

Caractérisation géomorphologique, lithostratigraphique et sédimentologique des dépôts quaternaires de l'Oued Bou Salloum (Haute Moulouya, Maroc)

Ahmed LAABIDI¹, Lahsen GOURARI¹, Abdellah EL HMAIDI²,
Mohamed AARAB³, Mostafa GREATA³

¹Université Sidi Mohamed Ben Abdelah, Faculté des Sciences, Dhar Elmahraz, Département de Géologie, Fès, Maroc, e-mail : laabidi-ahmed@hotmail.fr, gourari_lahcen@hotmail.fr

²Université Moulay Ismail, Faculté des Sciences de Meknès, Département de Géologie, Equipe Sciences de l'Eau et Ingénierie de l'Environnement, B.P. 11201, Zitoune, Meknès, Maroc, e-mail : elhmaidi@yahoo.fr

³Université Moulay Ismail, Faculté des Sciences de Meknès, Département de Géologie, B.P. 11201, Zitoune, Meknès, Maroc, e-mail : aarabh@hotmail.com

Abstract:- The region of Sidi Abdalwahd is located in the High Moulouya, about 3 km NE of Mibladane. It occupies the SE of the Mibladane-Ahouli Paleozoic-buttonhole. The geological map, drawn, shows a geological substratum with varied backgrounds ranging from Paleozoic to Jurassic. These lands are capped by current and quaternary deposits. Current deposits, composed of detritus, are deposits of slope, spreading alluvial fans and / or bottom of the valley. These deposits were created by landslides and intermittent flow, diffuse type of concentrated torrential. Quaternary deposits are in the form of three terraces (T3, T1 and T2) to staggered nested.

These deposits, sedimentological characteristics similar to the current deposits, were established by flow intermittent torrential type in bioclimatic conditions comparable to current conditions. Deposits recorded neotectonic events that have been expressed by joints and faults, having a role in the drainage pattern and the current route of the valley of the Oued Bou Salloum and by tilting of layers.

Keywords:- Quaternary deposits, geomorphology, lithostratigraphy, sedimentology, Oued Bou Salloum, Mibladane, High Moulouya, Morocco.

Résumé:- La région de Sidi Abdalwahd est située dans la Haute Moulouya, à environ 3 km au NE de Mibladane qui appartient à la région de Midelt. Elle occupe la partie SE de la boutonnière paléozoïque de Mibladane-Ahouli. L'établissement de la carte géologique met en évidence un substratum géologique avec des formations variées qui vont du Paléozoïque au Jurassique. Ces terrains sont coiffés par des dépôts quaternaires à actuels.

Les dépôts actuels sont composés de matériaux détritiques. Ils correspondent à des dépôts de pente, d'épandages de cônes de déjection et de fond de vallée. Ces dépôts se sont mis en place par des éboulements et écoulements intermittents, diffus à concentrés de type torrentiel.

Les dépôts quaternaires se présentent sous forme de trois terrasses (T3, T2 et T1) étagées à emboîtées. Ces dépôts ont été mis en place par des écoulements généralement intermittents et de type torrentiels dans des conditions bioclimatiques comparables aux conditions actuelles. Ils ont enregistré des manifestations néotectoniques qui se sont exprimées par des diaclases, des failles et des basculements des couches des dépôts de la terrasse la plus ancienne (Terrasse T1). Le réseau de la fracturation a joué un rôle déterminant dans la configuration du réseau hydrographique actuel et le tracé de la vallée actuelle de l'Oued Bou Salloum.

Mots clés :- Dépôts quaternaires, géomorphologie, lithostratigraphie, sédimentologie, néotectonique, Oued Bou Salloum, Mibladane, Haute Moulouya, Maroc.

I. INTRODUCTION

Le présent travail porte sur l'étude géomorphologique, litho stratigraphique et sédimentologique des dépôts actuels et anciens des formations quaternaires de la zone de Sidi Abdalwahd. Cette dernière, qui fait partie de la région de Mibladane, est située dans la plaine de la Haute Moulouya (fig. 1).

Après identification d'abord des terrains du substrat puis des différentes formes de dépôts actuels et des formations quaternaires, une cartographie a été établie. La typologie des dépôts actuels est basée sur le contexte géomorphologique de leur mise en place, leurs formes, les associations des faciès et leurs arrangements géométriques.

L'approche géomorphologique a permis d'établir une chronostratigraphie des différents niveaux quaternaires grâce à l'analyse et la précision de leurs formes et agencements spatiaux le long de la vallée. L'apport de la géomorphologie est appuyé par les caractères pétrographiques et sédimentologiques des dépôts, plus particulièrement le degré d'évolution diagénétique et la présence ou l'absence des phénomènes d'encroûtements calcaires et d'altération. Ces phénomènes, qui nécessitent des durées géologiques importantes, constituent des indices de vieillissement permettant d'établir des chronostratigraphies des dépôts quaternaires.

L'étude sédimentologique et pétrographique a permis aussi de préciser les conditions géodynamiques et bioclimatiques de mise en place des dépôts. La recherche et l'étude d'autres jalons et moyens stratigraphiques, telle que l'industrie lithique, contribuent à préciser la chronostratigraphie des différents niveaux quaternaires étudiés. L'ensemble des résultats acquis, grâce à cette multidisciplinarité, permettrait de préciser les conditions environnementales dans lesquelles se sont effectuées les dépôts des formations quaternaires étudiées de cette région.

II. CONTEXTE PHYSIQUE

La région de Mibladane est située à 15 km environ au nord-est de la ville de Midelt. Elle appartient à la Meseta oranaise (fig. 1).

