sud, Couloir méridional; cf. ci-dessus). Toutes ces considérations nous conduisent à retenir un âge ordovicien pour l'activité magmatique basique de la Zone de Rabat-Tiflet.

#### **4. Contexte géodynamique hercynien :**

La Zone de Cisaillement Nord Mesetienne (ou de Rabat-Tiflet) a assuré le coulisage dextre du domaine orogénique varisque par rapport à son avant pays septentrional (le bloc calédonien des Séhoul). Cette nouvelle donnée est par ailleurs compatible avec l'idée du poinçonnement du "BSB" par le bloc des Zaer-Oulmès qui le borde au sud (Lakhloufi et al, 2001; Lakhloufi, travaux en cours). Par conséquent, tous les modèles qui préconisent que le "BSB" est poinçonné par le bloc des Séhoul sont désormais à écarter. C'est notamment le cas des différentes modalités qui attribuent la courbure de la Zone de Cisaillement de Rabat-Tiflet à la poussée de ce bloc vers le sud et en font le moteur distributeur des contraintes à l'intérieur du "BSB" ("plissement multidirectionnel contemporain qui se moule sur les limites du bassin" (Piqué, 1979; Fadli, 1990; El Hassani, 1990; Tahiri, 1991 et Zahraoui, 1991)). C'est aussi le cas du modèle de Diot (1989) qui présume que la structuration du domaine mesetien occidental marocain serait tributaire de la propagation d'une onde orogénique depuis la Meseta ibérique.

A l'échelle du Maroc hercynien, le coulisage dextre de la Zone de Cisaillement Nord mesetienne est compatible avec l'hypothèse du poinçonnement du domaine mesetien (oriental et occidental) par l'Anti-Atlas et le craton W africain dans un mouvement rotationnel anti-horaire vers le NNW (cf. ci - après) . Dans ce modèle, les accidents sub E-W de la Meseta occidentale septentrionale coulisent en dextre ainsi que ceux NE-SW qui peuvent présenter en outre une composante tangentiel vers le secteur NW.

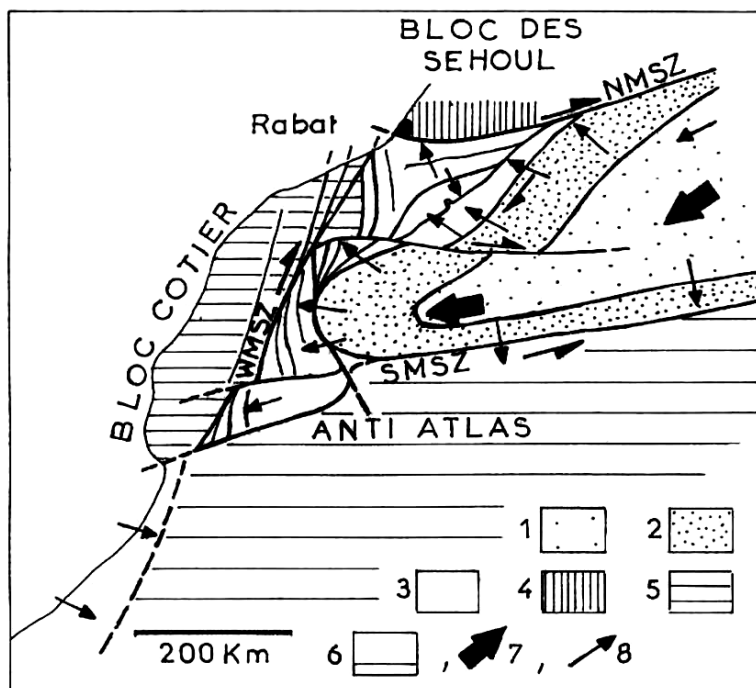
Notons enfin qu'antérieurement à la structuration hercynienne du domaine mesetien nord occidental, la Zone de cisaillement nord mesetienne avait contrôlé et guidé l'ouverture polyphasée, étalée dans le temps, du "BSB" (Lakhloufi, travaux en cours).

#### **REMARQUE :**

*Les modalités de structuration du domaine hercynien marocain (modèle inspiré des travaux de nos prédécesseurs, notamment Cornée, 1989) que nous avons proposé (Fig.296) (Lakhloufi, 2000) est désormais caduque à la lumière des nouvelles données et la nouvelle mise au point bibliographique.*

#### **B. HISTOIRE ANTEHERCYNIEENNE DE LA ZONE DE CISAILLEMENT NORD MESETIENNE**

Un bref aperçu relatif à l'évolution antéhercynienne de la Zone de Cisaillement Nord Mesetienne est nécessaire pour broser le tableau de son histoire paléozoïque. Comme nous



**Fig.296.** Modalités de structuration du domaine hercynien marocain (inspiré des travaux bibliographiques et complété par nos données).

- 1- Bloc oriental structuré lors de la phase bretonne;
- 2- Domaine structuré au cours du Viséen supérieur;
- 3- Domaine structuré postérieurement au Viséen supérieur ;
- 4- Bloc des Séhoul (Avant-pays nord); Bloc cotier (Avant-pays occidental) ;
- 6- "Avant-pays" méridional (Anti-Atlas);
- 7- Sens du déplacement du "bloc oriental";
- 8- Vergence des structures hercyniennes.

NMSZ- North Mesetian Shear Zone (appelé également ZCNM: Zone de Cisaillement Nord Mesetienne);  
 WMSZ- West Mesetian Shear Zone (appelé aussi ZCMO: Zone de Cisaillement de la Meseta occidentale).

**REMARQUE:** *Ce modèle est désormais dépassé dans notre conception des modalités de structuration du domaine orogénique hercynien.*

l'avons vu ci-dessus, c'est probablement antérieurement au Silurien ou du moins à la fin du Dévonien que cette zone a assuré le chevauchement du domaine calédonien vers le sud, il s'agirait donc peut être d'un événement tardi calédonien sinon hercynien précoce. Par ailleurs, la structuration calédonienne (bloc des Séhoul) s'est accompagnée par la mise en place d'importantes masses granitiques qui jalonnent actuellement la zone de Rabat-Tiflet où ils sont dispersés tectoniquement lors des événements hercyniens. La mise en place de ce magmatisme acide est donc à priori entièrement tributaire de la présence d'un important couloir de cisaillement à ce niveau à l'époque calédonienne.

Dans la conception de Piqué (1979), le chevauchement du bloc des Séhoul vers le sud ("événement hercynien") aurait succédé à un coulissage d'une grande ampleur qui aurait ramené le bloc calédonien ("d'origine exotique") à se positionner au nord du domaine mesetien. Par contre, pour El Hassani (1990), le domaine

calédonien, n'aurait fait que chevaucher lors de sa structuration par le biais de cette zone de cisaillement son "avant pays mesetien" au sud antérieurement au Silurien (événements calédoniens). Ainsi donc, dans l'un ou l'autre des cas, la Zone de Cisaillement Nord Mesetienne se comporte comme une limite structurale régionale majeure à la frontière sud du domaine de "l'orogénèse" calédonienne.

Par ailleurs, au cours de l'Ordovicien, cette zone a connu une importante activité magmatique basique (essentiellement des pillow lavas) ce qui témoigne du comportement distensif de celle-ci et de son enracinement profond. Enfin, au début des temps paléozoïques (Cambrien moyen), la zone de Rabat-Tiflet aurait joué comme couloir de décrochement majeur sénestre à composante normale qui aurait contribué à l'ouverture du "graben des Séhoul" vers le nord (El Hassani, 1990).

Par conséquent, par la pérennité de la Zone de Rabat-Tiflet (la Zone de Cisaillement Nord Mesetienne) comme limite structurale majeure au nord du domaine mesetien durant le Paléozoïque et par l'importance des événements géologiques qui s'y sont succédés, elle s'identifie à une limite

paléogéographique d'importance régionale profondément enracinée. Elle correspond à un linéament tectonique majeur ayant marqué et guidé l'histoire calédonienne - hercynienne de la Meseta marocaine occidentale. Bien que par son affleurement, cette zone soit d'extension limitée (~ 60 km), le calibre des structures et l'importance des événements géologiques que nous venons de mettre en évidence autorisent à la rechercher plus loin en direction du nord de la Meseta orientale (méthodes géophysiques) et vers l'ouest au niveau du continent américain adjacent au domaine mesetien marocain à l'époque considérée.

#### IV. CONCLUSION :

La Zone de Rabat-Tiflet, marge nord du "BSB", correspond à un linéament tectonique majeur, c'est la Zone de Cisaillement Nord Mesetienne (North Mesetian Shear Zone (NMSZ)) de tracé courbe originel. Elle s'articule sur deux principaux couloirs tectoniques qui fusionnent en un seul au sud de Rabat. Ceux-ci se caractérisent par la mylonitisation et le découpage amygdalaire généralisé des terrains suite à un coulissage dextre d'un rejet minimal de plus de 30 km. Cette tectonisation poussée engendre un mélange tectonique de matériaux d'origine et d'âge très différents. Ce mélange a été longtemps interprété comme "formation chaotique à blocs qu'emballent des pélites écailleuses" qui a été attribuée au Famennien-Tournaisien. Outre le cachet tectonique exclusif de ce mélange, des arguments de l'âge relatif des matériaux le constituant nous ont permis de réfuter l'origine sédimentaire de cette formation. Ainsi, les pélites écailleuses correspondent en fait aux pélites à nodules ferrugineux mylonitisés qui appartiennent à la Formation de Korifla d'âge tournaisien-viséen inférieur. Encore, les conglomérats qui sont censés appartenir à la "formation chaotique" remanient les terrains anté Viséen moyen - Viséen supérieur dont notamment les nodules ferrugineux et ne montrent aucune trace d'une déformation synsédimentaire hydroplastique. Enfin, dans le mélange tectonique il y a aussi la présence des faciès calcaires et des arkoses roses du Viséen supérieur. Par ailleurs, la présence au niveau du Couloir tectonique septentrional de calcaires dévoniens sous forme de blocs et de lentilles tectoniques et leur absence au niveau des conglomérats du Viséen moyen- Viséen supérieur qu'ils côtoient démontrent que ces calcaires étaient absents de la source d'alimentation (le bloc des Séhoul). Ainsi l'idée d'olistolites calcaires est désormais sans fondement.

Sur un autre plan, les conglomérats qui jalonnent le sud de la ride de Rabat-Tiflet ont un âge post viséen inférieur ce qui montre que l'individualisation de celle-ci date de cette époque et non du Famennien supérieur. Par ailleurs, l'arrondi, le granoclassement (positif) des éléments et l'absence de tout indice d'une instabilité du fond montrent que le regard sud de la ride n'était pas escarpé et le contexte tectonique était très peu instable à cette époque. D'autre part, tous les terrains anté carbonifères sont représentés au niveau de ce haut fond à l'exception des granites calédoniens. Ce fait prouve que les importants affleurements de ces magmatites acides à ce niveau et leur intense déformation sont en grande partie tributaires de la tectonique hercynienne et ne représentent donc pas, par ce fait, un héritage calédonien. C'est la présence de ces granites et notamment des pélites à nodules ferrugineux tout au long du Couloir méridional de la zone de cisaillement qui nous a permis de fixer la valeur minimale du rejet dextre à plus de 30 km.

Nous avons aussi pu établir que le chevauchement du bloc des Séhoul vers le sud correspond à un événement tardi calédonien, du moins hercynien précoce. Plus encore, la déformation hercynienne débute par un plissement synschisteux à déversement nord qui a été relayé dans le temps par la phase majeure de coulissage dextre à composante inverse de vergence nord. Toutes ces considérations font que la Zone de Cisaillement Nord Mesetienne a assuré le coulissage dextre du domaine orogénique hercynien mesetien par rapport à son avant pays calédonien au nord.

Enfin, la Zone de Cisaillement Nord Mesetienne représente une discontinuité tectonique majeure d'échelle crustale qui a contrôlé l'évolution de l'histoire géologique paléozoïque du Maroc mesetien, du moins en imposant les limites d'extension du domaine de l'orogénèse calédonienne vers le sud et de celui de l'orogénèse hercynienne vers le nord. Ainsi donc, elle s'impose en tant que pierre angulaire dans le paysage paléogéographique et structural paléozoïque du Maroc, du moins occidental. Cette pièce maîtresse de la géologie de la Meseta doit désormais être prise en considération dans toutes les reconstitutions de l'histoire géologique de l'Ere paléozoïque, notamment celle hercynienne.

## ANNEXE :

Cette annexe comporte cinq principaux points. **Le premier** est réservé à des d'informations permettant de compléter les données qui écartent toute existence d'une présumée formation chaotique d'âge famenno-tournaisien (cf. chap. I. 1 et 2 et chap. II. 5). **Le second**, est consacré à l'analyse détaillée de l'organisation structurale de certains segments de la Zone de Cisaillement Nord Mesetienne qui n'ont pas été abordés dans l'article. **Le troisième** point traite un aspect du problème visant à cerner l'ampleur du rejet occasionné par la zone de cisaillement. **Le quatrième** point vise le calage relatif de l'événement coulissant majeur par rapport aux phases connues de structuration. **Le cinquième** point est fait de planches d'illustrations commentées de certains secteurs, en l'occurrence le versant droit de la vallée de l'oued Grou.

