Le Djebel Guérioun : étude géomorphologique et évolution quaternaire d'un massif calcaire des hautes plaines Constantinoises (Algérie)

A. MARRE *
Y. QUINIF **

Résumé – *Le Djebel Guérioun, point culminant des Hautes-Plaines Constantinoises présente un étagement de formes karstiques et de formes liées au froid, ainsi qu'un piémont riche en niveaux quaternaires. Sur le massif, la limite des 1500 m semble jouer un rôle déterminant. Alors qu'au-dessus le karst est de type haut-alpin, en dessous, il est de type méditerranéen avec un rôle bien moindre du gel. Sur le piémont, quatre périodes de morphogénèse active peuvent être mises en valeur : alors que la première semble être liée à une tectonique encore active (Plio-Villafranchien) les deux suivantes (Moulouyen et Tensiftien) sont dues à un froid actif; enfin la dernière (Soltanien) a connu un climat plus doux. Pendant tout le Quaternaire la néotectonique a maintenu le jeu en horst de ce massif.*

Abstract – *The Djebel Guérioun, highest peak of the High-plains of the Constantine area, presents degrees of karstics and cold-shaped forms, with a foot rich in quaternary levels. The 1500 meters limit seems to mark a determined difference. While the karst above this altitude is typically high-alpine, below it shows a mediterranean pattern with no frost action. Four periods of active morphogenesis can be observed at the foot of the moutain : whereas the first one seems to be due at a tectonic still in activity (Plio-Villafranchien), the next twoo (Moulouyen and Tensiftien) are the result of active cold-periods and the last one (Soltanien) has known a milder climate. All through the quaternary period a neotectonic has maintained the horst-action of this mountain.*

Persée BY: creative commons

La région de Constantine présente un paysage de hautes plaines situées à 800 m d'altitude, que domine une série de massifs calcaires dont le plus important, le Djebel Guérioun, culmine à 1729 m. (Fig. 1) Situé à une quarantaine de kilomètres au sud de Constantine, ce massif domine à l'Ouest la plaine d'Aïn M'Lila, au sud la plaine d'Aïn Kercha, et à l'Est la plaine d'Aïn Fakroun. Au Nord il se prolonge au delà de l'étroite vallée de l'oued El Hassi, par le Djebel Fortas. En forme de proue de navire, il présente au Nord, au Sud et à l'Ouest de magnifiques escarpements calcaires. A l'Est, il s'ennoie sous la plaine d'Aïn Fakroun par des pentes raides. La région sommitale, découpée par des ravins qui descendent vers l'Est, est aussi caractérisée par un important relief karstique (lapiés, pertes, doline, avens...). Les versants à corniches se raccordent à la plaine d'Aïn M'lila par un piedmont constitué par plusieurs niveaux de glacis plus ou moins encroûtés qui portent des cultures céréalières ou des figuiers de Barbarie.

Elément dominant du paysage, ce Djebel joue aussi un grand rôle dans l'économie régionale, puisque son émergence, l'Aïn Fesguia, est une des sources qui alimentent en eau la ville de Constantine (Photo 1).

I – LES DONNÉES GÉNÉRALES DE L'ÉVOLUTION MORPHOLOGIQUE

A – L'étagement bioclimatique

L'ensemble des Hautes Plaines Constantinoises s'étend dans le domaine bioclimatique où le climat méditerranéen se dégrade vers des conditions semi-arides fraiches (M. COTE, 1974). Cependant le volume montagneux du Djebel Guérioun fait apparaître un étagement bioclimatique avec un étage semi-aride froid et un étage subhumide froid.

* Institut de Géographie, U.E.R. des Lettres et des Sciences Humaines. Université de Reims 57, rue Pierre Taittinger; Reims, France
** Laboratoire de minérologie-pétrographie. Faculté polytechnique de Mons, 9, rue de Houdain, Mons, Belgique.

Spéléo Club Constantine

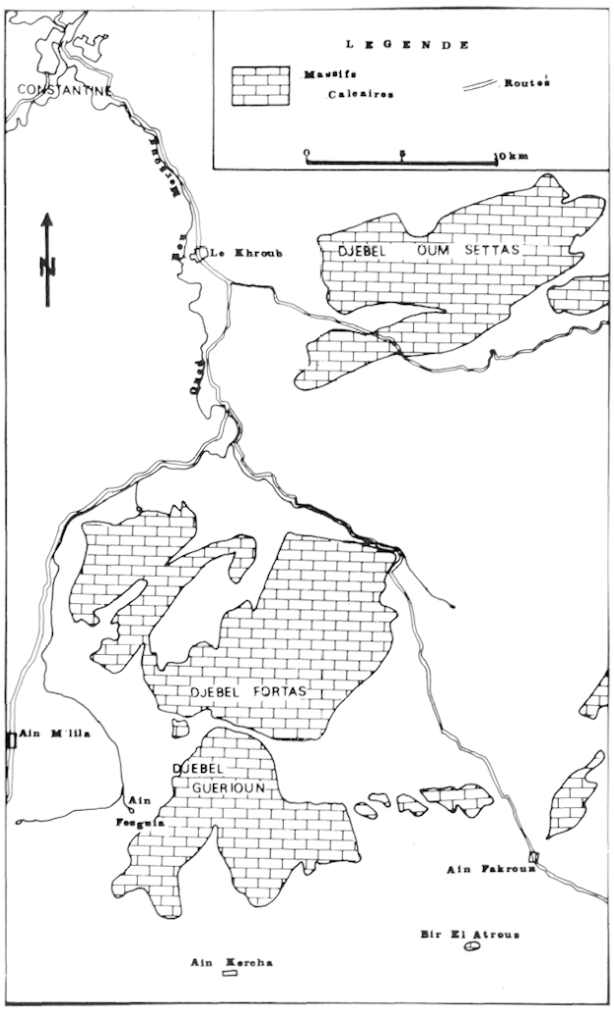

Fig. 1 : CROQUIS DE LOCALISATION

La station la plus proche est celle d'Aïn M'lila où les précipitations s'élèvent à 400 mm (P. SELTZER, 1946). Mais le massif du Djebel Guérioun arrête facilement les masses nuageuses venues du Nord et du Nord-Ouest. En hiver, il n'est pas rare de voir pendant de longues journées un sombre chapeau nuageux couvrir les sommets au-dessus de 1500m. Le volume montagneux provoque des ascendances et même, par temps clair, on observe parfois des nuages au-dessus de ce seul massif. Ces phénomènes sont responsables d'une pluviosité importante (plus de 700 mm au-dessus de 1300 m), comme le montre la carte pluviométrique de l'Algérie (M. CHAUMONT et C. PAQUIN, 1971). De plus, au-dessus de 1500 m, les précipitations hivernales se font sous forme de neige et il est possible d'observer un manteau neigeux qui peut se maintenir pendant plusieurs semaines. Enfin le gel n'est pas inconnu, encore à l'heure actuelle : Aïn Fakroun, dans la plaine, connaît 44,4 jours de gelée blanche en moyenne par an (P. SELTZER, 1946). C'est donc un climat très contrasté, à étés chauds et secs s'opposant aux hivers froids et humides, que connaît ce massif.