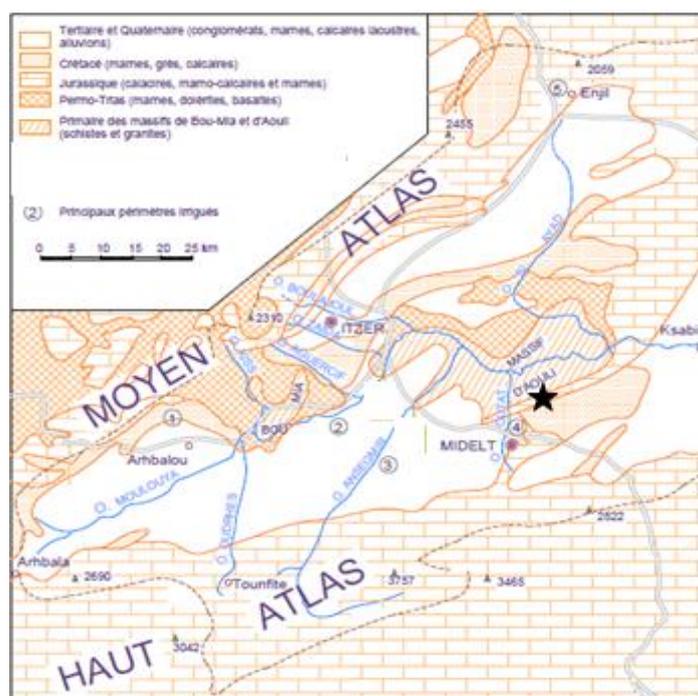


Figure 1. Carte géologique de la Haute Moulouya et des régions voisines [1]. L'étoile indique la situation du secteur d'étude.

Figure 1. Geological map of the High Moulouya and neighbouring regions [1]. The star indicates the location of the study area.

Ce domaine est limité à l'ouest par le Moyen Atlas, à l'est par les Hauts Plateaux de la Moulouya et au sud par le Haut Atlas. Les terrains, qui y affleurent (fig. 1), sont de nature variée et datent du Paléozoïque au Plio-Quaternaire [1], [2], [3], [4] - [5].

Le Paléozoïque est représenté par des granitoïdes et des schistes. Les granitoïdes affleurent à Boumia, à Zaïda et à Ahouli alors que les affleurements les plus importants des schistes sont situés à Kerouchène.

Le Trias repose en discordance angulaire majeure sur le socle paléozoïque très tectonisé, granité et métamorphisé. Les terrains sont composés à la base de conglomérats et de grès arkosiques. Ces dépôts se suivent vers le haut par une épaisse série d'argiles rouges gypso-salifères à intercalations de basaltes doléritiques, souvent altérés.

Le Jurassique repose en concordance sur le Trias et débute par des dolomies et des calcaires du Lias inférieur. Ces terrains carbonatés, de 300 à 600 m d'épaisseur, affleurent en bordure du Haut Atlas, s'enfoncent très rapidement sous la plaine de la Moulouya et réapparaissent en bordure des massifs paléozoïques et triasiques où ils présentent une épaisseur relativement plus faible et un faciès néritique.

Le Lias moyen, épais de 200 à 400m, est constitué de calcaires de faciès variés, formés, entre autres, de calcaires gris clairs micritiques et à silex, de calcaires oolithiques et bioclastiques et de calcaires récifaux. Il

affleure sur le flanc nord du Haut Atlas, la bordure orientale du Moyen Atlas et dans le massif d'Ahouli au nord de Midelt.

Le Dogger affleure sur la bordure nord du Haut Atlas, au sud et à l'est de Midelt. Il est constitué de dépôts de marnes et de calcaires de 600 à 800m d'épaisseur, que surmontent des faciès néritiques.

Le Crétacé est formé d'une série qui débute par des marnes et des grès rouges de 150 m d'épaisseur et d'âge Cénomaniens inférieur. Cette série se suit par des marnes jaunes ou vertes de 50 m d'épaisseur d'âge Cénomaniens supérieur et se termine par des calcaires blancs, de 40 m d'épaisseur d'âge Turonien. Elle affleure dans le Moyen Atlas, entre le massif d'Ahouli et le Haut Atlas et à l'est de Midelt.

Le climat de la Haute Moulouya est de type continental, sec et chaud en été, froid et peu humide en hiver. Les précipitations moyennes annuelles sont très variables et étroitement liées à l'altitude et à l'exposition. Elles oscillent entre 235 mm à Midelt et 360 mm à Itzer. Le nombre de jours de pluie annuel varie entre 40 à 70 jours. Le régime des précipitations est caractérisé par deux maximums, enregistrés respectivement en décembre et en mars-avril [1].

Le bassin hydrogéologique de la Haute Moulouya couvre 4500 km² dont 85% de plaines et 15% de montagnes. Il est drainé par l'Oued Moulouya qui prend sa source à Alemsid, dans la zone de jonction du Haut et du Moyen Atlas [5]. Cet oued butte contre le massif d'Ahouli et décrit un coude brusque vers l'est, puis se dirige vers le NNE à la sortie de ce massif où il devient le cours moyen. Les affluents de la rive droite ont tous une origine haute atlasique (Oued Oudrhès, Oued Ansegmir et Oued Outat) et ceux de la rive gauche ont une origine moyenne atlasique (Oued Kiss, Oued Aguersif et Oued Boulajoul).

III. MÉTHODOLOGIE

Après avoir identifié les différentes formations du substrat, les accidents tectoniques majeurs, les différentes formes et formations des dépôts actuels et anciens, une carte géomorphologique a été établie.

L'étude lithostratigraphique et sédimentologique a porté d'abord sur les dépôts actuels puis anciens d'âge quaternaire. Cette étude a été effectuée grâce à des coupes ayant été sélectionnées après une prospection du terrain cartographié. Ces coupes ont été levées, décrites, analysées, du point de vue lithostratigraphique et sédimentologique. D'autres coupes géologiques ont été levées à travers les formations et les formes de dépôts quaternaires pour montrer leurs agencements spatiaux et leurs relations géométriques mutuelles.

Cette méthodologie, suivie et dans laquelle on a commencé d'abord par l'étude des dépôts actuels puis anciens, a été adoptée dans le but de reconstituer la dynamique sédimentaire des dépôts des formations quaternaires et des milieux sédimentaires de leurs mises en place à travers l'étude de la géodynamique des dépôts actuels dont les milieux morpho-sédimentaires sont encore bien identifiables (cônes de déjection, barres, plaine alluviale, chenaux et bas de versant).

IV. RÉSULTATS

A. Établissement de la carte géologique de la région

La carte géologique levée par Combe et Simonot (1975) [1] représente la Haute Moulouya et ses régions voisines (fig. 1). Elle reste très générale et ne montre pas le détail de la zone d'étude de faible superficie ne dépassant pas quelques km².