## I. CARACTERISTIQUES DES ROCHES SEDIMENTAIRES AU SEIN DU COULOIR MERIDIONAL (COMPLEMENT DES DONNEES) :

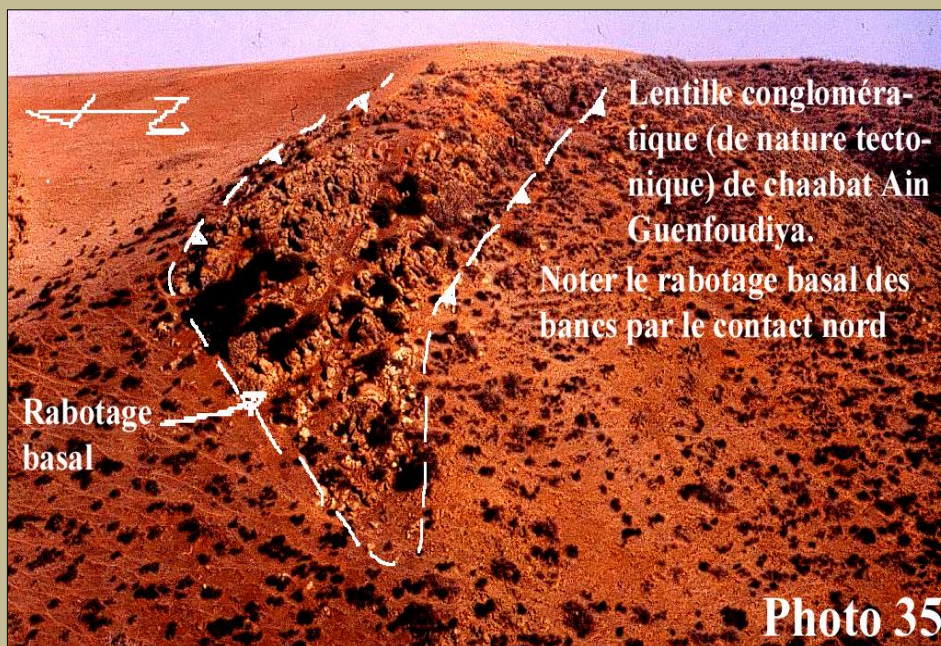
### A. NATURE DU PROBLEME POSE :

Il arrive occasionnellement d'observer, au niveau de la "Bande sud du Couloir méridional de la Zone de Cisaillement de Rabat-Tiflet", de gros galets ou blocs calcaires sphériques à sub-sphériques pouvant dépasser parfois les 70 cm de diamètre. A côté de ces blocs on peut rencontrer d'autres blocs ou amas de blocs lenticulaires d'un grès immature, grossier, qui a préalablement fait l'objet d'une importante déformation synsédimentaire à l'état hydroplastique. Ces différents blocs se rencontrent dispersés au sein d'un fond déprimé, constitué de pélites à nodules ferrugineux écrasées et mylonitisées. C'est particulièrement le cas sur le versant nord de chaâbat al Harcha, directement au SSE du point géodésique « 261 » où affleure un bloc calcaire arrondi sphérique d'environ 70 cm de diamètre qui émerge entièrement d'un fond pélitique écrasé. Cette boule, spectaculaire à l'échelle de l'affleurement, affleure non loin de blocs, amas de blocs et de lentilles provenant de la dislocation tectonique d'un niveau conglomératique à galets calcaires. A ces conglomérats s'ajoutent quelques blocs et amas de blocs d'un grès immature qui montre une importante déformation synsédimentaire hydroplastique. Toujours à cet endroit du versant droit de l'aval de chaâbat al Harcha, notamment au S et au SE du point géodésique « 261 », des corps lenticulaires calcaires se détachent par leur couleur blanchâtre de cette ambiance générale.

Précisons, par ailleurs, que ce sont particulièrement ces affleurements, qui ont conduit nos prédécesseurs, notamment Piqué (1979-1994) à penser que ces terrains auraient subi une importante déformation synsédimentaire qui aurait engendré une espèce de formation chaotique à blocs au pied d'un escarpement de failles normales limitant le "BSB" au nord. Néanmoins, seules des investigations poussées tout au long de la marge nord du « bassin » (lithostratigraphie, magmatisme et tectonique) sont le moyen le plus sûr pour disposer d'une banque de données complètes et fiables permettant de replacer aisément chaque donnée dans son compte exact.

Ainsi, l'origine du bloc calcaire arrondi du SSE du point géodésique "261" peut être facilement déterminée; celui-ci provient indubitablement de la dislocation tectonique et de l'écrasement d'une barre conglomératique de celles que nous attribuons au Viséen moyen -Viséen supérieur (cf. chap. I.1 et 2, chap. II.5). D'autre part, les blocs et amas de blocs de grès immatures qui enregistrent l'importante déformation synsédimentaire hydroplastique sont également aisément remis à leur place au sein des pélites à nodules ferrugineux de Korifla).

### B. LES CONGLOMERATS :



Les principaux traits caractéristiques de ces conglomérats sont passés en revue ci-dessus (lithostratigraphie et l'article), néanmoins pour comprendre et résoudre le problème particulier du bloc calcaire arrondi du SSE du point géodésique «261», certains aspects de la granularité de ces matériaux restent à préciser. Pour cela, deux stations d'observations vont

être examinées.

### 1. Conglomérat de l'aval de chaâbat Aïn Guenfoudiya :

Sur la face sud de la ride de Rabat-Tiflet tout à fait vers l'aval de chaâbat Aïn Guenfoudiya, sur sa rive gauche (directement en arrière de sa confluence avec la chaâbat du point côté « 184 ») affleure un puissant corps conglomératique lenticulaire d'origine tectonique (Fig. 61 et 62 et Photo 35). Dans le détail, celui-ci est lui même constitué par l'accolement de trois unités lenticulaires.



L'unité principale, du milieu, qui présente des bancs disposés perpendiculairement à ses limites montre une polarité normale à juger par le granoclassement des galets. Vers le bas, les bancs sont constitués, entre autre, de blocs sphériques à sub-arrondis de nature calcaire de diamètre pluridécimétrique alors que vers le haut les galets sont généralement décimétriques. Précisons que ces éléments conglomératiques sont le plus souvent intensément cisailés. Au niveau de l'unité supérieure (située du côté sud) on observe un granoclassement générale inverse (cf. lithostratigraphie). Nous avons donc affaire ici à un conglomérat polygénique dont des éléments calcaires pouvant dépasser parfois 70 cm de diamètre (Photo 35 détail de la photo 34). D'ailleurs, Piqué (1979, p. 43) a fait part de l'importante taille des galets arrondis qui peuvent atteindre 1m de diamètre à ce niveau.

### 2. Conglomérat du nord d'al Khalwa :

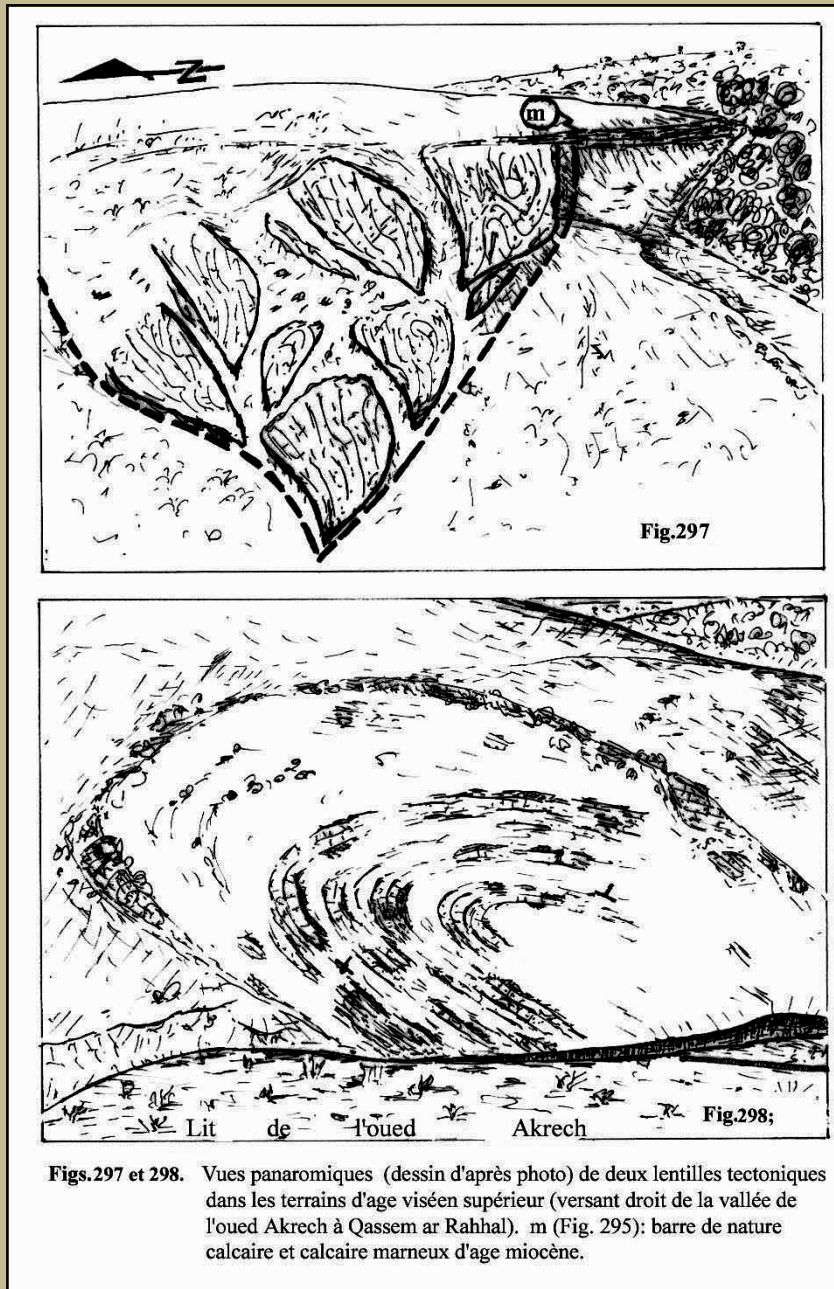
Les conglomérats en question affleurent sur la rive gauche de l'oued Bou Regreg, dans le secteur de Khalwa, directement au nord d'une ancienne mine de Fer oolithique au point X= 400,40 ; Y= 363,15. Les conglomérats affleurent là aussi sous forme de corps lenticulaires d'origine tectonique. Précisons par ailleurs qu'à cet endroit de la Zone de Cisaillement de Rabat-Tiflet on se trouve sur la face nord de la ride qui limite le "BSB" du côté septentrional. Nous nous trouvons donc en principe loin du présumé environnement où serait déposé des olistostrômes et des olistolites selon la conception de nos prédécesseurs. Néanmoins, là aussi, nous avons affaire à un conglomérat polygénique avec des galets calcaires arrondis, de diamètre pluridécimétrique à métrique (Photos 9 et 10), tout à fait identique à celui de la face sud, en l'occurrence celui de chaâbat Aïn Guenfoudiya.

### 3. Conclusion :

Les volumineux galets calcaires arrondis (ou blocs) que l'on peut rencontrer, dispersés au niveau de la Bande sud du Couloir Méridional de la Zone de Cisaillement Nord Mesetienne proviennent sans ambiguïté de la dislocation tectoniques des conglomérats qui jalonnent la ride de Rabat-Tiflet sur ses deux faces, nord et sud. Cette dislocation donne lieu à des blocs, amas de blocs et des corps lenticulaires à toutes les échelles de l'observation. Par ailleurs, le fait que les conglomérats de la face nord de cette ride soient, eux aussi constitués, entre autre, d'imposants blocs calcaires, montre que le critère de taille des blocs (donc de la granularité des conglomérats) ne peut en aucun cas être pris pour argument en faveur de l'existence d'une formation chaotique.

### C. LES GRES IMMATURES A DEFORMATION HYDROPLASTIQUE :

Ce faciès gréseux est décrit dans la partie lithostratigraphie (chap. I.2). C'est notamment au niveau de la vallée de l'oued Akrech, banlieue sud de Rabat, que ces grès sont particulièrement rencontrés



au sein des affleurements des pélites ferrugineux de la Formation de l'oued Korifla. Ils montrent une déformation synsédimentaire hydroplastique notable, donnant lieu parfois à un véritable conglomérat intraformationnelle dont les galets aux contours diffus sont emballés dans le même matériel d'apparence boueuse. Ces grès se rencontrent aussi directement au sud de la Bande sud du Couloir Méridional, sur le versant gauche de la vallée de l'oued Grou, en arrière de sa confluence avec l'oued Korifla.

Par ailleurs, sachant qu'au SSE du point géodésique « 261 » (versant droit de chaâbat al Harcha), les blocs de grès à déformation synsédimentaire sont dispersés au sein d'un couloir broyé dont le fond est constitué de pélites à nodules ferrugineux et comme ce faciès gréseux ne se rencontre que sporadiquement au niveau de la Bande sud ; il est donc tout à fait certain que ces grès font partie de la Formation de Korifla d'âge tournaisien - viséen inférieur. Les terrains de la partie nord de cette formation ont été disloqués, dilacérés le long de la Bande

Sud du Couloir Méridional de la Zone de Cisaillement de Rabat-Tiflet (cf. chap. II .5).

## II. ANALYSE STRUCTURALE AU NIVEAU DES EXTREMITES DE LA ZONE DE CISAILLEMENT NORD MESETIENNE

### A. ANALYSE STRUCTURALE DANS L'EXTREMITÉ OCCIDENTALE :

C'est dans la zone de confluence des oueds Bou Regreg et Akrech (banlieue sud de Rabat) que cette analyse est faite. Les observations les plus concluantes sont occasionnées par la vallée de l'oued Akrech qui recoupe presque perpendiculairement la zone de cisaillement.

#### 1. La coupe de la vallée de l'oued Akrech :

C'est la coupe du versant droit de la vallée de l'oued Akrech qui est la plus favorable à l'analyse structurale, particulièrement à l'échelle du paysage. Le versant gauche quant à lui offre l'opportunité d'une observation à l'échelle de l'affleurement vue qu'il est peu favorable au développement du couvert végétal à cause de son exposition peu favorable au vent océanique humide.

A l'échelle panoramique, on peut observer des masses rocheuses compétentes qui ressortent dans le paysage sous forme de corps d'allure lenticulaire qui sont systématiquement orientés N100-N110. Il s'agit principalement de matériaux calcaires du Dévonien dans la partie nord de la coupe alors que du côté sud il s'agit de grès calcaires et de calcaires gréseux du Viséen supérieur (cf. lithostratigraphie).

### 1.1. La coupe du versant droit :

#### 1.1.1. A l'échelle du paysage :

Les corps compétents du Viséen supérieur affleurent entre la carrière d'exploitation des calcaires dévoniens la plus méridionale au nord et le ravin du côté sud (directement au sud du toponyme de « Qassem ar Rahhal »). Immédiatement au nord de ce ravin, on observe deux principaux corps lenticulaires formés de calcaires gréseux et de grès calcaires (Fig. 297, 298 et 299) qui sont marqués dans le paysage par une teinte généralement blanchâtre.



Le premier corps depuis le sud est, lui même, constitué par un ensemble de lentilles tectoniques (Photo 36 et Fig. 297). Le deuxième corps, situé directement au nord du premier, se positionne un peu plus bas sur le versant. Son contour se dessine clairement dans le paysage avec des contacts pentés vers le sud qui délimitent une majestueuse charnière « anticlinale » d'échelle hectométrique (fig. 298 et Photo 37). C'est une charnière d'un pli sub-isoclinal déversé à couché vers

le nord.