L'ensemble Djebel Guérioun - Djebel Fortas porte la forêt domaniale d'Aïn M'lila. Hélas, cette "forêt" pâturée est aujourd'hui très dégradée. Mais on peut voir, très espacés et très rabougris, des chênes verts (*Quercus Ilex*), des genévriers de Phénicie (*Juniperus*) et des oléastres, témoins d'un couvert forestier anciennement plus dense.

B – Une structure charriée d'âge alpin

Le Djebel Guérioun fait partie de l'ensemble néritique constantinois, constitué de calcaires jurassiques et crétacés. A la base, on observe des calcaires dolomitiques du Jurassique supérieur, épais de 300 m. Au-dessus, le Crétacé (Néocomien et Barrémien) est constitué essentiellement de calcaires graveleux, massifs et à gros bancs, épais de 500 m. Cette épaisse dalle de calcaires crétacés, qui forme le grand escarpement dominant la plaine d'Aïn M'lila, porte le karst sommital.

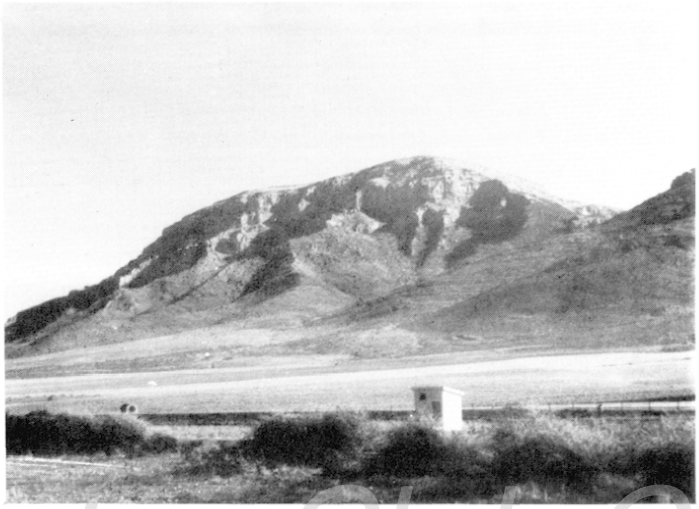

Photo 1 : VUE D'ENSEMBLE DU DJEBEL GUERIOUN
Corniche taillée dans les calcaires clairs du Crétacé. Sous le sommet (1729m), niches cryonivales et éboulis. Base du versant dans les calcaires dolomitiques sombres du Jurassique. Ravinements en "V". Un grand cône encroûté (en clair) domine le niveau soltanien cultivé. Au premier plan, installations de captage de l'Aïn Fesguia.

Speleo Club Constantine

C. VOUTE (1967), qui rattachait la totalité du Djebel Guérioun au Crétacé, le considérait comme enraciné et faillé (Carte géologique au 1/50.000 d'Aïn Fakroun). R. GUIRRAUD (1973) pense que la série néritique du Constantinois est chevauchante vers le Sud. Il la considère déjà comme para-autochtone, mais lui conserve l'appellation de «môle néritique du Constantinois» qui évoque une certaine stabilité. Enfin, P.E. COIFFAIT, Y. QUINIF, et J.M. VILA (1975) et J.M. VILA (1977) montrent l'allochtonie totale de ces séries. J.M. VILA leur donne alors le nom de «nappe néritique du Constantinois» (fig. 2). Cet ensemble, long de 150 km

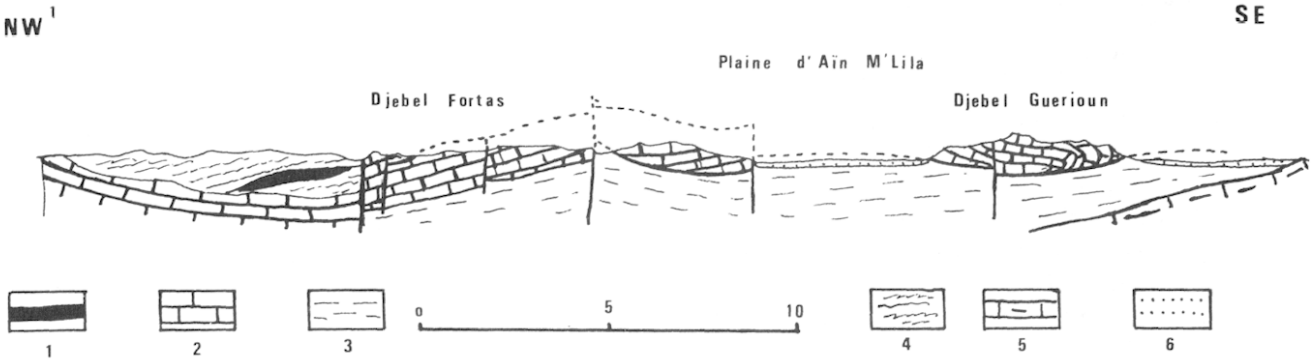

Fig. 2 : COUPE GÉOLOGIQUE DU DJEBEL GUÉRIOUN d'après J.M. VILA (1977)
1. Trias; 2. Nappe néritique du Constantinois (Jurassique à Sénonien); 3. Unité allochtone sud-constantinoise, dite «série des Sellaoua»; 4. Nappes telliennes; 5. Plio-Quaternaire.

d'Est en Ouest, large de 75 km du Nord au Sud, a été charrié d'une trentaine de kilomètres vers le Sud, chevauchant les séries du Crétacé supérieur à dominante marneuse et marno-calcaire, dites des «Sellaoua». Le sondage, établi sur le versant Ouest du Djebel Guérioun, a permis de retrouver, sous les 300 m de calcaire dolomitique du Jurassique, les séries des Sellaoua. Ces mêmes séries sont aussi visibles en fenêtre dans la vallée de l'oued El Hassi. Le versant méridional du Djebel Guérioun constitue donc le front de chevauchement de la «nappe néritique du Constantinois». La klippe de Bir El Atrous, au Sud-Ouest du Djebel Guérioun, prouve que la mise en place de la nappe néritique s'est faite au Miocène moyen, pendant que les nappes telliennes, plus plastiques, venaient se poser sur le calcaire néritique. Cette phase tectonique a été suivie par l'orogénèse d'âge mio-pliocène, pendant laquelle le Constantinois a été découpé en horsts et grabens par des mouvements en distension. Ainsi, la plaine d'Aïn M'lila apparaît comme un fossé d'effondrement entre les Djebels Guérioun et Nif En N'ser.