L'identification des différentes formations du substrat, des accidents tectoniques majeurs et des différentes formes et formations des dépôts actuels et anciens a permis d'établir une carte géomorphologique pour la région d'étude [6]. Ainsi, les formations géologiques qui affleurent dans la zone d'étude sont d'âge paléozoïque, triasique, jurassique et quaternaire (fig. 2). Ces terrains sont affectés par un réseau de failles et de fractures qui se répartissent en deux familles principales qui sont de direction SW-NE et SE-NW.

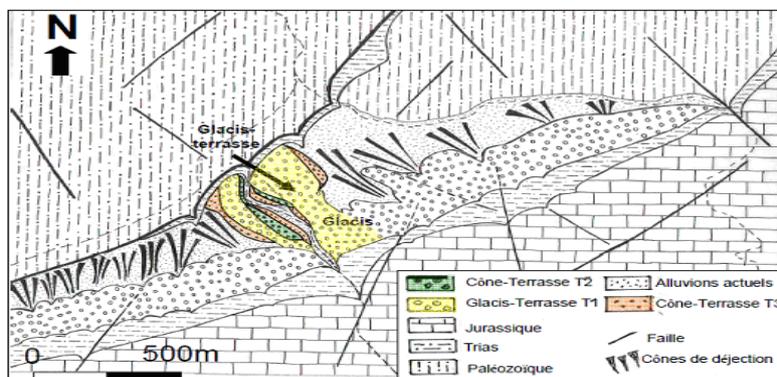


Figure 2. Carte géologique de la zone d'étude [6].

Figure 2. Geological map of the study area [6].

B. Géomorphologie, stratigraphie et sédimentologie des dépôts actuels

Les dépôts actuels se répartissent au pied du versant NW de la ride de Bou Salloum et au fond de la dépression de Sidi Abdalwahd (fig. 3).

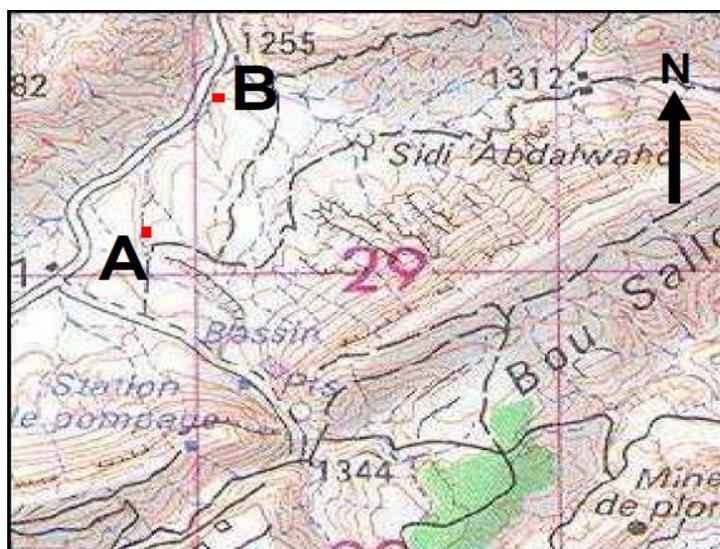


Figure 3. Localisation des coupes levées dans les dépôts actuels de l'Oued Bou Salloum (Feuille de Mibladane au 1/50000).

Figure 3. Location of sections lifted in the current deposits of the Oued Bou Salloum (Mibladane sheet to 1/50000).

Ils se répartissent en deux types morphologiques principaux : les dépôts du fond de la vallée et ceux des bas de versants.

✓ **Les dépôts de fond de la vallée** correspondent aux dépôts des lits fluviaux, des barres et de la plaine d'inondation. Ils sont représentés dans les coupes A et B, levées le long du fond de la vallée actuelle de l'Oued Bou Salloum (fig. 3, 4 et 5).

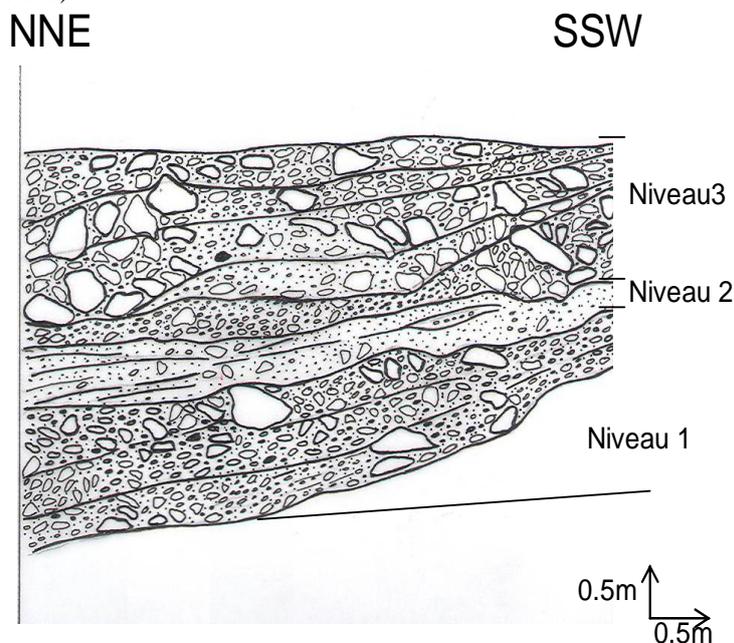


Figure 4. Coupe A levée dans une barre de type longitudinal.
Figure 4. Section A lifted in a longitudinal bar-type.