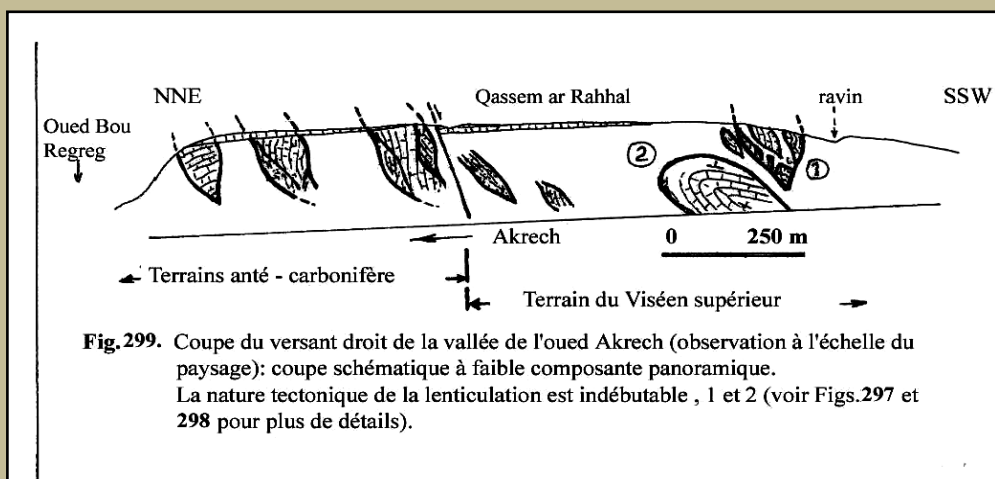
En direction du nord, seuls quelques pointement de corps compétents peuvent ressortir dans le paysage et ce n'est que directement au sud de la première carrière (calcaires dévoniens) qu'apparaît une lentille où sont isolés des grès grossiers à stratification oblique avec des passés carbonatés (faciès du Viséen supérieur). Celle-ci est dirigée N100-N110, effilée vers le bas du versant (du côté ouest) alors qu'elle s'élargit vers le haut (du côté est). Elle paraît constituée de deux niveaux qui semblent s'unir vers le bas, du côté ouest de la lentille pour dessiner vraisemblablement une charnière synclinale, laminée, d'un pli parfaitement isoclinal.



Au niveau du reste du versant droit de la vallée de l'oued Akrech,

affleurent trois importants corps calcaires d'âge dévonien qui font l'objet d'une intense exploitation (carrières). Chacun de ces trois corps correspond à des panneaux lenticulaires aux limites tranchantes, régulières ou non (Fig. 299). La forme lenticulaire l'est aussi bien horizontalement que verticalement.

### 1.1.2. A l'échelle des carrières :



#### REMARQUE:

Il ne s'agit d'une véritable coupe géologique puisqu'elle ne rend pas compte des structures des terrains non compétents qui n'affleurent pas. Par ailleurs le contour de chaque lentille tectonique ne correspond pas à son allure en coupe verticale mais plutôt à son tracé dans une vue panoramique de l'ouest vers l'est.

Les deux lentilles extrêmes de la "coupe" (celle du côté NNE et celle du côté SSW (1)) dont on observe dans le paysage la forme lenticulaire vers le bas de la pente du versant qui illustre bien l'allure lenticulaire indubitable de ces corps.

Malgré la composante panoramique des contacts anormaux qui délimitent les corps lenticulaires qui indique beaucoup plus la direction de ceux-ci, l'existence d'une composante inverse de vergence nord est clairement établie.

On retient également que les terrains armés de matériaux incompétents sont inévitablement affectés par le même découpage amygdalaire que ceux compétents mais les lentilles sont de dimension plus petite; c'est ce qu'on peut observer clairement sur le versant gauche de l'oued Akrech (en face de Qassem ar Rahhal) sur le bord de la route secondaire qui longe cette partie de versant. Cette lenticulation tectonique à toutes les échelles d'observation s'observe dans de très bonnes conditions d'affleurement le long des vallées des oueds Grou et Bou Regreg, en direction de Tiflet.

Des observations précieuses sont faites au niveau des carrières qui offrent l'opportunité d'explorer dans le détail les corps lenticulaires compétents tout en précisant leurs relations avec les matériaux incompétents. Ainsi, le corps lenticulaire peut correspondre à une seule masse et variété de calcaire aux limites tranchantes; c'est le cas de la lentille tout à fait à l'extrême NE du versant droit de la vallée de l'oued Akrech (Fig. 299 et Photo 38). Celle-ci est faite d'un calcaire massif gris

blanchâtre qui est daté par Alberti et al (1969) de l'Emsien. Les matériaux non calcaires qui entourent cette lentille sont écrasés notamment au contact de celle-ci.

Le corps lenticulaire peut être fait de la juxtaposition de deux paquets (ou plusieurs) de calcaires de

variétés différentes; c'est le cas par exemple de la carrière tout à fait au SSW (Photo 39). Outre le calcaire blanchâtre, massif, de l'Emsien, le corps lenticulaire est constitué également d'un autre paquet formé d'un calcaire noirâtre, d'âge silurien selon Alberti et al (1969). A ce niveau des poches amygdalaires et des lames de matériaux fins noirâtres mylonitisés s'y trouvent isolées, coincés au niveau des contacts entre les « blocs » rocheux compétents. Le plus bel exemple est celui de la carrière du milieu où la masse calcaire est « intrudée » par deux lames





de matériaux noirâtres d'allure lenticulaire dont une peut atteindre plusieurs mètres de puissance au maximum de son épaisseur (Photo 40, 41 et 42). Les contacts tectoniques qu'elles jalonnent sont N60 à N70 40 à 70 S et sont donc séquents sur les

limites du corps lenticulaire majeur. La présence au niveau de cette carrière de paquet de calcaires stratifiés, en bancs décimétriques, permet de mettre en évidence une importante déformation plicative.



Par ailleurs, précisons que les calcaires au niveau de ces carrières sont entièrement recristallisés, fait qui a été également noté par Cogne (1957). D'autre part, il arrive de rencontrer dans les fragments de la **roche calcaire concassée des témoins d'une importante minéralisation en Chalcopyrite** qui est dispersée au concentrée sous forme de **petits niveaux lenticulaires(amendes)** ; de tels échantillons calcaires sont anormalement denses.

## ***1.2. La coupe du versant gauche (oueds Akrech et Bou Regreg)***

### ***1.2.1. A l'échelle du paysage :***

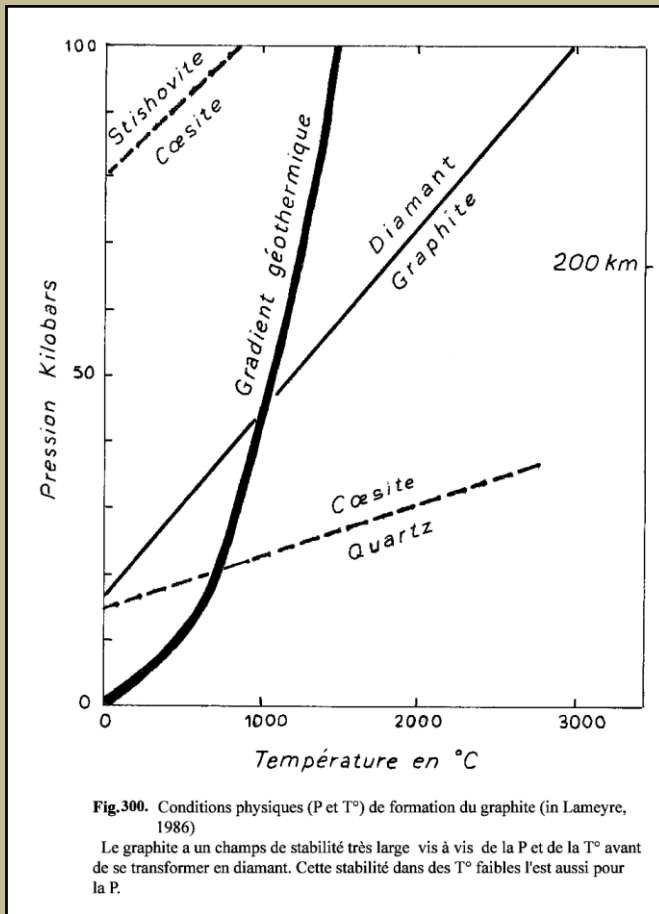
A l'échelle du paysage on retrouve la même organisation structurale qu'avant. Néanmoins, le fait que la pente du versant gauche soit généralement plus douce permet de suivre un peu l'évolution latérale des lentilles tectoniques. C'est le cas directement au sud d'Had Akrach, au sud du sentier qui remonte vers Argoub al Hafid, où des corps lenticulaires calcaires siluro-dévoniens (non exploités) se relaient latéralement. Souq Had Akrech est lui même dominé par un abrupt occasionné par une puissante lentille calcaire qui se suit sur plusieurs centaines de mètres en direction de l'ouest. Le corps lenticulaire présente, là aussi, un contour net, tranchant d'allure courbe. La même chose est valable pour la dernière carrière au nord d'Had Akrech.

### ***1.2.2. A l'échelle des carrières et des affleurements :***

#### ***1.2.2.1. Carrière du nord d'Had Akrech :***

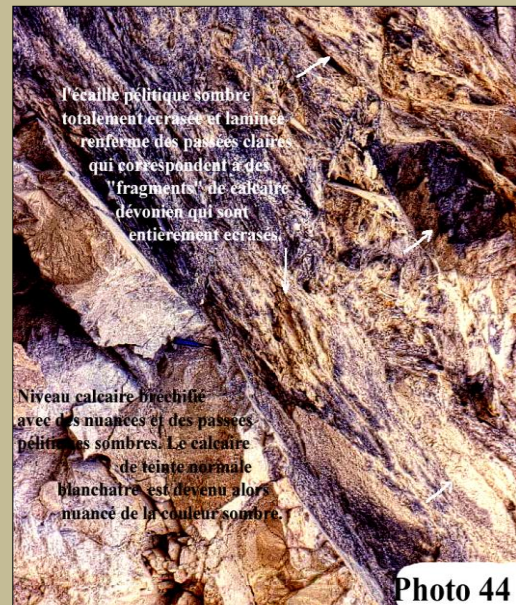
Au niveau de cette carrière, on peut voir l'accolement de deux paquets. Celui du côté nord est constitué d'un calcaire en bancs décimétriques et des interbancs pélitiques noirâtres (So. N100 70N, valeur moyenne). A l'approche de la limite nord de la lentille ces calcaires, sont dilacérés et écrasés par un faisceau de contacts directionnels qui sont jalonnés de graphite. Précisons que le graphite est une forme de carbone qui n'apparaît qu'à des pressions fortes et qui le sont d'autant plus

que la température est élevée (Fig. 300) et il est commun dans les roches métamorphiques. Le paquet qui arme la partie sud de la lentille est le plus puissant et correspond à un calcaire massif qui apparaît intimement



fracturé. Les limites nord et sud du corps lenticulaire (carrière) se présentent différemment l'une de l'autre.

La limite septentrionale correspond à une large bande où la roche calcaire est entièrement écrasée, bréchifiée et présente une teinte beige qui contraste avec celle sombre du paquet calcaire nord. Par contre, la limite méridionale est nette, tranchante et elle est jalonnée de lames lenticulaires de matériaux incompetents, noirâtres, totalement



mylonitisés qui constituent des espèces d'écaillés (Photo 43) sécantes sur le contact principal. La plus importante des lames s'observe vers le bas du versant (du côté E). Large de quelques mètres au maximum de sa puissance, elle présente l'opportunité de faire de précieuses observations au niveau de son contact avec les calcaires massifs blanchâtres entre lesquels elle s'intercale. (Photos 44, 45 et 46) Ainsi, le contact

de l'amygdale noirâtre avec la masse calcaire sous-jacente correspond à une surface plane. L'observation de la roche calcaire de près montre une formidable espèce de brèche tectonique dont les éléments de taille centimétrique à pluri centimétrique sont parfaitement cimentés à tel point qu'il est très délicat de la distinguer du reste de la masse calcaire. A ce niveau la matière noirâtre se trouve intimement incorporée au calcaire blanchâtre qui prend une coloration sombre à des degrés



présence du graphite témoigne de l'existence d'un certain climat métamorphique où règne des pressions élevées.



C'est du côté nord que les données sont les plus précieuses. A ce niveau, affleure une large bande constituée de matériaux fins complètement écrasés, au sein desquels sont emballés les corps amygdalaires compétents. Le plus important de ces corps est fait de



quartzites ordoviciens et il est disposé parallèlement à la lentille calcaire majeure. Ce corps présente une face sud planaire; il s'agit d'un miroir de faille (espèce de mur) cannelée par une spectaculaire striation (Photo 47) sous forme de larges « sillons » et « dômes » (d'échelle métrique) visibles depuis le versant droit de la vallée de l'oued d'Akrech. Il est évident que de telles stries sont conditionnées par une importante ductilité de ces matériaux.

Par ailleurs, ces structures linéaires géantes sont également observables au niveau de la limite nord de la carrière du nord d'Had Akrech, au niveau de la bande septentrionale bréchifiée. Néanmoins la roche calcaire n'est généralement pas favorable à l'enregistrement des stries et autres structures microtectoniques vus les phénomènes de dissolution - recristallisation qui la sollicite.

Par ailleurs, la présence des quartzites ordoviciens du côté nord des calcaires dévoniens constitue un fait permettant d'aller à l'encontre de l'existence du présumé célèbre synclinal des carrières d'Akrech ; structure qui est restée d'actualité jusqu'à nos jours (Piqué 1979-1994; El Hassani, 1990). En effet, pour ces auteurs, du côté nord de la méga lentille de calcaire massif (pour eux flanc sud du synclinal),

variables d'un endroit à un autre. Cette limite broyée correspond à un niveau d'environ 2m de large. De la même manière, la lentille de pélites sombres mylonitisées montre des «lentilles» et des amygdales de calcaires blanchâtres écrasés.