Dans un tel contexte structural, les marnes des Sellaoua jouent donc un rôle de semelle imperméable, à la base des calcaires de la nappe néritique, et elles guident ainsi, l'évolution karstique du massif.

II — LA MORPHOLOGIE DE LA DALLE SOMMITALE : LES FORMES KARSTIQUES

A — Les lapiés

L'ascension du versant Est du Djebel Guérioun permet d'observer :

- de 990 m à 1100 m : la végétation a été quasiment totalement détruite. Aujourd'hui les lapiés pédologiques sont mis en valeur par le ruissellement. Sur les surfaces calcaires dénudées, les lapiés de ruissellement dessinent un fin et intense chevelu.
- de 1100 m à 1500 m : la végétation devient plus «dense» (chênes verts, genévriers ...). Les lapiés de ruissellement ont disparu. Seuls sont visibles les lapiés de fissures remplis de *terra-rossa*. A l'heure actuelle cette *terra-rossa* est évacuée soit par soutirage, soit par ruissellement.
- au-dessus de 1500 m : la végétation disparaît complètement pour laisser la place à des tables de lapiés et à des clapiers. Ici le froid joue un rôle déterminant.

On peut donc distinguer deux types de lapiés : les lapiés de type haut-alpin où le gel est important (Y. QUINIF, 1976) et les lapiés de type méditerranéen où la végétation a joué un rôle certain.

1. Les lapiés de type haut-alpin

Ils apparaissent avec toutes leurs caractéristiques à partir de 1500 m. La forme la plus courante est un ensemble de crevasses *(Kluftkarren)*, ayant parfois évolué en petites ruelles de karst *(Bogaz* ou *Karstgasse)*

Spéléo Club Constantine

de 10 à 20 m de long, 0,5 à 1 m de large, 5 à 10 mètres de profondeur. Disposées par place en réseau orthogonal, elles isolent alors les tables de lapiés (*Karrentische),* déchiquetées par les lapiés de ruissellement *(Rillenkarren)* sur les surfaces planes ou faiblement inclinées et par des cannelures de mur *(Wandkarren)* sur les surfaces verticales. Notons encore l'abondance de petites cuvettes à fond plat en encorbellement *(Kamenitza)* dans toutes les tranches altitudinales, ce qui semble être une constante dans tous les massifs de l'Est Algérien. D'une façon générale, toutes ces surfaces lapiazées forment des ensembles isolés, bien délimités, entourés de clapiers ou d'étendues couvertes d'une mince couche de *terra-rossa.*

2. Les lapiés de type méditerranéen

Ils se situent au-dessous de 1500 m d'altitude, et, du fait de leur ancienne couverture pédologique, ils ne sont visibles que sur des surfaces réduites. On observe à cet étage, des cryptolapiés avec des rochers découpés en dentelles de pierre et des chicots dépassant d'un sol en voie de disparition. L'ancienne limite du sol est souvent bien visible car elle coïncide avec l'apparition brutale des formes de lapiés aériens plus aiguës. On note aussi des lapiés de fissures *(Rinnenkarren)* qui débitent des surfaces structurales en blocs d'un demi mètre cube. Enfin, sur les surfaces nues, les formes de ruissellement sont importantes : chevelu de lapiés de ruissellement centimétriques *(Rillenkarren)* et cannelures de mur *(Wandkarren).*

3. Les formes de lapiés non fonctionnelles

On observe sur le Djebel Guérioun, comme sur d'autres massifs du Constantinois (Y. QUINIF, 1976), des formes de lapiés non fonctionnelles. Il s'agit, d'une part de microformes qui ne sont plus dans leur contexte morphologique ; par exemple des cannelures de mur sur des blocs basculés, et en cours de dégradation par des *Kamenitzas* actives, et, d'autre part, de formes de type haut-alpin à des altitudes telles qu'elles ne sont plus construites aujourd'hui. Il a donc existé des périodes pendant lesquelles un climat plus humide et plus froid régnait sur l'ensemble du massif.

B – Les dépressions fermées et les avens

On voit souvent, sur les replats, des dépressions de petite taille, à peine esquissées, où se trouve de la *terra-rossa.* Cependant, à notre connaissance, il n'y a qu'une seule véritable doline sur tout le massif. De taille réduite (10 m sur 30), en forme de cuvette dissymétrique, cette doline installée dans un fossé d'angle de faille, a une origine structurale.

Seules cavités karstiques importantes rencontrées sur le Djebel Guérioun, les avens sont typiques de la zone d'absorption dénoyée. La forme spéléologique la plus répandue (Y. QUINIF, 1976 et 1977) est le puits en forme d'éteignoir ou se rapprochant du cylindre, mais toujours plus évasé vers le bas. Les parois sont découpées par des cannelures verticales. Le plus gros aven, situé presque sur la crête méridionale, présente un méandre vertical aux parois légèrement entaillées par des cupules. Le puits d'entrée de ce gouffre est dû à un effondrement.

Deux types d'avens sont à distinguer :

- des **avens peu profonds** (10 m), constitués d'un seul puits contenant très peu de concrétions. Le fond est obstrué par des blocs venus de la surface ((aven Menana, aven du Figuier). Les formes de corrosion sont fraiches
- des **avens plus profonds**, très concrétionnés, plus secs en toutes saisons; aux formes de corrosion oblitérées avec des dépôts argileux (aven des moucherons, aven de la doline, grand aven)

La classification précédente, qui s'appuie également sur des observations effectuées sur d'autres massifs de la «nappe néritique du Constantinois» (P.E. COIFFAIT, Y. QUINIF, J.M. VILA, 1975), montre qu'il existe au moins deux phases de creusement karstique, séparées par une période pendant laquelle le concrétionnement fut abondant. La première est responsable des avens actuellement profonds, très concrétionnés, et déconnectés de la morphologie actuelle ; la seconde, des avens peu profonds et peu concrétionnés.

Les avens du premier type se localisent surtout dans les zones lapiazées ; les autres s'ouvrent un peu partout. Néanmoins toutes ces cavités appartiennent à une zone d'alimentation dénoyée. Nous n'avons trouvé ni galerie, ni grotte importante pouvant témoigner d'un contexte karstique différent. La position haute et la tectonique en distension d'âge mio-pliocène, ont favorisé une décompression du massif et une exploitation karstique des fractures. (P.E. COIFFAIT et Y. QUINIF, 1975). Ceci a permis une descente rapide des eaux depuis la surface topographique jusqu'au niveau piézométrique. Ainsi les cavités rencontrées, appartiennent toutes à un ensemble morphologique proche de l'actuel : un massif karstique et en horst au-dessus du pays environnant.