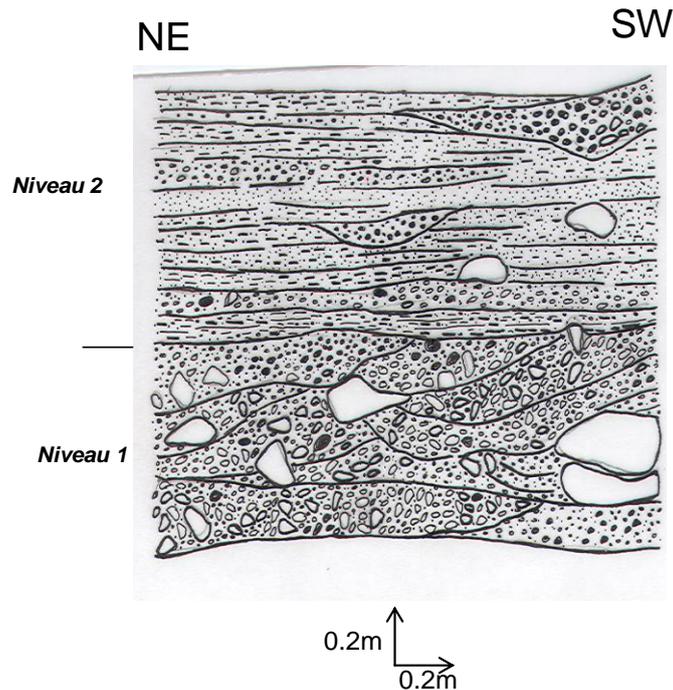


Figure 5. Coupe B levée dans une plaine d'inondation.
Figure 5. Section B lifted in a floodplain.

Il s'agit de dépôts composés de cailloutis hétérométriques à blocs, de sables et de silts argileux. Ces différents types de faciès se sont mis en place par des écoulements longitudinaux de type torrentiel en périodes de crues déclenchées par des précipitations orageuses [7], [8] - [9]. Les cailloutis à blocs se sont déposés au fond des chenaux et dans des barres de méandres, des barres longitudinales et latérales alors que les dépôts de sables et de silts argileux se sont mis en place lors des périodes de débordement des eaux sur le lit majeur.

✓ **Les dépôts des bas des versants** sont caractérisés par leur forte hétérométrie et disposition en vrac. Ils sont de deux types : les dépôts de pente et les dépôts de cône de déjection (fig. 6 et 7).



Figure 6. Vue panoramique vers le Sud du bassin versant de Oued Bou Salloum montrant un exemple de dépôts mis en place par écoulement diffus (dépôt de pente) en haut du versant et concentré en bas du versant (dépôts de cône de déjection).

Figure 6. Panoramic views to the South Watershed Oued Bou Salloum showing an example of deposits established by diffuse flow (slope deposit) on top of the slope and concentrated down the slope (alluvial fan deposits).



Figure 7. Vue panoramique vers le Sud de la vallée amont de l'Oued Bou salloum montrant un dépôt de cônes d'éboullis.

Figure 7. Panoramic views to the south of the upstream valley of Oued Bou salloum showing a deposit of talus cones.

Les premiers se sont mis en place principalement par gravité et sous forme de cônes ou de nappes d'éboullis aux pieds des versants, façonnés dans les formations de couverture triasico-jurassiques. Les seconds ont été déposés par des écoulements d'eau latéraux, diffus ou concentrés, principalement sous forme de cônes de déjection. La mise en place de ces épandages de cônes de déjection est synchronique à celle des autres formes et types de dépôts du fond de la vallée actuelle.

C. Géomorphologie, stratigraphie et sédimentologie des dépôts quaternaires

Les dépôts quaternaires sont représentés dans les coupes (C, D, E, F, G et H) levées le long de la vallée actuelle de l'Oued Bou Salloum (fig. 8).

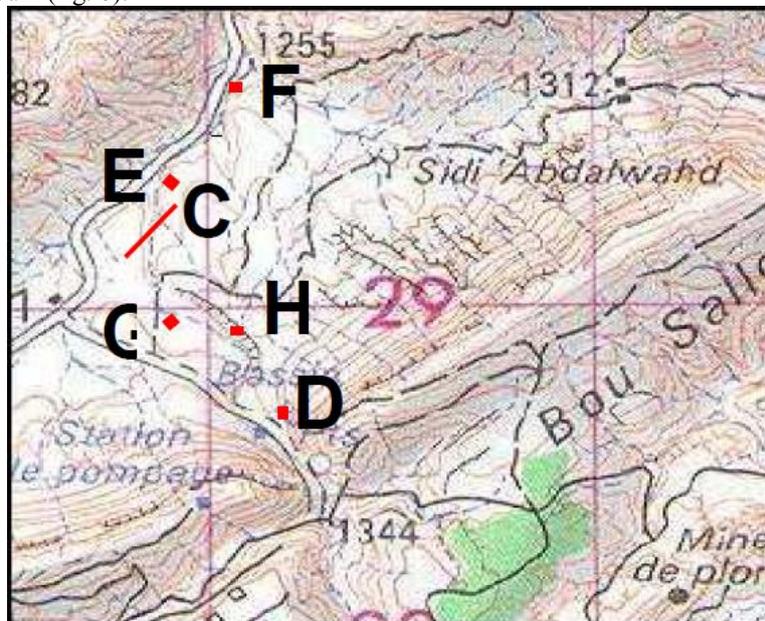


Figure 8. Localisation des coupes levées dans les dépôts anciens quaternaires de l'Oued Bou Salloum (Feuille de Mibladane au 1/50000).

Figure 8. Location of sections lifted in the ancient deposits of the Oued Bou quaternary Salloum (Mibladane sheet to 1/50000).

Ils se répartissent en trois grandes générations qui s'expriment dans la topographie par trois unités géomorphologiques distinctes. Ces dernières, qui se présentent sous formes de replats étagés à emboîtés, correspondent à des terrasses fluviales (coupe C, fig. 9 et 10).

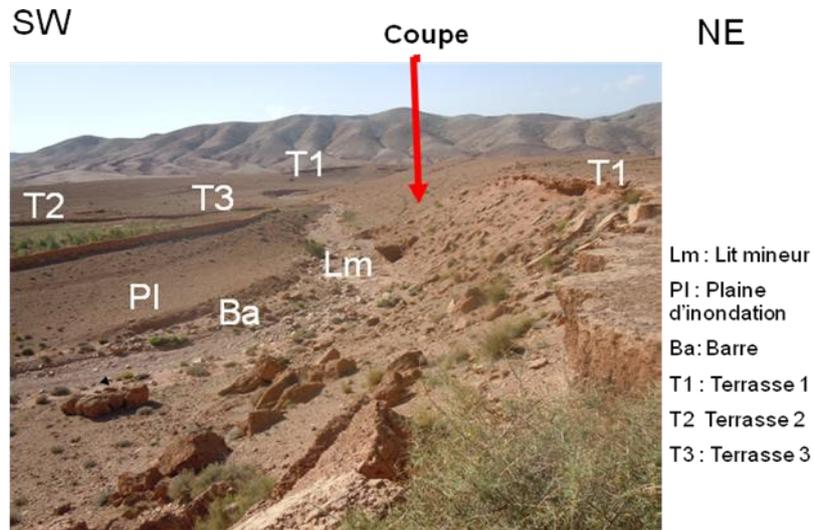


Figure 9. Vue panoramique vers le Nord montrant le géo-système de l'Oued Bou Salloum, la localisation de la coupe levée dans la T1 et la typologie des différents dépôts quaternaires.