Ainsi donc, l'observation du détail au niveau de cette carrière apporte de très précieux arguments en faveur d'une vigoureuse déformation tectonique au sein d'un large couloir de cisaillement. La

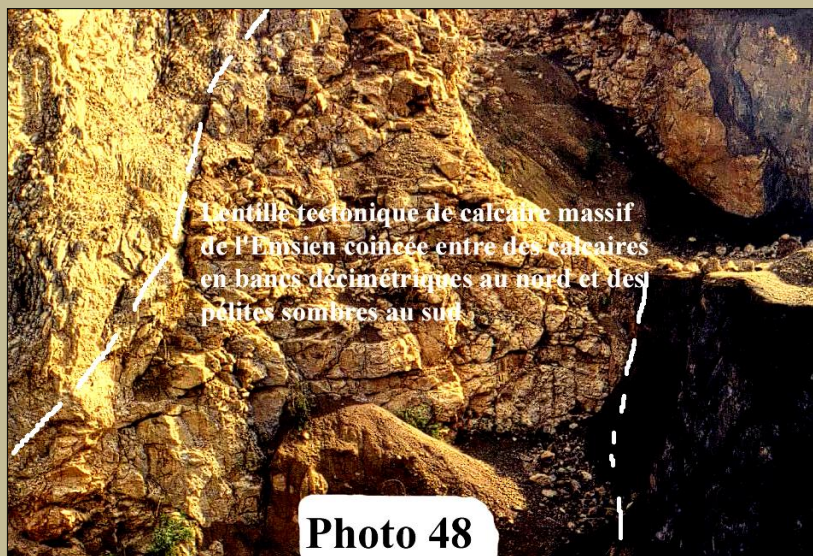
#### 1.2.2.2. Le corps lenticulaire d'Had Akrech

L'observation de plus près montre un corps calcaire lenticulaire homogène où les bancs, quand ils sont identifiables, sont séquentiels à perpendiculaires sur les limites de la lentille. Par ailleurs, aussi bien du côté sud que du côté nord de la masse calcaire, on note l'affleurement de blocs et de lentilles plurimétriques à décamétriques dont des quartzites de l'Ordovicien.

affleurent les « schistes cartons » eifeliens de Lecointre (1926) qui constituent le cœur du présumé synclinal.

## 2. La coupe de la vallée de l'oued Bou Regreg :

Seules des observations complémentaires, utiles, sont rapportées dans ce paragraphe. C'est notamment sur



la rive droite de l'oued Bou Regreg, directement à l'E de sa confluence avec l'oued Akrech, que les données de l'analyse tectonique et microtectonique s'avèrent les plus concluantes. Le plus important à noter à ce niveau c'est que les calcaires massifs de l'Emsien sont longitudinalement dilacérés et dispersés sous forme de spectaculaires lentilles tectoniques de différentes tailles qui sont insérés au sein des calcaires noduleux et des calcaires en bancs décimétriques de teinte bleuté . Parfois, ils y

sont insérés sous forme de lames complètement écrasées. En dehors des carrières, ces corps lenticulaires apparaissent isolées, en saillie, par rapport aux restes des affleurements (Photos 48, 49, 50).



Lorsque les contacts des corps lenticulaires sont observables, tel au niveau de la carrière occidentale, ils sont de nature tectonique, tranchants et sont jalonnés d'une mylonite cimentée. Au niveau de cette carrière, on observe une lame de calcaires massifs, blanchâtres, qui entre localement en contact avec des pélites sombres qui sont totalement écrasée à ce niveau. Là



aussi, dans la carrière, au niveau du contact sud des lentilles de calcaires massifs sont dégagés des interfaces tectoniques (plans) permettant alors d'observer une imposante striation comparable à celle décrite ci-haut.

Il arrive parfois qu'une masse de calcaires massifs aux contours tranchants soit complètement isolée au sein de pélites noirâtres (Photo 51). Le cas de figure illustré montre comment les calcaires massifs repères sont spectaculairement disloqués et dispersés d'une manière curieuse; l'allure tranchante de leurs limites témoigne de l'importance de l'effet de matrice que joue l'abondance des pélites noirâtres où ils sont



emballés (cf. chap. II. 5). Ces matériaux fins sont de nature à absorber et à atténuer considérablement l'expression de l'usure mécanique causée par la déformation.

### 3. Complément de données

Dans ce paragraphe, on va rapporter quelques observations faites

à l'est de Qassem ar Rahhal, entre Al Qahawi au nord et la S.203 au sud. A ce niveau et au sud des lentilles calcaires dévoniens (carrières), affleurent occasionnellement, quelques lentilles découpées dans des terrains du Viséen supérieur qui sont orientées N80-N100 (arkoses roses, calcaires gréseux, grès calcaires, cf. lithostratigraphie). Toutefois, on précise que les corps lenticulaires qui affleurent au nord et au sud d'Aïn aj Jnane ( Temara au 50.000°) sont constitués d'amas de blocs pluridécimétriques à métriques striés d'un grès grossier immature. A ces blocs gréseux sont parfois associés d'autres, de calcaires gréseux et de grès calcaires.

**Outre les effets de la tectonique qui est à l'origine de la dislocation de ces matériaux on reconnaît également les manifestations d'une déformation synsédimentaire hydroplastique.** Ces observations peuvent être faites dans de bonnes conditions sur le bord nord de la route (S.203), au sud d'Aïn aj Jnane. A cet endroit on identifie clairement que l'origine des blocs des grès peut être d'abord liée à une déformation synsédimentaire hydroplastique. Par ailleurs, les blocs du faciès calcaire se montre peu ou pas affecté par cette déformation antérieure. Par endroit, on peut reconnaître de véritables dépôts chaotiques, découpés ultérieurement en amygdales tectoniques.

Ainsi donc, outre le découpage amygdalaire des matériaux du Viséen supérieur (traits communs des terrains dans la zone de cisaillement) on note exceptionnellement une importante déformation synsédimentaire à l'état hydroplastique. Celle-ci est en partie à l'origine d'un aspect chaotique des dépôts gréseux et grés carbonatés à ce niveau.

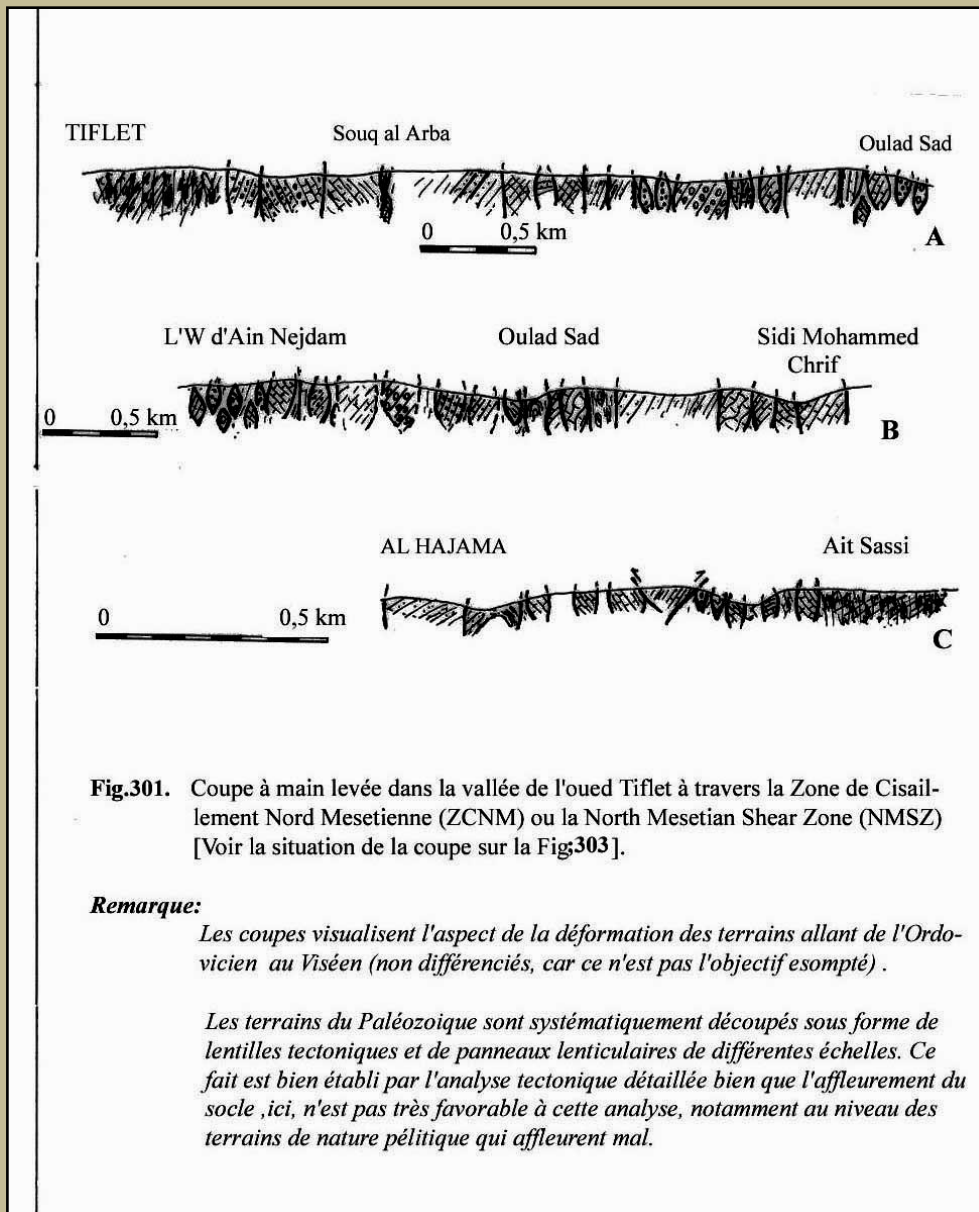
### 4. Conclusion :

Dans la zone de confluence des oueds Bou Regreg - Akrech (zone de Qassem ar Rahhal), les terrains anté carbonifères dans la partie nord et ceux du Viséen supérieur dans la partie sud sont entièrement disloqués, dilacérés et dispersés sous forme de corps lenticulaires à toutes les échelles d'observation dont notamment à l'échelle panoramique. La déformation s'avère très vigoureuse, intense, comme le montre l'organisation des lentilles tectoniques elles mêmes. La présence de graphite au niveau de certains contacts qui limitent ces lentilles témoigne en faveur d'un climat tectonique où a régné des pressions élevées en grande partie d'origine tectonique. Les stries géantes au niveau des quartzites et autres matériaux témoignent de leur côté de l'état de ductilité atteint par ces roches. En outre, les calcaires siluro-dévonien sont entièrement recristallisés.

Toutes ces données plaident en faveur d'une grande zone de cisaillement qui concentre des mouvements de grande ampleur qui génèrent de la chaleur par friction et circulation éventuelle de fluides et pression (surpression) tectonique. Les limites des corps lenticulaires sont généralement subverticales et les stries « géantes » sont sub-horizontales ce qui montre qu'il s'agit d'un événement tectonique transcurrent en l'occurrence dextre comme cela est démontré en maints endroits de la zone de cisaillement (cf. chap. II. 5). Par ailleurs, il est clairement mis en évidence que le découpage amygdalaire a été précédé ou accompagné ? D'un vigoureux écaillage qui est responsable de

l'injection de lames et de poches lenticulaires de matériaux fins, noirâtres, au sein de la masse calcaire massive. Les écailles peuvent être de vergence NNW (cas de la carrière du milieu sur le versant droit de la vallée de l'oued Akrech). Si les contacts inverses sont synchrones de l'événement transcurrent majeur et vu leur direction qui varie entre N60 et N80, ils seraient synonymes des fractures de type « P » du dispositif décrochant de Riedel.

On retrouve donc les manifestations structurales d'une déformation qui est régie par les mêmes lois et la même logique que tout au long de la vallée de l'oued Grou et plus à l'E, en direction de Tiflet. Néanmoins, on se trouve du côté de Rabat avec la même organisation structurale que celle du Couloir de Cisaillement Méridional: à savoir une bande nord faite de terrains anté carbonifère et une bande sud où sont engagés les terrains appartenant au "BSB". Ce fait atteste que le Couloir de Cisaillement Septentrional se rabat sur la Bande nord du Couloir Méridional du côté W de la Zone de Cisaillement Nord Mesetienne (région de Rabat).



Au dispositif structural qui vient d'être décrit s'ajoutent les données de la lithostratigraphie pour conclure que l'organisation structurale globale de la zone de cisaillement préfigure un héritage paléogéographique. Ainsi, la bifurcation de cette zone en deux couloirs de cisaillement à l'est de la région de Rabat est préfigurée par l'individualisation de la gouttière de Satour au Viséen moyen - Viséen supérieur. Outre les données structurales, la disparition de celle-ci en coin vers l'W est attestée par d'autres

arguments dont en particulier l'extension et l'homogénéité des faciès conglomératiques (matrice de nature arkosique rose et absence d'éléments calcaires) de part et d'autre de la présumée ride, du côté de Rabat (cf. analyse lithostratigraphique). Ce fait atteste donc que dans la région de Rabat, à l'emplacement de la présumée ride, on avait plutôt affaire à une aire envahie par une mer peu profonde (rivage) où se sont déposées des conglomérats dépourvus d'éléments calcaires. Les dépôts calcaires (calcaires oolithiques, calcaires gréseux, grès calcaires) bien

développés du côté de Rabat dénote une espèce de rivage peu profond.

## **B. ANALYSE STRUCTURALE DANS LA VALLEE DE L'OUED TIFLET**

C'est vers l'amont de la vallée de l'oued Tiflet, secteur qui est compris entre la ville de Tiflet au nord et Aït Sassi au sud, où affleurent les terrains les plus orientaux de la Zone de Cisaillement Nord Mesetienne. Bien que cette vallée et ses affluents soient peu profonds, ils permettent néanmoins de décaper la pellicule de la couverture néogène qui cache le socle hercynien.

Nous sommes ici devant une zone tectonique de plus de 5,5 km de large qui se caractérise, dans son ensemble, par une importante déformation des terrains anté carbonifères et viséens. Cette déformation se caractérise par la présence de larges couloirs où les matériaux sont intensément tectonisés et des bandes où ils sont disloqués sous forme de corps lenticulaires de différentes échelles et où peuvent se côtoyer des roches de nature et d'âge différents. Vue l'aspect original des données - comme partout d'ailleurs le long de la Zone de Cisaillement de Rabat-Tiflet - nous jugeons opportun de rapporter une analyse tectonique et structurale utilement détaillée le long de cette coupe. Celle-ci peut être subdivisée en deux segments en fonction de l'âge dominant des terrains qui y affleurent. La coupe sud est dominée par l'affleurement de roches anté carbonifères (ordovico -dévonien) alors que la coupe nord fait affleurer des dépôts viséens.