Spéléo Club Constantine

III – LES FORMES DE VERSANTS

La corniche liée au calcaire du Néocomien et du Barrémien domine la partie concave du versant taillé dans le calcaire dolomitique du Malm. Le raccordement à la plaine se fait par une série de glacis et de glacis-cônes.

A – La corniche rocheuse et le versant concave

La corniche sommitale présente un aspect imposant avec sa hauteur de 200 m. Les effets du froid y sont nettement visibles.

Dans la partie supérieure, à 1500 m d'altitude, on peut observer des niches de cryonivation de taille importante, notamment sous le sommet du Djebel Guérioun. Ces niches, en forme de fauteuil, sont séparées par des parois verticales où les traces de la gélifraction sont nettement visibles : les bancs peu gélifs sont en surplomb au-dessus des bancs gélifs. Ces niches, héritées de périodes plus froides que l'actuelle, semblent avoir profité d'une suralimentation neigeuse provoquée par les vents venus du Nord, qui poussaient le manteau neigeux du plateau sommital et provoquaient ainsi une forte accumulation au pied de la corniche.

De grands et épais éboulis, aujourd'hui colonisés par une végétation rase, apparaissent au débouché des niches. On doit remarquer cependant, qu'au pied de la plus grande niche, l'éboulis n'est pas totalement recouvert par la végétation. Seuls les lichens recouvrent les blocs. La gélifraction a donc été fonctionnelle plus tardivement sur cette partie du versant, et peut être l'est-elle encore lors d'années exceptionnelles.

Vers le Nord, la corniche est à une altitude inférieure à 1500 m et les formes de nivation disparaissent, seule la gélifraction a joué sur les parois. La corniche a évolué en reculant parallèlement à elle-même. On observe là des abris sous roche (grotte Naïdja) et des effets d'appel au vide, favorisés par la tectonisation et la karstification des calcaires. On voit ainsi les traces de la chute de grands pans de paroi qui ont donné des éboulis à gros blocs.

Sur la partie concave du versant, des écoulements importants ont creusé des entailles profondes en forme de «V» qui ont donné naissance à d'épaisses accumulations de glacis-cônes.

C – Les glacis

Topographiquement trois niveaux sont nettement visibles :

– un niveau de glacis-cônes très démantelés, à pente forte et constitués par un conglomérat résistant.

– un autre niveau de très grands glacis-cônes caillouteux et nettement visibles dans le paysage.

– enfin, en-dessous de ces formes et emboîtés dans elles, des glacis en pente plus douce et à matériel plus fin.

1) Sur la rive droite du Chabet Teniet El Alek qui descend du sommet du Djebel Guérioun, on observe un reste de *cône* avec une pente qui va s'accélérant vers l'aval, et passe ainsi sous le grand glacis-cône principal. Cette forme est construite par un conglomérat constitué par des fragments (1) cubiques et aux angles peu émoussés pris dans un ciment calcaire de couleur saumonée. On a là une brèche à faciès dit «mortadelle». Cette brèche se retrouve très loin en amont dans les ravins, et, en de nombreux endroits, sur le piémont, où elle moule des replats. On a donc une forme construite, généralisée, et très ancienne, aujourd'hui démantelée. Cependant on peut reconstituer la géométrie de cette forme : il s'agit de grands cônes qui naissaient au débouché des ravins importants, comme le Chabet Teniet El Alek, et plongeaient en pente assez forte vers la plaine d'Aïn M'lila. Nous avons là le plus ancien témoin de ce piémont. Aujourd'hui, cette brèche à faciès mortadelle porte des traces de karstification, avec notamment des *kamenitzas.*

2) *Les grands glacis-cônes,* dont celui du Chabet Téniet El Alek, présentent un matériel très grossier et très encroûté (Fig.3-III et photo 2) où la coupe suivante a pu être observée : (x = 857, y = 308, z = 850, carte Aïn Fakroun 1/50.000).

---

(1) Les termes de graviers, galets, fragments et blocs sont pris dans leur sens granulométrique, suivant les dimensions adoptées par la légende de la carte géomorphologique de la R.C.P. 77.

Spéléo Club Constantine

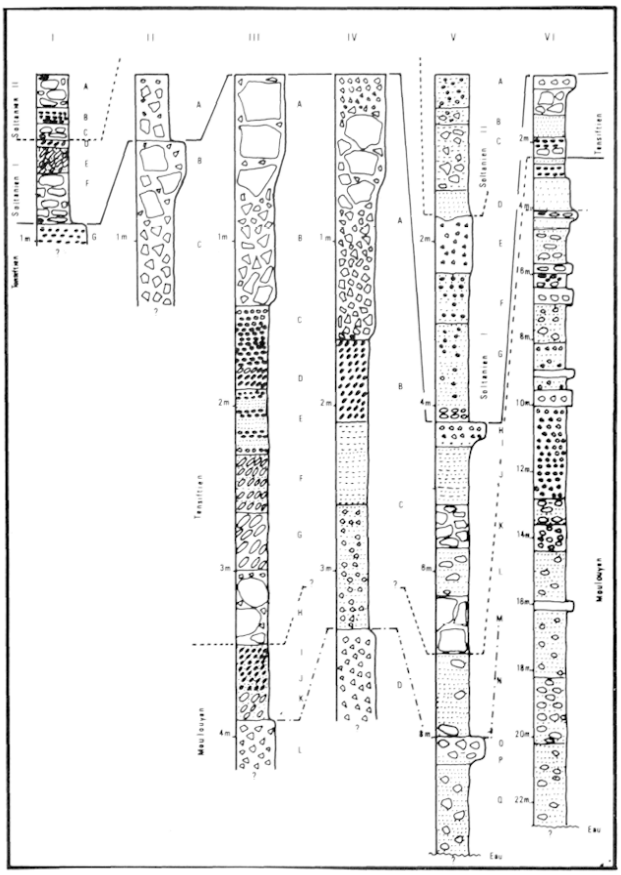

Fig. 3 : COUPES STRATIGRAPHIQUES DU QUATERNAIRE DU PIÉMONT OCCIDENTAL

Photo 2 : COUPE DANS LE GLACIS - CONE DE CHABET TENIET EL ALEK
Légende : cf. coupe III de la figure 2.

Spéléo Club Constantine

– 0 m - A - : galets et blocs, jusqu'à un mètre de long, pris dans une croûte rosée résistante.

– 0,70 m - B - : encroûtement diffus emballant des galets mal émoussés et de taille hétérogène (80 % environ ont de 2 à 3 cm, et 20 % entre 5 et 10)

– 1,40 m - C et D - : graviers centimétriques pris dans un sable rougeâtre et un encroûtement diffus (le niveau D présente une nette disposition fluviatile).

– 1,90 m - E - : alternance de bancs centimétriques et lenticulaires de sables rougeâtres avec encroûtement calcaire et de graviers centimétriques mal émoussés.