Figure 9. Panoramic view to the north showing the geo-system Oued Bou Salloum, the location of the lift in the T1 cutting and typology of Quaternary deposits.

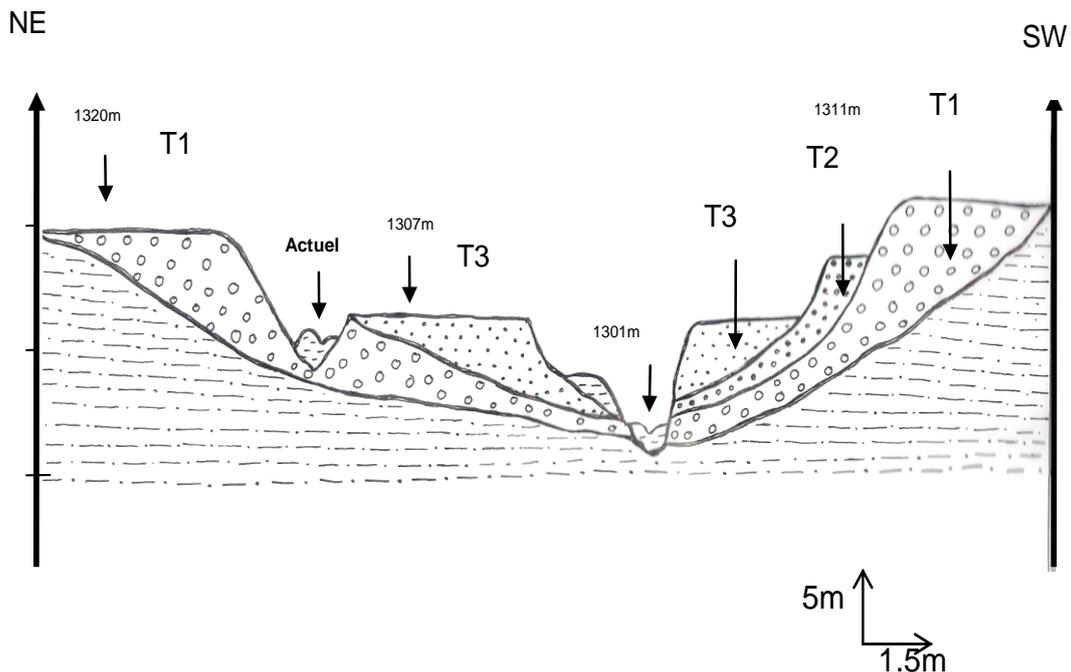


Figure 10. Coupe géomorphologique C à travers la vallée moyenne de l'Oued Bou Salloum.

Figure 10. Geomorphologic section C through the middle valley of the Oued Bou Salloum.

La coupe D, levée dans la terrasse T3 et située dans la vallée amont de l'Oued Bou Salloum, montre deux niveaux détritiques (fig. 11).

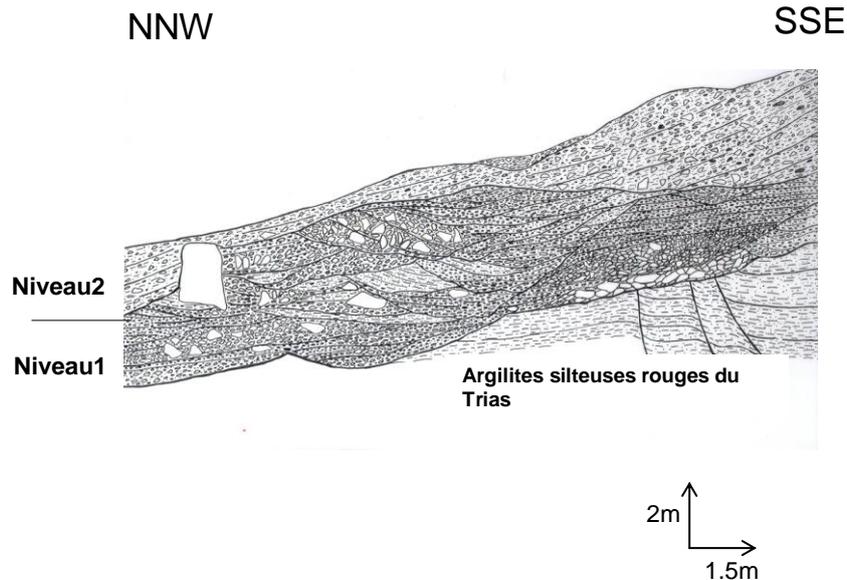


Figure 11. Coupe D levée dans la terrasse T3 dans la vallée amont de l'Oued Bou Salloum.
Figure 11. Section D thrown in the T3 terrace in the upstream of the Oued Bou Salloum valley.

Le niveau 1, formé de cailloutis hétérométriques, est mis en place dans des lits fluviaux et des barres par des écoulements longitudinaux et torrentiels en périodes de crues. Le niveau 2, composé de silts argileux à galets et graviers épars, est déposé par des écoulements latéraux, de type diffus et de torrencialité moins accusée.