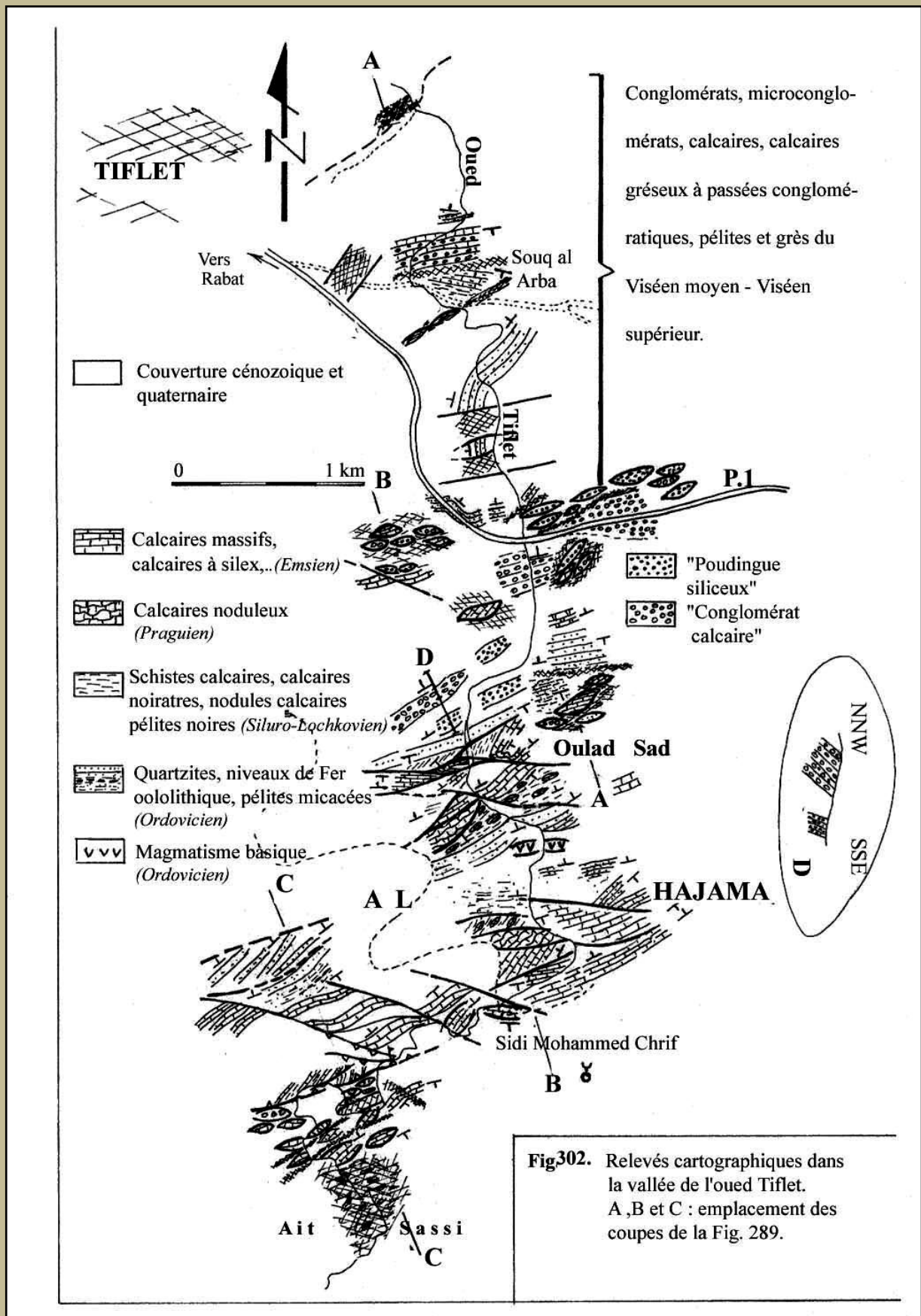
### **1. La coupe "méridionale" de l'oued Tiflet (Fig. 301) :**

Elle est comprise entre Aït Sassi au sud et le nord de la P.1 au nord (Fig. 302). Ce segment de la coupe peut-être lui aussi subdivisé en trois entités structurales distinctes par leurs traits structuraux caractéristiques.

#### **1.1. L'Entité structurale d'Aït Sassi (ou Sud) :**

Celle-ci est comprise entre la parallèle de Sidi Mohamed Chrif au nord et le nord du toponyme « Aït Sassi » au sud. Elle correspond à un couloir tectonique de plusieurs centaines de mètres de largeur d'affleurement dont la limite sud est cachée par la couverture néogène.

Du côté sud on note l'existence d'une large bande, jonchée de blocs lenticulaires et d'amas de blocs d'une roche quartzitique de teinte beige claire de type ordovicien ?. Ces blocs sont foliés, cataclasés et striés. A côté des blocs il y a la présence d'un « gravier tectonique » qui provient de la trituration de la roche (« faciès granulat; Lakhroufi, 1988). Les traits structuraux communs sont N80-N90. Cette bande sud est doublée par une autre, au nord, d'une largeur hectométrique. Celle-ci est jalonnée principalement par des calcaires dévoniens sous forme de blocs et de corps lenticulaires de différentes tailles, qui sont dispersés dans un fond pélitique écrasé, feuilleté et cisailé. On y rencontre parfois des nodules ferrugineux qui dénotent fort probablement la présence des pélites de la « Formation de l'oued Korifla ». On y rencontre également des blocs et amas de blocs décimétriques à métriques de quartzites beige cataclasés. A la limite nord de cette bande (la parallèle de Sidi Mohamed Chrif) -là où le cours de l'oued de Tiflet épouse une direction E-W et décrit une double méandre- on rencontre des blocs et lentilles métriques à décimétriques d'un conglomérat polygénique à galets calcaires qui sont emballés dans un fond mylonitisé, déprimé. On y rencontre également des blocs de différentes tailles de roches basiques de teinte gris verdâtre, sombre, qui sont - quand elles sont peu tectonisées - truffées de bulles de dégazage. En outre, à l'échelle décimétrique à pluridécimétrique, il y a la présence des blocs calcaires, de quartzites et d'un microconglomérat à dominance d'éléments d'une quartzite de teinte verdâtre "grasse" (translucide), à matrice et à ciment siliceux. Ce sont ces microconglomérats qui sont remaniés sous forme de galets dans les blocs et lentilles conglomératiques à galets calcaires (cf. lithostratigraphie).



**Fig.302.** Relevés cartographiques dans la vallée de l'oued Tiflet. A, B et C : emplacement des coupes de la Fig. 289.

L'entité structurale sud correspond donc à un couloir tectonique qui s'arrête vers le nord contre un contact N80, de 4 à 5 m de large, de vergence sud qui fait chevaucher des calcaires noduleux (qui alternent avec des pélites), des pélites et des grès quartzitiques (Fig. 303). Ce contact est chronologiquement postérieur au découpage amygdalaire puisque le compartiment nord chevauche les blocs et lentilles du compartiment sud.

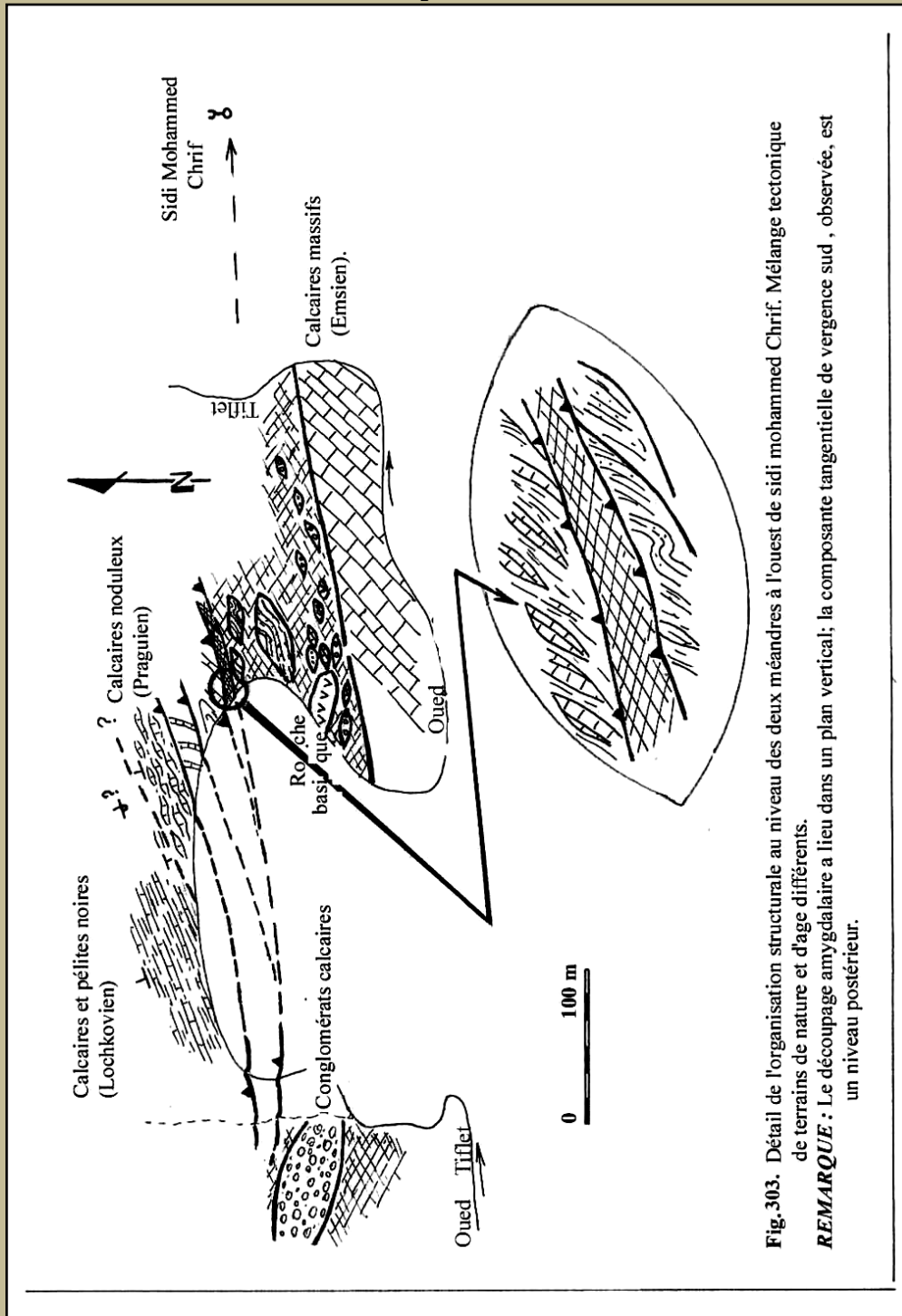


Fig. 303. Détail de l'organisation structurale au niveau des deux méandres à l'ouest de sidi mohammed Chrif. Mélange tectonique de terrains de nature et d'âge différents.

REMARQUE : Le découpage amygdalaire a lieu dans un plan vertical; la composante tangentielle de vergence sud, observée, est un niveau postérieur.

## 1.2. Zone structurale d'Al Hajama

Cette zone est comprise entre la parallèle passant par Sidi Mohamed Mohamed Chrif au sud et Oulad Sad au nord. Elle est formée de deux bandes adjacentes. La bande sud est faite de calcaires dévoniens (notamment les calcaires en bancs massifs à « accidents » siliceux de l'Emsien) alors que celle nord est faite de pélites et de grès micacés ainsi que des quartzites et des niveaux de Fer oolithique de l'Ordovicien.

### 1.2.1. La bande faite de calcaires dévoniens (ou bande Sud) :

Ces calcaires sont activement exploités en

carrières et correspondent à une juxtaposition de corps lenticulaires allongés sub E-W. Ce découpage amygdalaire est accentué par un réseau oblique d'accidents, N110-N120 qui décalent les traits structuraux N70-N80 en dextre en les tordant en de spectaculaires sigmoïdes (Fig. 301).

Les carrières montrent que les calcaires sont systématiquement limités par des contacts tectoniques où les matériaux sont écrasés et dilacérés. Loin des contacts, les calcaires peuvent être plissés et se montrent généralement fracturés avec d'abondants filons et filonnets de calcite.

Au niveau d'un corps lenticulaire sur la rive gauche de l'oued Tiflet, à l'est du point côté « 387 » (actuellement exploités), les calcaires sont soit complètement disloqués au sein des contacts tectoniques soit découpés sous forme de paquets moins tectonisés. **La limite sud du corps lenticulaire correspond à un couloir haché d'accidents N80-N90 de vergence nord que recoupe des N120 dextres, pentés vers le NE. Le tout est recoupé par des contacts N160 de vergence ouest.**

### **1.2.2. La bande faite de matériaux ordoviciens :**

Ces terrains renferment des niveaux de Fer oolithique et un alignement de quelques corps lenticulaires de roches magmatiques sous forme de blocs. Vu la mauvaise qualité des affleurements et en l'absence de carrières, comme dans le cas des calcaires, il n'est pas possible de se prononcer sur un présumé découpage amygdalaire de ces matériaux. Néanmoins, du point de vue cartographique, les niveaux repères (barres quartzitiques et grés quartzitiques) se montrent séquentiels sur la direction globale de la bande où affleurent ces terrains. Ce fait est clairement illustré sur le versant gauche de la vallée de l'oued Tiflet, sur la rive nord de chaâbat Aïn Kenz (feuille topo. de Tiflet au 50.000<sup>e</sup>). Nous avons affaire donc là aussi fort probablement à une bande lenticulaire qui est découpée à son tour en lentilles d'ordre inférieur.

### **1.3. La zone structurale d'Oulad Sad :**

Elle s'étend jusqu'au nord de la P.1 et se caractérise par une juxtaposition de terrains de nature et d'âge variés sous forme de corps lenticulaires de toutes échelles (plurimétrique à pluri hectométrique). Les conglomérats à galets calcaires et le "Poudingue siliceux" (cf. lithostratigraphie) sont dispersés et mélangés tectoniquement aux calcaires siluro-dévonien, aux quartzites, pélites micacées et aux niveaux de Fer oolithique de l'Ordovicien. Outre le découpage lenticulaire, les terrains se montrent parfois intensément écrasés.