– 2,30 m - F et G - : galets mal émoussés pris dans une matrice sableuse rougeâtre (environ 20 %) avec encroûtement diffus et disposition fluviatile.

– La partie inférieure (G) est plus grossière (galets de 10 à 15 cm) que la partie supérieure (galets de 5 à 6 cm).

– 3 m - H - : blocs de 50 cm, de plus en plus gros de la base vers le sommet du niveau. Certains portent des traces de croûte (galets remaniés) ; matrice sableuse rougeâtre (environ 20 %).

– 3,40 m - I, J et K - : galets et graviers de calcaires dolomitiques, en disposition fluviatile, pris dans environ 20 % de matrice sableuse rouge. La granulométrie diminue de la base vers le sommet : K, 10 à 15 cm ; J, 5 à 6 cm ; I, centimétriques.

– 3,90 m - L - : croûte saumonée résistante, cimentant des galets de 5 à 6 cm de longueur. Epaisseur visible : 30 cm.

Dans la partie Nord du piémont, on a pu relever une coupe dans le niveau moyen, équivalente à celle du Chabet Téniet El Alek, avec cependant quelques nuances (Fig. n° 3 - IV -) (x = 858,8 ; y = 310,8 ; carte Aïn Fakroun) :

– la croûte sommitale, plus épaisse, cimente un matériau grossier à la base et plus fin au sommet (galets de 5 à 6 cm) : la croûte de Chalet Teniet El Alek a pu être tronquée.

– il n'y a pas de niveau à gros blocs dans la partie inférieure de la coupe ; le Chalet Teniet El Alek étant au pied de la partie sommitale du Djebel Guérioun où sont les niches de nivation et où les actions cryonivales ont été les plus importantes.

Ce niveau moyen présente donc un matériau très grossier et très encroûté. Il témoigne d'une période pendant laquelle le climat était rude ; en effet les graviers et les galets présentent un fort aplatissement, témoin des actions de la gélifraction. La taille de certains blocs et la grosse quantité de matériel témoignent d'un gel important. Enfin, une forte humidité (au moins pendant certaines saisons de l'année) était susceptible d'assurer le transport de tels éléments dans un régime torrentiel. Ces glacis-cônes sont probablement contemporains des formes majeures de cryonivation de la corniche.

3) A la faveur d'un ravin qui entaille *le plus bas niveau* dans la partie Nord du piémont, nous avons pu observer la coupe suivante de haut en bas (Fig. n° 3 - I -) :

– 0 m - A - : galets mal émoussés de 10 à 15 cm de long. Quelques-uns peuvent atteindre 20 cm.

– 0,20 m - B - : graviers centimétriques pris dans un sable rougeâtre fin (environ 30 %).

– 0,30 m - C - : galets de 5 à 6 cm de long. Certains sont recouverts par une croûte rosée. Débris de croûte rosée centimétriques. Matrice fine, environ 30 %.

– 0,40 m - D - : graviers de un demi à un centimètre peu émoussés, mais à disposition fluviatile. Matrice fine : 30 %.

– 0,45 m - E - : graviers centimétriques mal émoussés, mais à bonne disposition fluviatile.

– 0,60 m - F - : lits de galets de 5 à 10 cm ; certains atteignent 30 cm.

– 0,90 m - G - : croûte calcaire cimentant des galets de 5 à 10 cm de long peu émoussés et sur laquelle coule le cours actuel.

Dans la partie Sud du piémont, près de l'Aïn Fesguia, nous avons pu observer une autre coupe (Figure n°3 - II -), où les cailloutis du niveau inférieur de glacis, reposent aussi sur un banc de galets fortement cimenté par une croûte calcaire. Dans les deux coupes, le matériel qui semble avoir une taille maximale de 10 à 15 cm, et une proportion de matrice fine de 30 %, remanie des débris de croûte plus ancienne. Ces glacis ne sont pas encroûtés et ce sont eux qui portent les cultures céréalières.

Spéléo Club Constantine

Dans la partie aval du piedmont, nous avons pu, grâce à deux puits récemment creusés, relever deux importantes coupes de 10 et 22 m de profondeur (2) (Fig. 3 - V et VI). Dans le puits de 10 m, des échantillons ont été prélevés à plusieurs niveaux, et analysés (granulométrie et calcimétrie). On observe :

– 0 m - A - et B - : argile brune emballant des graviers et des galets. Le niveau A est moins caillouteux que le niveau B.

– 0,60 m - C - : galets (5 à 10 cm) mal émoussés lités avec quelques traces d'encroûtement pris dans une matrice sablo-limoneuse.

– 1,40 m - D - : sables grossiers ravinant la formation inférieure.

– 1,70 m - E - : encroûtement friable, avec traces de quelques feuillets emballant des graviers.

– 2,40 m - F - : graviers et sables limoneux avec à la base un lit de graviers.

– 2,95 m - G - : graviers, galets, limons avec un lit de graviers et galets (maximum 5 cm) à la base.

– 4,10 m - H et I - : croûte cimentant des galets peu émoussés posés généralement à plat et surmontant un limon très encroûté (niveau I).

– 4,40 m - J - : sables et limons avec quelques galets à la base.

– 5,10 m - K - : blocs de 50 cm, avec traces de croûte, emballés dans un sable rougeâtre.

– 5,65 m - : L - : sables emballant des galets mal émoussés portant des traces de croûte.

– 6,20 m - M - : blocs et galets portant des traces de croûte pris dans un sable rougeâtre.

– 6,90 m - N - : sables rouges enveloppant quelques galets.

– 7,90 m - O et P - : croûte rubanée cimentant des galets plus ou moins anguleux.

– 8,25 m - Q - : sables rougeâtre et galets mal émoussés. Epaisseur : 110 cm avant le niveau d'eau.

Les échantillons ont été prélevés dans les niveaux D, E, G, J, N et Q. La coupe du puits de 22 m (Fig. n° 3 - VI) commence au sommet par une croûte calcaire qui recouvre une alternance de galets et de blocs, où on peut noter deux niveaux à gros blocs (niveaux B et D). A partir du niveau H, on doit remarquer le nombre important de niveaux à croûte calcaire, dû probablement au battement de la nappe phréatique. Les observations de terrain nous ont permis de constater que les grands glacis-cônes caillouteux se terminaient toujours par une épaisse croûte calcaire rosée cimentant souvent de gros blocs. Le niveau inférieur est emboîté dans ce niveau moyen et dans la partie aval des ravins du piedmont, les matériaux du niveau inférieur reposent clairement sur la croûte du niveau moyen. L'observation des coupes (Fig. 3) nous permet ainsi de voir des séquences sédimentaires qui commencent par des matériaux grossiers et se terminent au sommet par des matériaux plus fins. Ces séquences s'empilent les unes au-dessus des autres avec des contacts brutaux et parfois des ravinements. Chacun de ces contacts témoigne d'un déséquilibre rhéxistasique dû, très probablement, à la reprise d'un climat plus froid et plus humide capable de transporter ces matériaux. Ainsi pendant les phases agressives des débuts des séquences sédimentaires, la forte torrentialité était capable de transporter des matériaux grossiers sur le piédmont et les éléments fins étaient évacués au loin dans les oueds. En revanche, à la fin de la séquence sédimentaire, seuls les éléments fins étaient transportés sur le piedmont; les éléments grossiers restaient à l'intérieur du massif. Cela est suggéré par l'examen des courbes granulométriques (3).