La coupe E, levée dans la terrasse T3 dans la vallée moyenne de l'Oued Bou Salloum, montre de la base vers le sommet (fig. 12) :

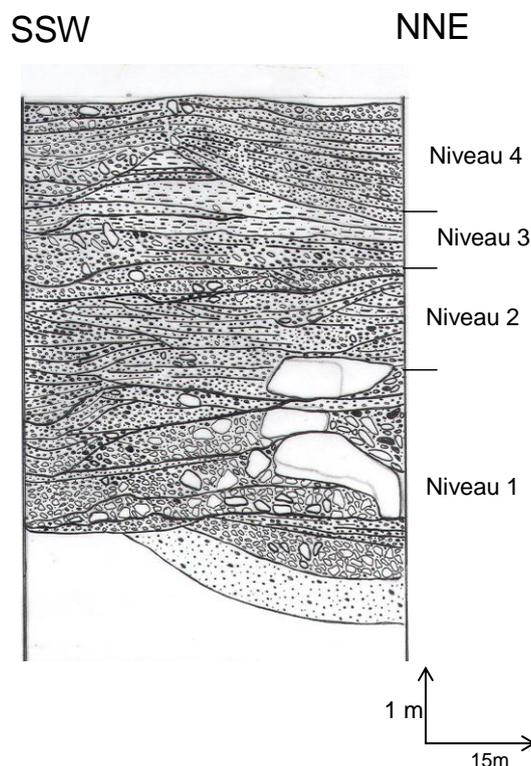


Figure 12. Coupe E levée dans la terrasse T3 dans la vallée moyenne de l'Oued Bou Salloum.
Figure 12. Section E in the T3 terrace in the middle valley of the Oued Bou Salloum.

- ✓ des dépôts grossiers de fond de chenaux et de barres (niveaux 1 et 2) ;
- ✓ des dépôts fins de plaine d'inondation (niveau 3) ;

✓ des dépôts d'épandages de cône de déjection (niveau 4), d'origine latérale et ravinant, par le biais d'une surface d'érosion, les dépôts sous-jacents qui sont principalement d'origine longitudinale.

La coupe F (terrasse T3), levée dans la partie aval de la vallée de l'Oued Bou Salloum, montre deux niveaux (fig. 13):

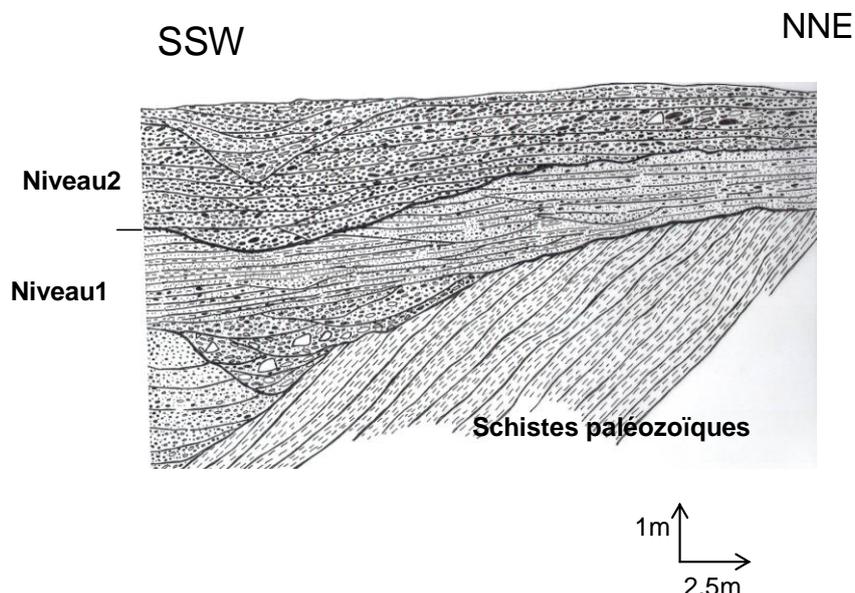


Figure 13. Coupe F levée dans la vallée aval de l'Oued Bou Salloum.
Figure 13. Section F lifted in the downstream valley of the Oued Bou Sallow.

- ✓ le niveau 1 composé de dépôts grossiers de fond de chenaux que surmontent des dépôts fins de plaine d'inondation ;
- ✓ le niveau 2 constitué de cailloutis à éléments principalement schisteux de bas de versant.

La coupe G, levée dans la terrasse T2 et située dans la vallée moyenne de l'Oued Bou Salloum, comporte deux niveaux (fig. 14).

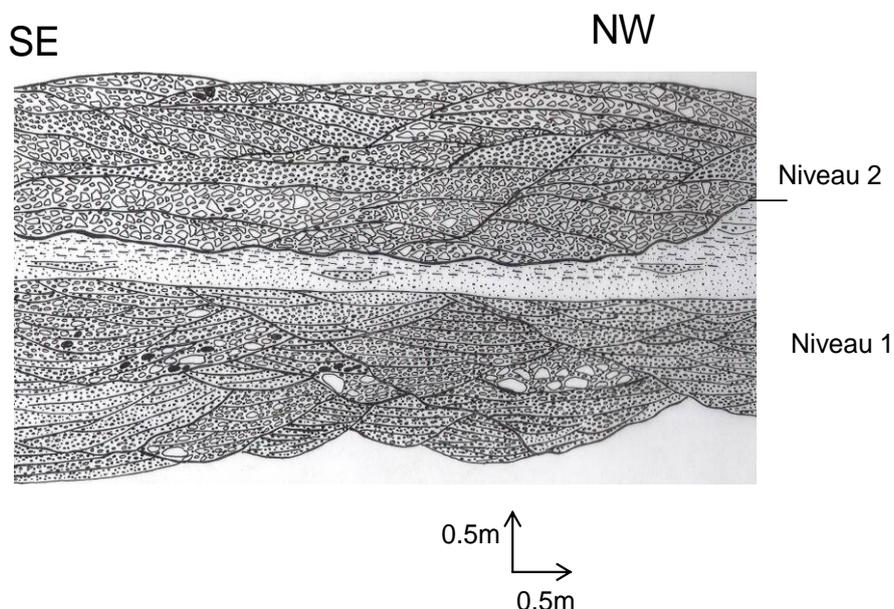


Figure 14. Coupe G levée dans la vallée moyenne de l'Oued Bou Salloum.
Figure 14. Section G lifted in the middle valley of the Oued Bou Sallow.

Le niveau 1 est formé de dépôts longitudinaux alors que le niveau 2 est composé d'épandages de cône de déjection. Les dépôts proximaux de ce cône de déjection s'organisent en séquences élémentaires grano-strato-décroissantes [10] avec deux termes (fig. 15):



Figure 15. Détail des dépôts amont du cône surmontant la terrasse T2 (cône-terrace T2).
Figure 15. Retail deposits upstream of the cone overcoming the T2 terrace (cone terrace T2).