Sur la rive droite de l'oued Tiflet, au nord d'Oulad Sad affleurent côte à côte des lentilles de calcaires dévonien, des pélites micacées à niveaux de Fer oolithique, des quartzites, des conglomérats calcaires et des poudingues siliceux. Par ailleurs, directement au sud de la P.1, en X = 497,5 ; Y = 365,2, affleure une lentille de poudingue siliceux de 25m/4m, allongée N60 et qui est entourée et prolongée par des blocs métriques à pluri métriques du même matériel qui sont totalement distordus et striés. A côté du poudingue affleure également une traînée de blocs de conglomérats à éléments calcaires et une lentille calcaire de longueur décamétrique (Fig. 302).

A l'ouest de la P.1, aux alentours d'X = 416,7 ; Y = 365, on note la présence de lentilles de calcaires dévonien, des blocs très déformés de poudingue siliceux et des blocs et lentilles de conglomérats calcaires.

En ce qui concerne la relation du "poudingue siliceux" et du "conglomérat calcaire" et leur chronologie relative, elles sont tout à fait impossibles à préciser. Sur le terrain, ils se côtoient, se relaient et s'interpénètrent et si on tient compte des importants affleurements situés sur la rive gauche de l'oued Tiflet, à l'WNW d'Oulad Sad, on voit que, topographiquement, ce sont les conglomérats calcaires qui surmontent le poudingue siliceux (Fig.302). Néanmoins, le contact entre les deux n'est pas visible et il s'agit fort probablement d'un contact de nature tectonique puisque le pendage du poudingue est fort alors que celui des conglomérats est faible. Par ailleurs, le problème posé ici par la présence de ce poudingue, dépourvu d'éléments calcaires, va être abordé ci bas. La reconstitution proposée par El Hassani (1990) qui présume

que le conglomérat calcaire serait déposée en premier, suivi par le poudingue siliceux ne peut pas être retenue vue qu'elle a été faite sur d'autres bases de données structurales.

#### ***1.4. Eléments de chronologie :***

Nous avons vu que le jeu dextre des accidents N110-N120 est clairement postérieur au découpage amygdalaire qui a lieu selon la direction N70-N80. Ce fait s'observe depuis l'échelle du petit affleurement jusqu'à celle pluri hectométrique. **A grande échelle, c'est à l'ouest de Sidi Mohamed Chrif qu'un fond pélotique mylonitisé, feuilleté N70 est recoupé par des contacts N110 dextres. Par ailleurs, il est clairement établi que le jeu sénestre des accidents N160 est postérieur aux deux événements dextres. Toujours à l'échelle de l'affleurement, on note localement une ample reprise par des plis P2 comme c'est le cas au SE du point côté « 387 », directement au nord du contact qui fait chevaucher la zone structurale d'Al Hajama sur celle d'Aït Sassi. D'ailleurs, ce chevauchement de vergence sud est postérieur à l'événement transcurrent qui est à l'origine du découpage amygdalaire des terrains et il paraît qu'il l'est aussi par rapport aux accidents N110-N120 dextres.**

#### ***1.5. Conclusion :***

La coupe méridionale de l'oued Tiflet montre que les terrains anté carbonifères et ceux viséens sont systématiquement disloqués tectoniquement; ils sont découpés en lentilles à différentes échelles, en blocs ou réduits à une mylonite fine. Deux larges couloirs tectoniques que sépare une large bande se distinguent clairement. Au sein des deux zones faillées (une au sud qui correspond à l'entité structurale d'Aït Sassi, l'autre au nord, correspondant à la zone structurale d'Oulad Sad), les matériaux sont très déformés et constituent un mélange tectonique de terrains d'âge et de nature différents. Au niveau de la bande qu'isolent les deux zones tectoniques, affleurent des terrains siluro-dévonien (du côté sud) et ordovicien (du côté nord) qui présentent généralement un découpage lenticulaire à l'échelle cartographique.

## **2. La coupe "septentrionale" de l'oued Tiflet**

### ***2.1. Présentation succincte des données :***

Elle est comprise entre le nord de la P.1 du côté méridional et le nord de la ville de Tiflet du côté septentrional. Hormis une bande située au nord de souq al Arba, où affleurent des arkoses microconglomératiques roses, conglomérats, calcaires gréseux et grès calcaires du Viséen supérieur, les terrains dans le reste de la "coupe" sont faits de pélites où s'intercalent quelques barres grés quartzitiques et grés calcaires. La limite sud de cette coupe est fixée arbitrairement au contact des pélites avec le "Poudingue siliceux". Bien que ce contact ne soit pas apparent, le rapport entre eux dénote là aussi une limite de nature tectonique. Quelques centaines de mètres plus au nord, les pélites et grés quartzites se trouvent intensément écrasés au sein d'une zone tectonique d'une largeur pluri hectométrique, dirigée N70 (Fig. 302). Le compartiment nord montre des traits structuraux NNE-SSW qui sont visualisés par une puissante barre de grés quartzitiques.

Plus au nord, au niveau de Souq al Arba, on note la présence d'un autre couloir tectonique dirigé N40-N50 qui est jalonné par la présence de lentilles tectoniques d'un calcaire vaseux, argileux de teinte gris cendre et de grés qui sont disséminés au sein d'une « purée tectonique ». La largeur de ce qui affleure de ce couloir est pluridécamétrique (Fig. 301) et il limite, vers le nord, des terrains où alternent des grés microconglomératiques arkosiques et des conglomérats avec des niveaux calcaires (calcaires oolithiques, calcaires gréseux) du Viséen moyen - Viséen supérieur (cf. lithostratigraphie).

Par ailleurs, sur la rive gauche de l'oued Tiflet, directement au nord de la route secondaire, affleure un large couloir tectonique N30 (Fig. 302) qui se caractérise par un écrasement des terrains calcaires et gréseux et leur dislocation sous forme blocs et de lentilles.

Enfin, environ 500 m au nord de la route secondaire, les affleurements, bien que mauvais, permettent de voir par-ci par-là des blocs microconglomératiques et conglomératiques. Cependant, aux environs d'X=416,4; Y= 366,9 (rive gauche de l'oued Tiflet), on note une zone tectonique d'une largeur d'affleurement décamétrique où les matériaux sont disloqués et dilacérés. Les blocs et lentilles tectoniques sont emballés dans une mylonite violacée qui est feuilletée dans le plan vertical à sub-vertical selon une direction N70 que décalent en dextre des accidents N110. L'aspect global de l'affleurement mime celui de « dépôts chaotiques ». Les matériaux sont généralement des microconglomérats riches en micro-galets de quartz blanchâtre et rose (dépourvus d'éléments calcaires). On note aussi des quartzites et des grès quartzitiques, des phanites sombres et parfois des calcaires plus ou moins dolomités gris sombres à plus ou moins bleutés.

Par ailleurs, bien que les affleurements dans la banlieue orientale de Tiflet soient réduits, on note clairement une évolution depuis des termes microconglomératiques à conglomératiques au nord à une alternance de niveaux conglomératiques et de calcaires oolithiques et calcaires gréseux à l'WNN de Souq Arba au sud. Il est alors opportun de remarquer qu'on retrouve ici la même évolution lithologique que plus à l'W au niveau d'Anq aj Jmal (oued Satour) et du côté de Rabat).

## **2.2. Conclusion :**

La coupe nord de l'oued Tiflet montre au nord de la P.1 une large bande armée de pélites et de grès quartzitiques du Viséen moyen - Viséen supérieur qui est affectée par de larges couloirs tectoniques directionnels (N70) ou obliques N30 à N40. A la hauteur de la partie nord de la ville de Tiflet on note la présence d'un large couloir tectonique N70 qui se caractérise par une dislocation des terrains du Viséen moyen - Viséen supérieur (faciès arkosiques roses microconglomératiques parfois conglomératiques et faciès calcaires) et leur écrasement. Les traits structuraux majeurs des accidents N70 sont verticaux à sub-verticaux et sont recoupés à l'échelle de l'affleurement par des accidents N110-N120, dextres. Par ailleurs, il semble que ces structures, sub E-W, soient recoupées par un important couloir N20-N30 à l'ouest de Souq al Arba, au niveau de la rive gauche de l'oued Tiflet.

## **3. Problème posé par la présence du "Poudingue siliceux" au sud de la gouttière de Satour.**

Comme nous l'avons vu lors de l'étude lithostratigraphique, tous les faciès conglomératiques qui jalonnent les faces nord et sud de la ride de « Rabat-Tiflet », renferment des éléments calcaires alors que ceux qui se rencontrent tout au long de la limite méridionale du bloc des Séhoul en sont dépourvus et correspondent parfois à un véritable "poudingue siliceux". On voit donc que la présence de ce dernier faciès au niveau de la face nord de la ride, au sud de Tiflet, pose un vrai problème. L'explication donnée par El Hassani (1990) qui envisage une érosion polarisée qui aurait démantelée d'abord les terrains dévoniens puis ordoviciens ne peut pas être retenue pour plusieurs raisons dont notamment le fait que le « conglomérat calcaire » renferme en grande quantité des galets et blocs de roches basiques provenant de l'érosion des terrains ordoviciens. Par ailleurs, cette évolution lithologique n'est pas observée sur la face sud de la ride où le "Poudingue siliceux" est absent. D'ailleurs, comme nous venons de le voir (cf. ci-haut), il est tout à fait exclu de faire une quelconque chronologie relative de ces deux types de conglomérats en se basant sur les données du terrain. D'autre part, si on tient compte de l'extension du poudingue siliceux à l'ouest de la vallée de l'oued Tiflet, celui-ci affleure au SSW de Tiflet dans deux sites. Le premier site se trouve dans la banlieue sud de Tiflet (Fig. 57) dans la

continuité présumée de la gouttière de Satour. Le second site se trouve au SSW du premier, à Al Hnach, au niveau de la partie nord de la zone structurale d'Al Hajama (cf. avant), à l'emplacement de la ride .

Deux hypothèses peuvent être envisagées pour expliquer la présence de ce "Poudingue siliceux" loin de sa « patrie » qui est la bordure sud du bloc des Séhoul, au nord de la gouttière de Satour.

La première hypothèse est d'ordre paléogéographique et consiste en le développement à l'ouest du méridien passant par la ville de Tiflet d'un vaste cône (épandage) qui avance en direction de la limite sud de la gouttière de Satour. Par la suite, la tectonique s'est chargée de disperser ce type de conglomérat en direction de l'est et au niveau de la limite sud de la Gouttière de Satour -Ride de Rabat-Tiflet (cf. lithostratigraphie.).

La deuxième hypothèse consiste en un transport tectonique du "Poudingue siliceux" depuis la marge nord de la gouttière vers sa limite sud. Ce transport serait effectué par le biais d'accidents WNW-ESE, de rejet dextre, qui viennent se raccorder au couloir tectonique qui longe la gouttière du côté sud. Ces présumés accidents seraient de type « P », néanmoins si de telles failles existent, les conditions d'affleurement ne permettent pas de les mettre en évidence. Par ailleurs les 2 hypothèses peuvent se compléter en se relayant dans le temps.

#### **4. Conclusion :**

Avant de disparaître définitivement sous la couverture néogène vers l'est de Tiflet, la Zone de Cisaillement de Rabat-Tiflet appose sa signature qui est identique à elle même tout au long de son tracé visible. On retrouve les couloirs de cisaillement méridional et septentrional et la dite gouttière de Satour. Le Couloir méridional se retrouve avec ses deux bandes; la Bande nord qui est faite en grande partie de terrains anté carbonifères de la ride et la Bande sud dont seulement la partie nord est connue à l'affleurement. Le couloir septentrional qui limite la gouttière avec le bloc des Séhoul est lui aussi partiellement connu à l'affleurement. Quant aux terrains de la gouttière de Satour, ils sont eux aussi disloqués par d'importants contacts tectoniques.

Par ailleurs, comme tout au long de la zone de cisaillement, dans sa partie occidentale et centrale, le découpage amygdalaire se fait essentiellement dans le plan vertical. L'événement chevauchant vers le sud est ultérieur. On retrouve là aussi les manifestation tectoniques subméridiennes (plis P2 par intermittence et accidents N160 sénestres) postérieures aux accidents N110-N120.dextres.

### **III. ESSAI D'ESTIMATION DU REJET DE LA ZCNM PAR LE BIAIS DU CONGLOMERAT «D'AÏN HALLOUF »**

#### **A. PRESENTATION DES DONNEES :**

Parmi les éléments repères à prendre en considération afin d'estimer la valeur du rejet dextre occasionné par l'événement coulissant majeur de la Zone de Cisaillement Nord Mesetienne (ZCNM), les conglomérats de type « Aïn Hallouf » constitue un excellent marqueur. Comme nous l'avons montré (Lakhloufi, 1988, 1992), ces conglomérats affleurent sous forme d'un panneau isolé au sein de la « Zone d'al Mchat » au niveau de la vallée de l'oued Grou. (cf. Transversale de l'oued Grou). Celui-ci se trouve coincé entre la Faille de Mechra es Sedra au sud et le « Couloir d'al Khachba » qui appartient à la Bande sud du Couloir méridional de la Z C N M (Fig. 63). Ce panneau représente l'unique lieu de la face sud de la ride de « Rabat-Tiflet » où affleurent des dépôts grossiers (microconglomérats et conglomérats) dépourvus d'éléments calcaires.

Les conglomérats se distinguent par le fait qu'ils résultent d'une espèce de coulée boueuse et montrent les indices d'une importante déformation synsédimentaire à l'état hydroplastique (Lakhloufi, 1988) alors que les microconglomérats se caractérisent par la forte densité des plaquettes (« galets mous ») ou "pastilles" de phyllades ; exactement comme dans la région d'Aïn El Aouda -Aïn Hallouf.