Toutes ces coupes (Fig. 4) montrent un mauvais classement, témoin d'un écoulement torrentiel violent. Alors que les courbes des échantillons de la base des séquences sédimentaires (niveaux D, G et Q de la coupe V) présentent un meilleur classement pour la fraction grossière, les courbes des échantillons des sommets des séquences (niveaux C, F, J et N de la coupe V) présentent un meilleur classement pour la fraction fine. Les analyses calcimétriques, montrent également une augmentation de la teneur en $CaCo_3$ depuis la base vers le sommet de chaque séquence, sauf pour l'échantillon Q de la coupe V, où doit intervenir le battement de la nappe phréatique. Ainsi nous pouvons mettre en valeur plusieurs phases pour chaque niveau de glacis (Fig. 5) :

– *Les glacis inférieurs* peuvent être rattachés au Soltanien. En effet la position topographique et le faciès de ses dépôts sont caractéristiques des formations attribuées à ce niveau dans le Maghreb. Ces dépôts peuvent être divisés, ici, en un Soltanien I et un Soltanien II. Ils présentent, en effet, comme plus au Nord (Alain MARRE, 1979) un épisode de ravinement (coupe V). De plus, ils comportent un très léger encroûtement intermédiaire, au moins à l'aval du piédmont (coupe V niveau E).

---

(2) Nous remercions P.E. COIFFAIT qui nous a aidé à relever ces deux coupes d'accès difficile.

(3) Les analyses ont été effectuées au laboratoire de géographie physique de l'Institut de Géographie d'Aix-en-Provence par M. André Delgiovine; qu'il soit ici remercié.

Spéléo Club Constantine

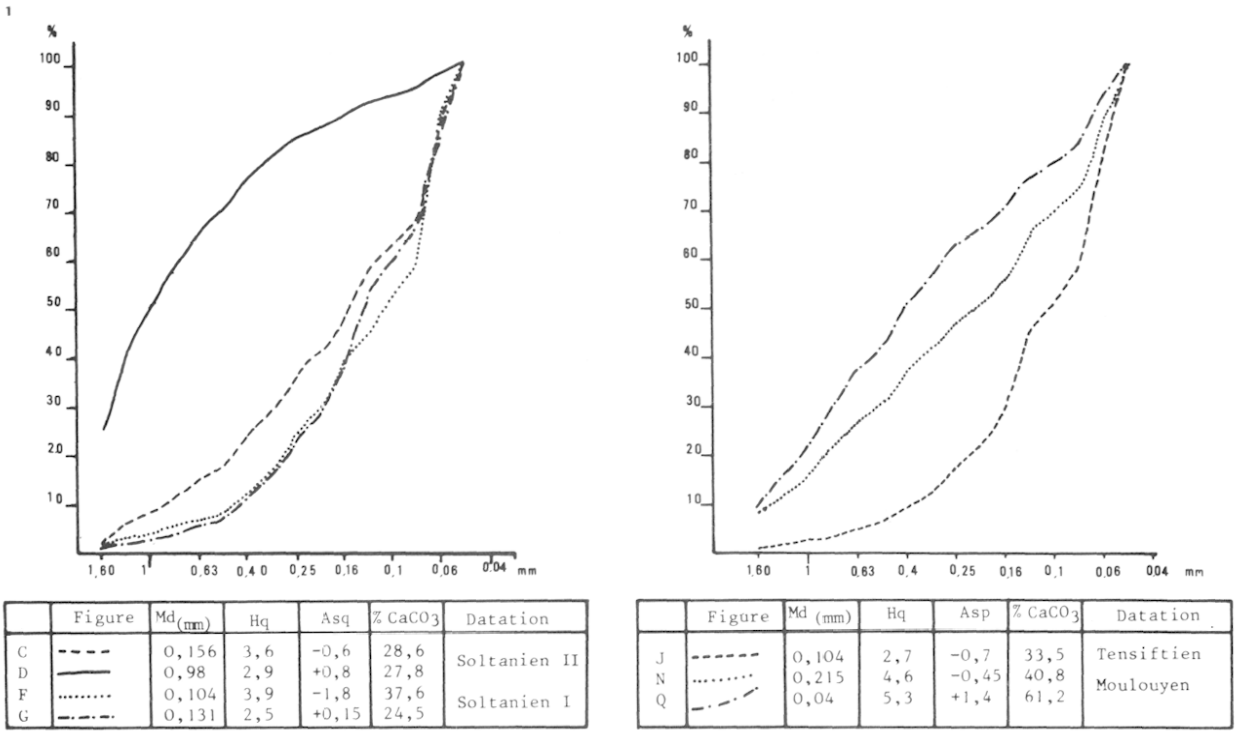

	Figure	Md (mm)	Hq	Asq	% $CaCO_3$	Datation
C	----	0,156	3,6	-0,6	28,6	Soltanien II
D	——	0,98	2,9	+0,8	27,8	
F	.....	0,104	3,9	-1,8	37,6	Soltanien I
G	-.-.-	0,131	2,5	+0,15	24,5	

	Figure	Md (mm)	Hq	Asp	% $CaCO_3$	Datation
J	------	0,104	2,7	-0,7	33,5	Tensiftien
N	.....	0,215	4,6	-0,45	40,8	Moulouyen
Q	-.-.-	0,04	5,3	+1,4	61,2	

Fig. 4 : COURBES GRANULOMÉTRIQUES DES SÉDIMENTS DU PIEDMONT OCCIDENTAL
(Analyses effectuées au Laboratoire de Géographie Physique d'Aix-en-Provence, par Monsieur A. Delgiovine)