- ✓ un terme conglomératique hétérométrique de 20 à 40 cm d'épaisseur, composé de galets subanguleux emballés dans un ciment rosâtre ;
 - ✓ un terme gréseux à silto-argileux de 5 à 10 cm d'épaisseur.
- Les dépôts distaux deviennent plus fins et sont formés de sables et de silts argileux plus au moins consolidés (fig. 16).



Figure 16. Détail des dépôts aval du cône surmontant la terrasse T2 (cône-terrace T2).
Figure 16. Retail deposits downstream of the cone overcoming the T2 terrace (cone terrace T2).

La coupe H, levée dans la terrasse T1, située dans la vallée actuelle amont de l'oued Bou Salloum, montre quatre niveaux (fig. 17).

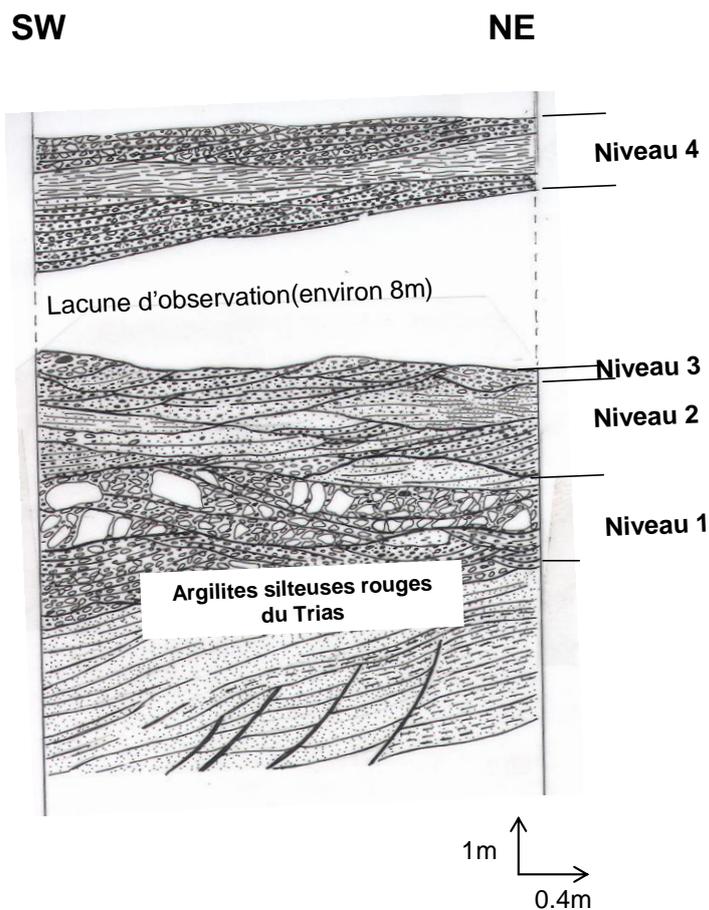


Figure 17. Coupe H levée dans le glacis-terrasse T1 dans la vallée amont de l'Oued Bou Salloum.
Figure 17. Section H lifted in the glaze T1 terrace in the upstream of the Oued Bou Salloum valley.

- le niveau 1, de texture conglomératique, est formé par une superposition de lentilles chenalisées, à base ravinante, progradantes vers le Nord et renfermant localement des intercalations de silts argileux rosâtres à brunâtre à galets et graviers épars.
- le niveau 2, formé de conglomérats, de grès conglomératiques et de grès grossiers, présente des figures de chenalisations d'extension métriques.
- le niveau 3, à base ravinante, est formé par des conglomérats et des grès chenalisés. La chenalisation s'exprime par des stratifications obliques planes et arquées d'échelle décimétrique à métrique.
- Le niveau 4 débute par des conglomérats lenticulaires, chenalisés et à matrice silto-sablo-argileuse rosâtre. Ces conglomérats sont armés par une croûte calcaire qui débute par une croûte de type tufeuse puis se suit par une croûte en dalle que couronne une mine croûte zonaire ou laminaire très dure [11].

Entre le niveau 3 et le niveau 4, et sur une hauteur d'environ 8m, il y a une lacune d'observation qui résulte d'un recouvrement des dépôts par des épandages de pente formés en partie par les éboulis qui dérivent de la dégradation de la dalle conglomératique.

V. DISCUSSION ET CONCLUSION

Le contexte morpho-structural et les conditions bioclimatiques du bassin hydrographique de l'Oued Bou Salloum ont favorisé la formation d'une couverture détritique de formations superficielles composées de dépôts actuels et anciens d'âge quaternaire.

Les dépôts actuels se répartissent en dépôts de fond de vallée et des bas des versants ou de pentes. Ils sont détritiques et meubles. Leur pétrographie reflète celle des provinces nourricières composées de schistes paléozoïques, de conglomérats, de grès, d'argiles et de basaltes doléritiques triasiques et de calcaires et calcaires dolomitiques jurassiques.

L'érosion de ces zones est favorisée par des conditions géomorphologiques et bioclimatiques de type rhéxistatique, à savoir :

- ✓ la présence d'un relief accusé formé par le massif ou la ride de Bou Salloum à ossature carbonatée qui domine une combe où affleurent des terrains relativement plus tendres composés principalement de basaltes doléritiques altérés, d'argiles et de schistes.
- ✓ un contexte climatique aride et un couvert végétal naturel composé d'une steppe clairsemée d'alfa.

La mise en place des dépôts est assurée principalement par des écoulements torrentiels en périodes de crues, déclenchées par des précipitations rares et de caractère orageux.

La synchronisation de la mise en place de l'ensemble des types dépôts actuels dans le bassin du système fluvial torrentiel s'exprime par une sédimentation d'unités sédimentaires de faciès variés, juxtaposés à superposés et plus au moins imbriqués. La mise en place des dépôts, surtout fluviaux, de fond de la vallée, par les écoulements torrentiels et intermittents, en périodes de crues, déclenchées par des précipitations orageuses et très espacées dans le temps, explique leur organisation géométrique lenticulaire, l'abondance des lacunes sédimentaires, des surfaces d'érosion par ravinement et du caractère discontinu de la sédimentation. Cette sédimentation, globalement détritique et qui ne se fait que pendant des laps de temps de durée réduite, est l'expression d'un contexte bioclimatique aride [2], [3], [6] - [12].