Dans nos travaux antérieurs (Lakhloufi, op.cit), nous avons considéré ce panneau comme un bloc qui a été déplacé sur environ 30 km depuis le secteur d'Aïn Hallouf. Si le fait d'avoir relié les microconglomérats et les conglomérats de la Zone d'al Mchat à ceux d'Aïn Hallouf reste envisageable, le problème du trajet emprunté lors de cette translation restait à préciser. En effet, il restait à trouver un grand accident N110-N120 reliant le secteur d'Aïn Hallouf (du côté WNW) à la vallée de l'oued Grou (zone d'al Mchat du côté ESE). Néanmoins, la présence d'un accident d'une telle ampleur n'a pas été identifiée. Les couloirs tectoniques ESE-WNW, mis en évidence dans le secteur d'Oulad Mbark (au nord d'Aïn Hallouf) sont limités à la vallée de l'oued Akrech où ils se rencontrent au sein de panneaux qui délimitent des couloirs subméridiens, sénestres (cf. avant). Par ailleurs, nous avons montré (ce travail) que les conglomérats et microconglomérats de type Aïn Hallouf arment des panneaux qui sont isolés tectoniquement et coincés, au sein ou entre, les couloirs de cisaillement subméridiens et sont paléogéographiquement dans une position plus interne dans le "BSB". Ils sont donc loin de la marge NW et en maintes endroits ils côtoient les pélites à nodules ferrugineux de la « Formation de Korifla » d'âge tournaisien-viséen inférieur qui sont considérés par nos prédécesseurs (Izart et Vieslet, 1988 ; Izart, 1990) comme un faciès d'une plate-forme argileuse calme, loin des marges du "BSB".

Ainsi et en tenant compte des rejets km à pluri km qui sont occasionnés par les couloirs subméridiens sénestres (cf. avant), il nous est légalement permis de penser que les corps conglomératiques et microconglomératiques du secteur d'Oulad Mbark (d'Aïn Hallouf) et du nord d'Aïn al Awda pourraient être déplacés depuis la marge du bassin située plus au nord. D'autre part, si on prolonge la ZCNM (qui marque la marge nord du "BSB") selon son azimut en direction de l'Atlantique, celle-ci passerait sous le Parc zoologique (zone de l'Oudaya) au NE de la ville de Temara (Fig. 67). C'est de cette zone que les conglomérats et microconglomérats à plaquettes de phyllades auraient été déplacés le long de la ZCNM en direction de la zone d'al Mchat et le long des accidents subméridiens en direction d'Aïn al Awda (Fig. 67). En partant de ce schéma paléogéographique, le déplacement qu'a occasionné le rejet dextre le long de la ZCNM dépasse les 30 km.

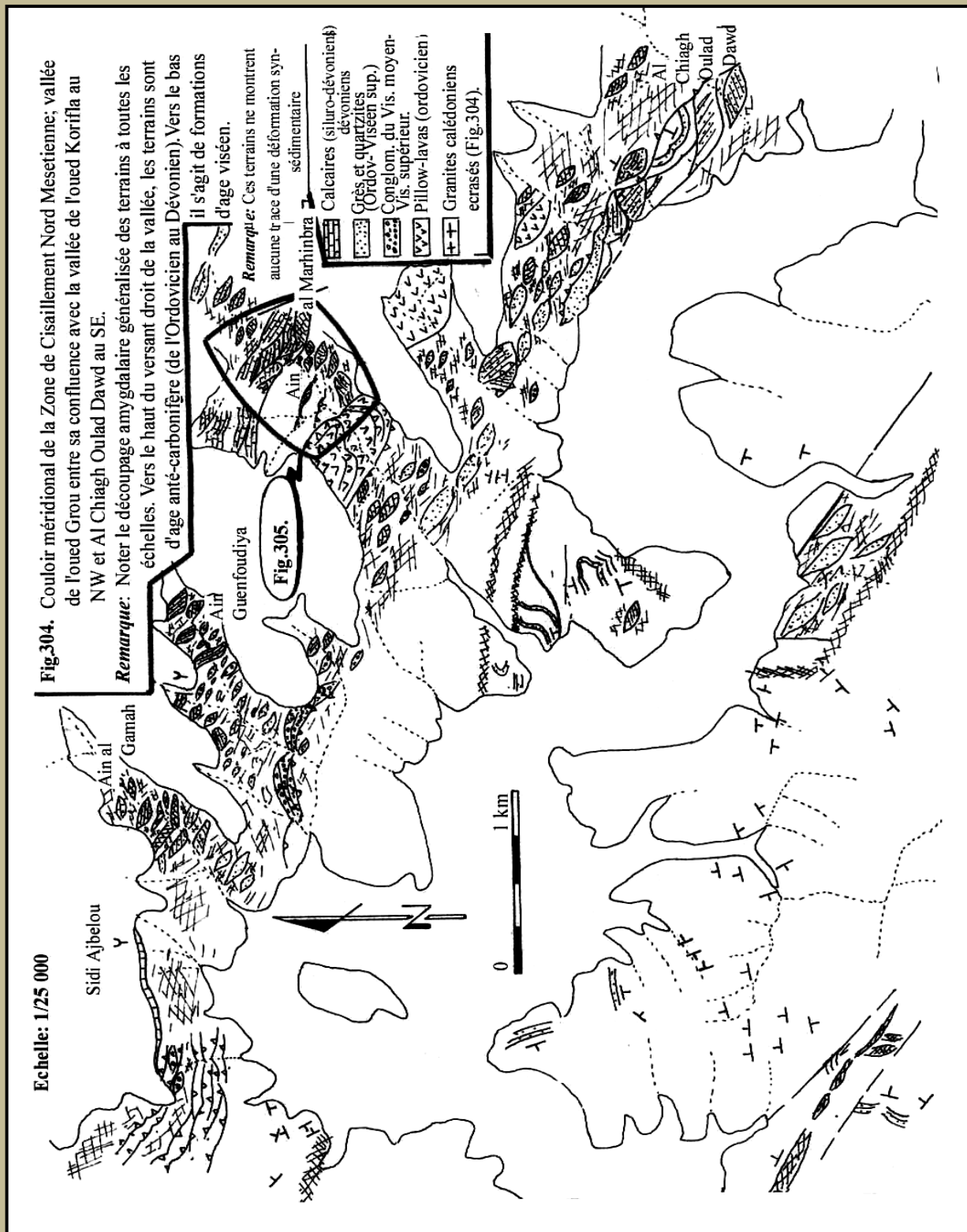
## **B. CONCLUSION :**

La valeur minimale du rejet dextre de l'événement transcurrent de la ZCNM (ou NMSZ) est de plus de 30 km comme nous venons de l'en déduire par le décalage de l'élément repère que constituent les microconglomérats et conglomérats d'âge famennien de type Aïn Hallouf (secteur d'Oulad Mbark).

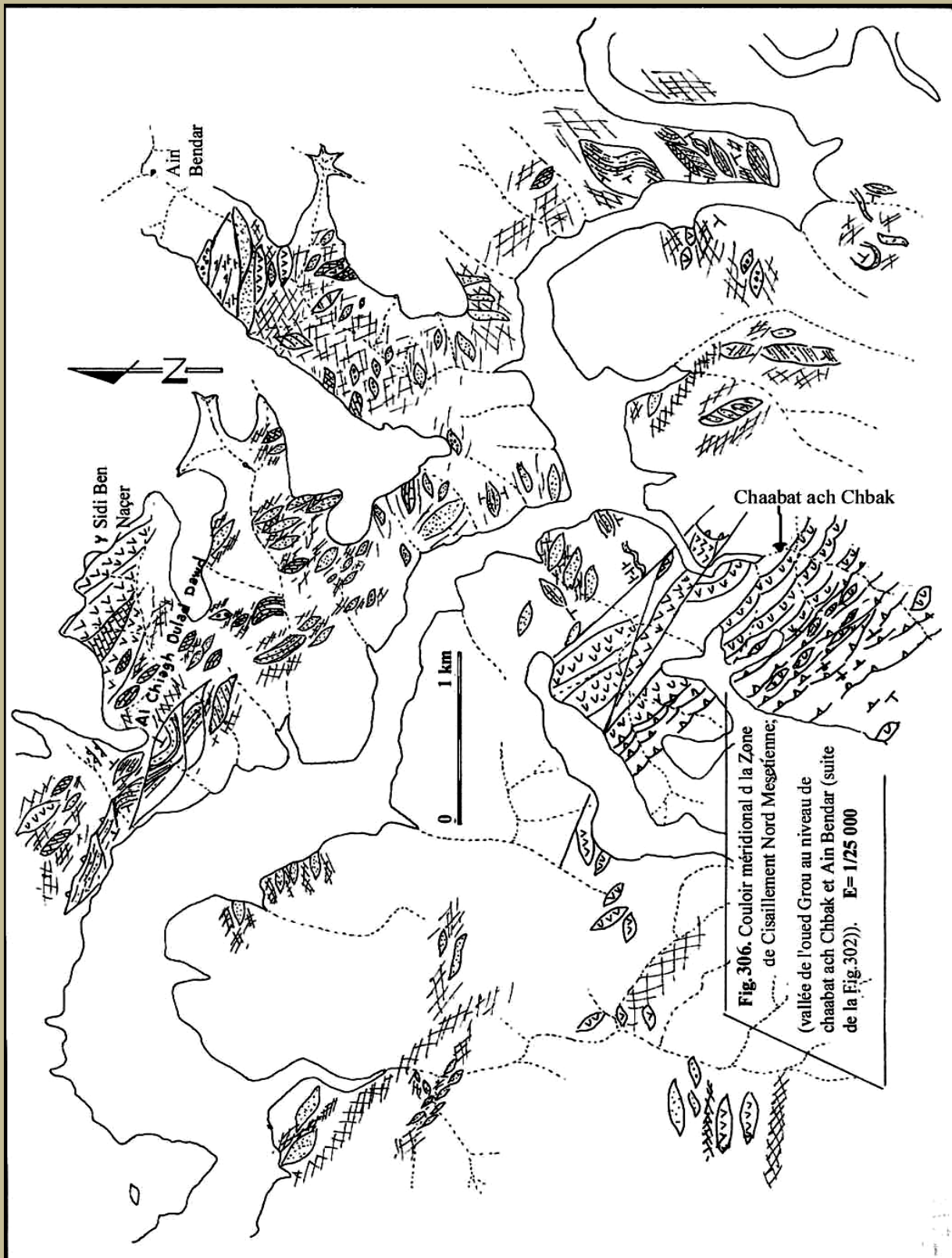
Cette valeur est comparable à celle estimée en considérant d'autres objets repères dont les pélites à nodules ferrugineux de la « Formation de Korifla » d'âge tournaisien-viséen inférieur (cf. chap. II. 5).

**Par ailleurs, si les conglomérats d'âge famennien de la marge NW du "BSB" sont dépourvus d'éléments calcaires, cela montre et confirme que la ride armée de calcaire dévonien n'a pas été individualisée à cette époque. Ce n'est qu'au Viséen moyen - Viséen supérieur que celle-ci a émergée à l'est de la région de Rabat lors d'une distension sub-méridienne; avant, au Famennien -Tournaisien, la distension était sub-équatoriale ce qui n'a pas favorisé l'apparition d'une ride sub E-W.**

#### IV. CHRONOLOGIE RELATIVE DE L'ÉVÉNEMENT TRANSCURRENT DEXTRE MAJEUR DE LA Z C N M.

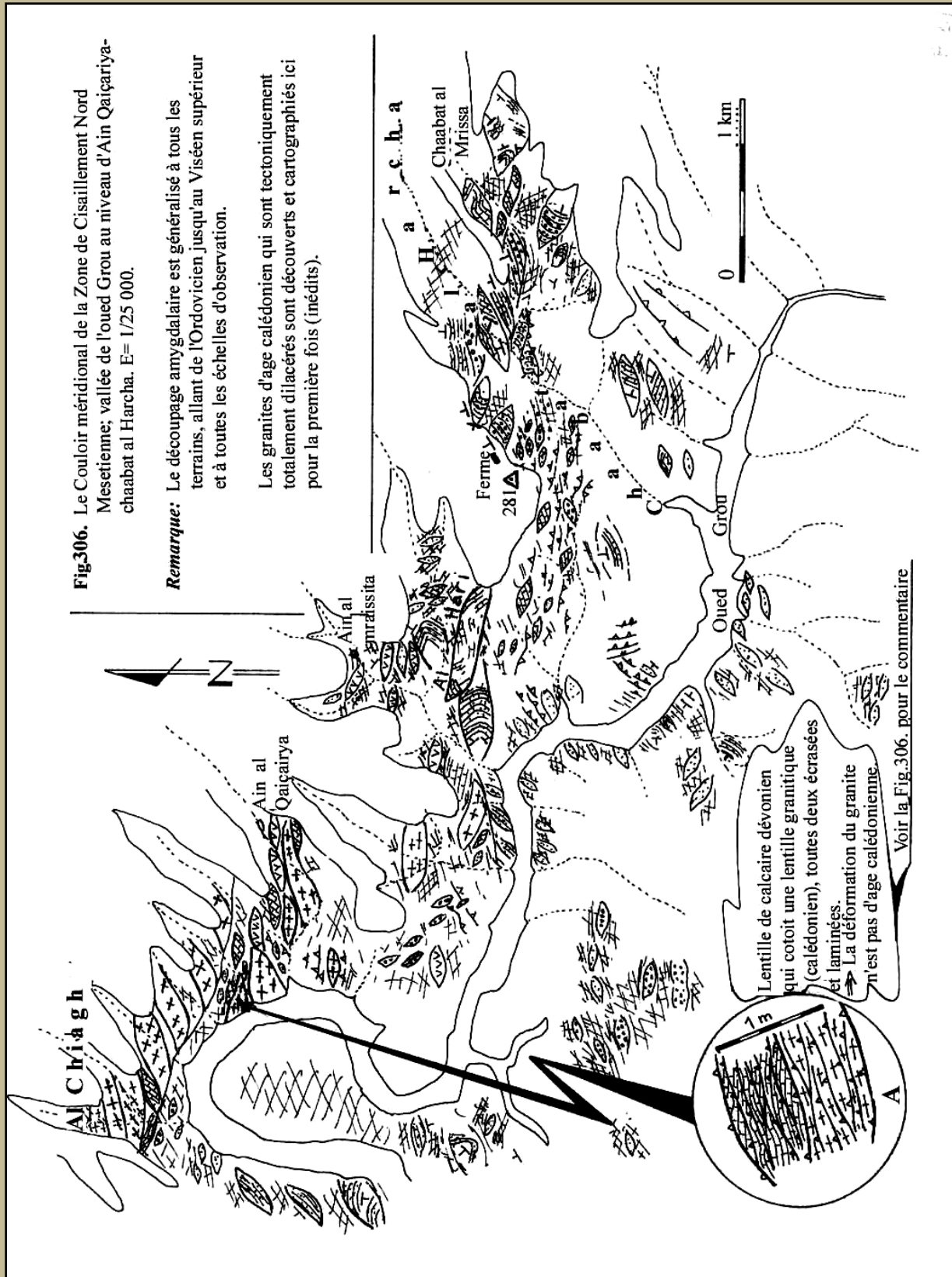


L'événement coulissant majeur de la Z C N M est bien calé dans le calendrier relatif des phases plicatives qui ont apposé leur cachet dans les terrains du "BSB". Comme nous l'avons précisé (cf. chap. II. 5), il est postérieur à la phase plicative P1 et antérieur à celle P2. Si le calage par rapport au premier plissement a été traité dans l'article publié (chap. II. 5), par rapport au second, il n'a été que formulé. Néanmoins, lors de l'étude de la deuxième phase de plissement, nous avons clairement mis en évidence la postériorité des plis