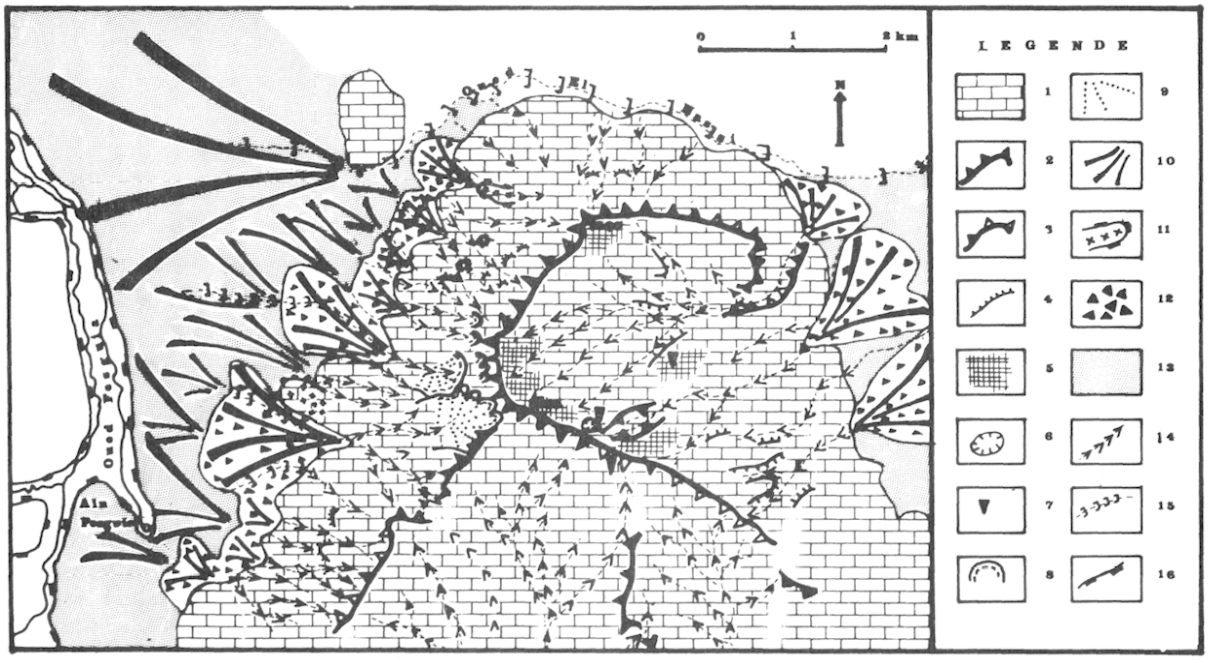

Fig. 5 : CROQUIS GÉOMORPHOLOGIQUE
1. Calcaire; 2. corniche supérieure à 100 m; 3. corniche inférieure à 100 m; 4. corniche inférieure à 10 m;5. tables de lapiés; 6. doline; 7. aven; 8. niche de cryonivation; 9. éboulis; 10. glacis; 11. cônes plio-villafranchiens ; 12. grands glacis-cônes (Moulouyen et Tensiftien); 13. glacis soltaniens; 14. ravins en « V »; 15. ravins en « U »; 16. rebord de terrasse.

– *Les grands glacis-cônes,* présentent dans les coupes deux périodes de fonctionnement. On a donc là une forme construite lors d'une première période du Quaternaire et qui a fonctionné à nouveau lors d'une deuxième période. Ces deux périodes ont connu un climat froid et humide et se sont prolongées par une autre période aux conditions climatiques favorables à la construction de croûtes et encroûtements calcaires. La position topographique, le faciès des dépôts et le faciès des croûtes, nous permettent de penser que ces deux séquences pourraient être rattachées au Moulouyen et au Tensiftien. En effet, ce sont là les deux principales périodes du Maghreb pendant lesquelles se sont élaborées les formes au matériel grossier et à croûte calcaire importante.

Spéléo Club Constantine

Sur les coupes III, V et VI ces deux périodes sont très nettes. Sur la coupe IV une seule séquence est visible. Les coupes présentant deux séquences sont sur le cône du Chabet Téniet El Alek qui descend du sommet du Djebel Guérioun. Il est donc probable que l'épisode froid du Tensiftien ne s'est pas fortement manifesté au-dessus d'une certaine altitude, qui pourrait être de 1500 m, puisque c'est au-dessus de ce seuil que sont visibles les niches de cryonivation et les lapiés de type haut-alpin. La coupe IV, relevée dans un ravin drainant la partie la moins élevée du massif, n'a pas ou peu (ce qui aurait permis postérieurement un départ rapide des matériaux) enregistré ce deuxième épisode froid.

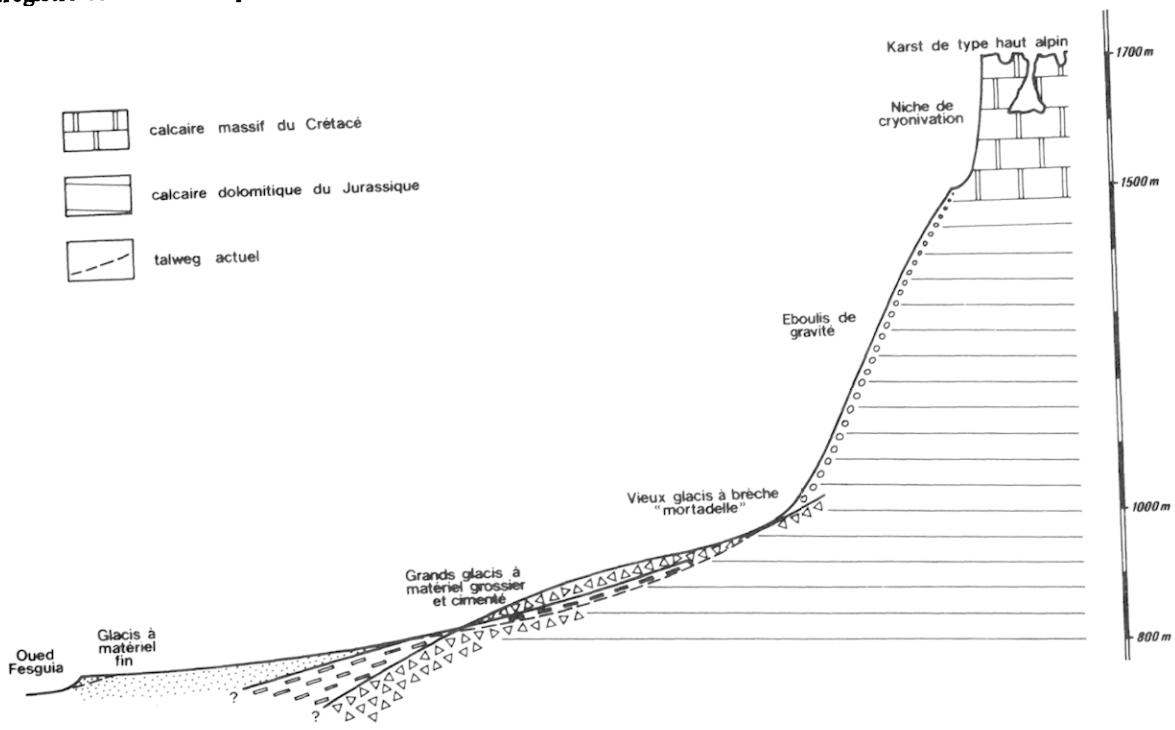

Fig. 6 : COUPE SCHEMATIQUE ET ETAGEMENT DE FORMES SUR LE VERSANT OCCIDENTAL.