Les dépôts quaternaires se présentent, du point de vue géomorphologique, sous forme de trois terrasses (T1, T2 et T3). Ces dernières sont emboîtées dans la vallée amont et la vallée moyenne et étagées dans la vallée aval. Elles se distinguent par leurs côtes relatives, le degré d'induration de leurs dépôts et surtout par l'absence ou la présence d'une croûte calcaire qui présente une épaisseur variable selon l'ancienneté du dépôt (fig. 10).

La plus basse terrasse T3 est formée de dépôts détritiques meubles et se présente par endroit sous forme de cône-terrasse. La moyenne terrasse T2 se présente sous forme de cône-terrasse avec des dépôts détritiques, consolidés et coiffés par une croûte calcaire. La haute terrasse T1, plus étendue et plus épaisse, se présente sous forme d'un glaciaire-terrasse avec des dépôts semblables à ceux de la terrasse T2 et une croûte calcaire beaucoup plus développée (fig. 10).

Chaque terrasse est composée de deux séquences. Une première séquence de dépôts longitudinaux et une deuxième séquence de dépôts latéraux qui est scellée par une croûte calcaire dans le cas des terrasses T2 et T1. La première séquence a été déposée dans un contexte climatique aride et froid alors que la seconde s'est mise en place dans une ambiance climatique plus aride et de plus en plus chaude ; ce qui a permis la formation des croûtes calcaires qui scellent les dépôts sommitaux de ces deux terrasses.

De point de vue dynamique sédimentaire, la formation de ces terrasses s'est déroulée en deux phases : une phase d'alluvionnement qui a eu lieu au cours d'une période plus au moins aride, d'abord froide puis de plus en plus chaude (cas des terrasses T2 et T1), et une phase de creusement vertical qui s'est produite au cours d'une période relativement humide.

De point de vue chrono stratigraphique et en absence de datations absolues, la plus basse terrasse T3, à dépôts meubles et dépourvus de tout indice d'encroûtement calcaire, serait d'âge holocène alors que les deux autres T2 et T1, plus hautes, consolidées et à dépôts détritiques scellés par une croûte calcaire plus épaisse en T1 qu'en T2, seraient probablement d'âge pléistocène supérieur. Cette attribution stratigraphique, basée sur les caractères pétrographiques des dépôts, est corroborée par la découverte d'un atelier de l'industrie lithique à la surface du glaciaire-terrasse GT1. Cette industrie, postérieure à l'individualisation définitive de ce niveau quaternaire, est probablement moustérienne (Boudad, communication orale).

De point de vue néotectonique, les dépôts, surtout des terrasses T2 et T1, ont enregistré des manifestations néotectoniques qui se sont exprimées par des diaclases, des petites failles et des basculements des couches. A cet égard, la disposition emboîtée des terrasses, dans la vallée amont et la vallée moyenne, et étagée, dans la vallée aval, est liée au jeu quaternaire de la faille normale de Henry. Cette faille régionale (fig. 2), de direction N50 et à regard vers le SW, limite le bassin hydrographique de l'Oued Bou Salloum du côté NE et met en contact anormal les terrains triasiques avec les terrains paléozoïques.

REFERENCES

- [1]. Combe, M., & Simonot, M., "La Haute Moulouya, le sillon d'Itzer et le massif de Boumia-Aouli. Ressources en eaux du Maroc", Notes et Mémoires du Service de Géologie du Maroc, 1975, 213, pp. 193-201.
- [2]. Raynal, R., "Plaines et piémonts du bassin de la Moulouya (Maroc oriental) : Etude géomorphologique", Thèse de Doctorat d'Etat, Université Mohammed V, Rabat, 1961, 671 p.
- [3]. Lefèvre, D., "Les formations plio-pléistocènes du bassin de Ksabi (Moyenne Moulouya, Maroc)", Thèse de Doctorat, Université Bordeaux I, Talence, 1985, 243 p.
- [4]. Bouabdelli, A., Saidi, N., M'Rabet, S., Escarre, J. & Leblanc, M., "Oued Moulouya : vecteur des métaux lourds (Maroc)", Revue des Sciences de l'eau, 2005, 18 (2), pp. 199-213.

- [5]. Amrani, A., El Wartiti, M., Marini, A., Zahraoui M. & Naitza L., “Analyse du dynamisme morphogénétique du bassin de la Haute Moulouya (Maroc) par couplage d’imagerie Landsat et du modèle numérique de terrain”, *Téledétection*, 2006, 5, 4, pp. 379-391.
- [6]. Laabidi, A., “Géomorphologie, lithostratigraphie et sédimentologie des dépôts quaternaires du bassin hydrographique de l’Oued Bou SalLoum (Région d’Ahouli-Mibladane, Haute Moulouya, Maroc)”, *Mémoire de Master, Université Moulay Ismail, Faculté des Sciences, Meknès*, 2011, 71 p.
- [7]. Wasson, R. J., “Late glacial alluvial fan sedimentation in the lower Denvent Valley, Tasmania”, *Sedimentology*, 1977, 24, pp. 781-799.
- [8]. Herail, G., “Les cônes de déjection : formes et sédiments”, *Bull. Centres. Rech. Explor. Prod. Elf-Aquitaine, Pau*, 1984, 8 (1), pp. 135-150.
- [9]. Campy, M. & Macaire, J.J., *Géologie des formations superficielles. Géodynamique, faciès, utilisation*. Masson, Paris, 1989, 433 p.
- [10]. Delfaud, J., “Le contexte dynamique de la sédimentation continentale. Modèles d’organisation”, *Bull. Centres Rech. Explor. Prod. Elf-Aquitaine, Pau*, 1984, 8 (1), pp. 27-53.
- [11]. Vogt, T., “Croûtes calcaires : types et genèse, exemple d’Afrique du Nord et de France méditerranéenne”, *Thèse de Doctorat d’Etat, Starsbourg*, 1984, 240p.
- [12]. Dutour, A., “Etude géomorphologique de la partie occidentale de la Haute Moulouya (Maroc)”, *Thèse de 3^{ème} Cycle, Université de Poitiers*, 1983, 280 p.