**Fig. 306.** Couloir méridional d la Zone de Cisaillement Nord Mesétienne; (vallée de l'oued Grou au niveau de chaabat ach Chbak et Ain Bendar (suite de la Fig. 302)). E= 1/25 000

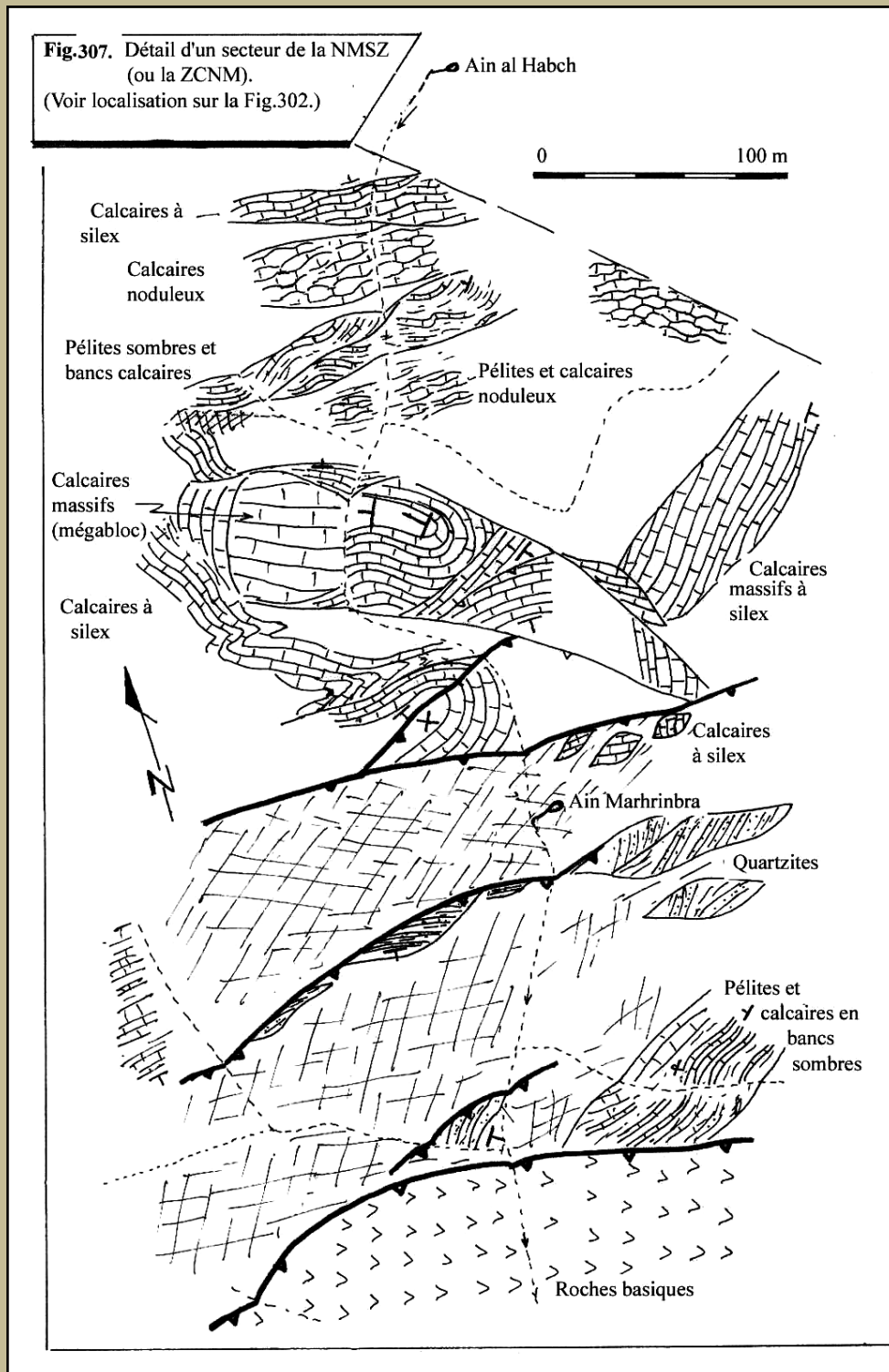
P2 par rapport à l'événement coulissant dextre majeur de la « ZCNM » ou « NMSZ ». Par ailleurs, comme cette seconde phase de déformation est relativement calée dans le temps par rapport à la mise en



place du granite de Zaer daté radio métriquement de 303 + 13 Ma (cf. ci-dessous), nous avons là de précieux outils pour l'établissement d'un calendrier fiable des principaux événements tectoniques hercyniens et tardi-hercyniens.

## V. LE COULOIR MERIDIONAL DE LA ZCNM (NMSZ) AU NIVEAU DU VERSANT DROIT DES VALLEES DES OUEDS GROU .ET BOU REGREG.

Ce segment de la ZCNM est présenté sous forme de documents cartographiques (en l'occurrence des sortes de schémas structuraux) et des photos qui mettent en évidence le découpage amygdalaire généralisé



des terrains aussi bien ceux de la ride de Rabat - Tiflet (Ordovicien-Dévonien moyen) et ceux de la bordure nord du "BSB". Les

documents cartographiques (Fig. 304, 305, 306 et 307) couvrent la vallée de l'oued Grou et parlent d'eux même ; de ce fait nous avons jugé inutile et inopportun de les commenter mais une légende

relativement détaillée les accompagne. Par ailleurs, d'autres secteurs méritaient d'être cités comme

exemples d'illustration telles que les vallées des oueds Bou Regreg de part et d'autre de Khalwa ) et as Sator, mais comme ils n'apportent rien de nouveau à l'analyse nous avons jugé superflu de multiplier les exemples dans ce sens. Quant à

l'illustration

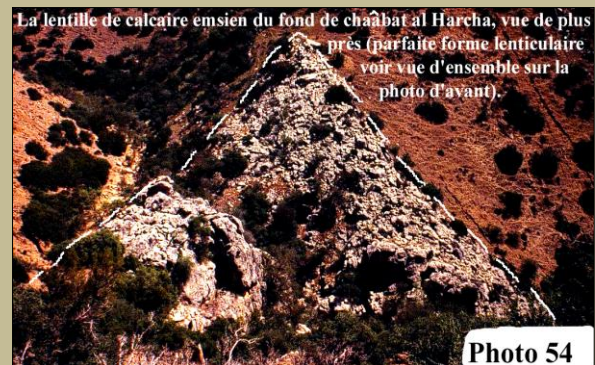
photographique elle couvre aussi bien la vallée de l'oued Grou que celle de Bou Regreg (Photos 52, 53, 54, 55, 56 57 58,59 et 60).

Concernant la zone de la confluence des oueds Bou Regreg- Akrech (région sud de Rabat) le découpage amygdalaire des terrains ressort mal à travers un schéma structural vu l'extension latérale réduite des affleurements et vu que ce sont essentiellement les calcaires dévoniens qui affleurent et ressortent dans le

paysage. Un schéma structural fera donc beaucoup appel à de l'interprétation (procédé scientifique tout à fait opportun) mais dans notre situation nous préférons apporter les faits observables comme tout au long de la vallée de l'Oued Grou.



Cette vue panoramique concerne une partie des affleurements de la rive droite de chaâbat al Mraissita (voir Fig.306).

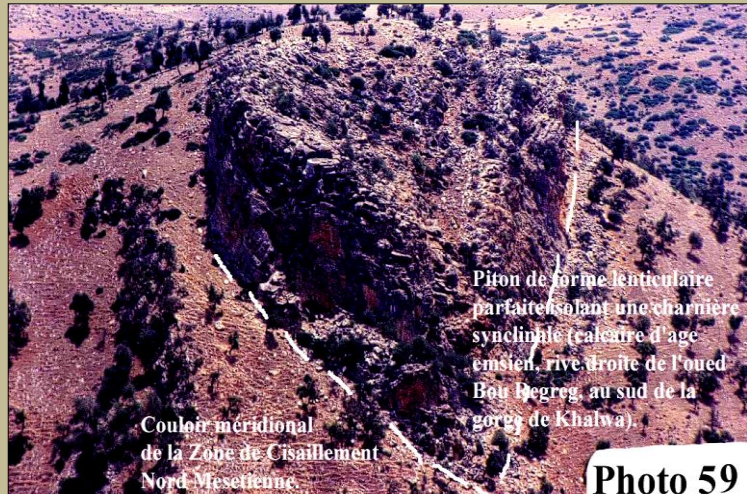
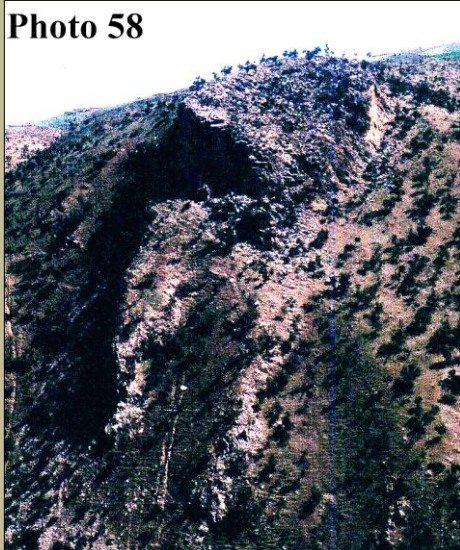


La photo 54 correspond à l'agrandissement de la partie ESE de la lentille de la photo 53. Remarquer la parfaite forme

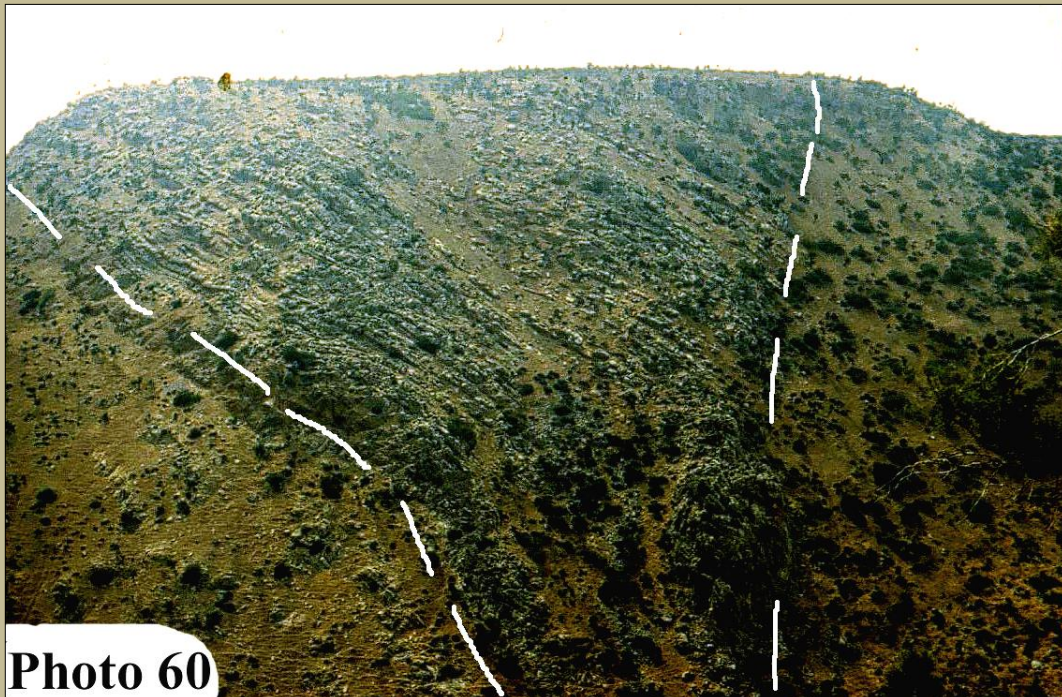
lenticulaire de la lentille

La lentille de calcaires dévoniens de la photo 55 affleure sur la rive gauche de chaâbat Aïn Bendar. On y rencontre également des lentilles d'autres matériaux, notamment les conglomérats du Viséen moyen et les granites calédoniens. Ces corps lenticulaires sont noyés dans une épaisse matrice tectonique (pélites broyées). La photo 56 illustre la formation de lentilles tectoniques de différents ordres.

**Photo 58**



Vue d'ensemble de la masse calcaire du Dévonien (Emsien) du versant droit de la vallée de l'oued Bou Regreg au sud de Khalwa (Photo 58). Il s'agit d'un puissant chicot qui est composé de l'accolement d'au moins deux corps lenticulaires de grande taille. La photo 59 est l'agrandissement de la lentille du haut du versant (photo 58). Celle-ci isole la charnière synclinale ? d'un vigoureux plissement.



**Photo 60**

La photo 60 montre un puissant panneau lenticulaire formé de calcaires dévoniens (versant gauche de l'oued Bou Regreg au sud de Khalwa). Ce panneau se trouve en face du chicot de la photo 58

*Ainsi donc, nous avons affaire le long de la Zone de Cisaillement Nord Mesetienne à un découpage lenticulaire généralisé à toutes les échelles des terrains allant de l'Ordovicien (voire du Cambrien) jusqu'au Viséen supérieur.*

#### **REMARQUE**

La Fig.308 montre le contact du granite de Taïcha avec les calcaires dévoniens qui est purement de nature tectonique.