– *Les très vieux glacis-cônes* présentent une position et un faciès particulier, qui, dans le Maghreb, seraient caractéristiques du Plio-Villafranchien. Le glacis-cône du Chabet Téniet El Alek montre un net gauchissement avec une accélération de pente vers l'aval. Le matériel massif et subanguleux, le gauchissement important des formes nous incitent à penser que cette phase morphogénétique est essentiellement liée à une tectonique orogénique qui a suivi la tectonique tangentielle d'âge alpin (4).

Nous constatons que, dans la plaine d'Aïn M'lila, les matériaux de plusieurs étages du Plio-Quaternaire s'empilent sur des épaisseurs probablement très importantes (déjà 22 m de Quaternaire à l'Aïn Fesguia!). On peut donc envisager *une subsidence* récente de cette plaine à drainage exoréïque. Cette néotectonique, qui a maintenu un volume montagneux important, a contribué à la permanence d'une dynamique active de la topographie sommitale et des versants. En effet, l'altitude importante a permis le maintien d'un climat au froid suffisant pour provoquer la destruction d'une tranche superficielle karstifiée à laquelle seraient associés les avens de la première génération qui se trouvent sans liaison avec les formes de surface. Cette première phase de creusement karstique serait donc à mettre en relation avec la première période froide (Moulouyen probable); la deuxième phase de creusement avec la deuxième période froide (Tensiftien probable). Sur les versants, une dynamique active s'exerce toujours à l'heure actuelle. Les pentes fortes de ce horst, le climat actuel aux saisons contrastées, mais surtout le déboisement radical de ces versants dû à l'Homme, provoquent un creusement important du fond et des berges des ravins, mobilisant ainsi des cailloutis qui vont s'épandre sur les sols argileux des glacis soltaniens, stérilisant ainsi des terres à blé.

CONCLUSION

Après un Plio-Villafranchien durant lequel la tectonique a dû jouer un rôle prépondérant, le modelé de Djebel Guérioun a été très nettement marqué par le froid. Les phases froides les plus actives furent celles du Moulouyen et du Tensiftien, responsables des deux périodes de creusement karstique, des niches de cryonivation,

(4) Nous remercions M. G. Couvreur, avec qui nous avons pu longuement discuter de ce problème sur le terrain.

Spéléo Club Constantine

et des glacis-cônes à matériel grossier. Le Soltanien, à matériel plus fin, fut une période de climat plus doux, mais il présente deux interstades bien marqués. Pendant toutes ces périodes, une subsidence s'est maintenue et a permis un empilement des dépôts quaternaires dans la plaine, ainsi qu'une dynamique active sur les versants.

Aujourd'hui, le Djebel Guérioun pourrait jouer un rôle de réservoir d'eau pour les régions voisines en pleine expansion urbaine, industrielle, et rurale. Hélas, le bilan hydrologique du massif est très faible. L'Aïn Fesguia ne restitue que 10 % des eaux tombées sur ce massif. On doit donc envisager l'existence d'un exutoire encore inconnu. En revanche, l'importante dynamique des versants joue un rôle négatif pour les piedmonts environnants. Combien de champs sur terrains argilo-limoneux voient leur fertilité diminuée par des épandages caillouteux venus de l'amont! Combien de ravins grignotent les champs environnants! Certes des efforts ont été faits : gabionnage du Chabet Téniet El Alek, reboisement des apex des glacis-cônes. Mais cela reste insuffisant car, dès que le forestier est parti, le pasteur arrive. Un large reboisement et une mise en défense bien organisée de l'ensemble du massif seraient nécessaires. Il n'est peut être pas trop tard !

BIBLIOGRAPHIE

Chaumont M. et Paquin C. (1971).– Carte pluviométrique de l'Algérie au 1/500.000, *Univ. d'Alger Soc. Hist. Nat.*

Coiffait P.E., Quinif Y. et Vila J.M. (1975).– Histoire géologique et karstique des massifs néritiques constantinois (Algérie) *Annales de spéléologie,* Tome XXX, fasc. 4, pp. 619-627.

Cote M. (1974).– Les régions bioclimatiques de l'Est Algérien. *Univ. de Constantine C.U.R.E.R.,* ronéo. 6 p., 5 figures, 1 pl. h.t.

Guirraud R. (1973).– Evolution post-Triasique de l'avant - pays de la chaîne alpine en Algérie d'après l'étude du bassin du Hodna et des régions limitrophes. *Thèse Sciences, Univ. de Nice,* 270 p. 114 fig., XII planches h.t.

Marre A. (1979).– Géomorphologie et néotectonique du bassin de Tamalous (Kabylie de Collo, Algérie) Travaux de la R.C.P. 461, *C.N.R.S.,* p. 127 à 144, 2 fig.

Nicod J. (1972).– Pays et paysages du calcaire. *P.U.F., Coll. Sup.,* 244 p. VIII tableaux, 31 fig. Paris.

Quinif Y. (1975).– Le Djebel Sidi R'Gheiss; un site karstique remarquable. *Actes du 5ème colloque suisse de spéléologie,* Interlaken, septembre 1974, pp. 191-197, 4 fig.

Quinif Y. (1977).– Nouvelles explorations en Algérie (1975). *Spélunca,* pp. 13-16, 6 fig., 1 photo.

Quinif Y. (1976).– Contribution à l'étude morphologique des karsts algériens de type haut-alpin. *Rev. de Géo. Phy. et de Géol. Dyn.* (2), Vol XVIII, fasc. 1, pp. 5-18, Paris.

Ruellan A. (1971).– Les sols à profil calcaire différencié des plaines de la basse Moulouya (Maroc oriental), *Mémoire ORSTOM,* 302 pp., 41 fig.

Seltzer P. (1946).– Le climat de l'Algérie. *Univ. d'Alger, Inst. de Météo. Carbonel,* Alger.

Tihay J.P. (1973).– Note sur quelques paléoformes «périglaciaires» observées en Algérie orientale, *Méditerranée,* 3, pp. 37-48, 3 fig. 1 tableau.

Vila J.M. (1977).– Carte géologique de Constantine au 1/200.000 et sa notice. *Serv. de la Carte géol. de l'Algérie.* Alger.

Voute C. (1967).– Essai de synthèse de l'histoire géologique des environs d'Aïn Babouche et d'Aïn Fakroun et des régions limitrophes. *Serv. de la carte géol. de l'Algérie, Nouvelle série,* mémoire 36, 2 tomes, Alger.

Spéléo Club Constantine