



**HAL**  
open science

## Potentialités comparées des piémonts des Aurès (Algérie)

Jean-Louis Ballais

► **To cite this version:**

Jean-Louis Ballais. Potentialités comparées des piémonts des Aurès (Algérie). Les régions de piémont au Maghreb : ressources et aménagement, Apr 1992, Sefrou, Maroc. pp.19-34. hal-01564241

**HAL Id: hal-01564241**

**<https://amu.hal.science/hal-01564241>**

Submitted on 21 Jul 2017

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## POTENTIALITÉS COMPARÉES DES PIÉMONTS DES AURÈS (ALGÉRIE)

Jean-Louis BALLAIS  
(Université d'Aix-Marseille II)

Les potentialités d'utilisation des piémonts des Aurès (fig. 1)\* ne peuvent pas être appréhendées par une simple analyse envisageant successivement les différentes composantes de la géographie physique : climatologie, biogéographie, hydrologie, géomorphologie, pédologie, etc. En effet, ce qui est décisif, ce sont les combinaisons de différentes caractéristiques qui feront, par exemple, que tel espace est cultivable en sec ou avec irrigation, ou que tel autre espace est plutôt favorable à l'arboriculture, ou au pacage. Les potentialités des piémonts des Aurès seront donc envisagées à partir d'un découpage raisonné de l'espace en systèmes territoriaux "naturels", en réalité plus ou moins anthropisés, à trois échelles principales : une petite échelle, celle des régions naturelles, une moyenne échelle, celle des géosystèmes, une grande échelle enfin, celle des géofaciès.

### I. Des piémonts contrastés

#### 1. Un piémont septentrional semi-aride plus favorable

Par son climat semi-aride, sa vocation forestière, son potentiel pédologique important, la relative abondance de ses eaux de surface ou phréatiques et sa morphogénèse modérée dominée par l'érosion pluviale et hydrique, le piémont septentrional apparaît comme favorable aux activités agricoles.

##### a. Un climat semi-aride

Le piémont septentrional bénéficie d'un climat méditerranéen semi-aride à hiver froid (Batna) ou frais (Khenchela) (fig. 2). Les pluies diminuent de l'est (529 mm à Khenchela) vers l'ouest (450 mm à Kaïs et 346 mm à Batna). Dans cette dernière station (fig. 3), la sécheresse biologique, centrée sur l'été, atteint 4 à 5 mois. Cependant, l'abondance des pluies d'automne et de printemps permet, d'une part, la constitution de nappes phréatiques et, d'autre part, la culture des céréales sans irrigation.

##### b. Les conséquences du climat semi-aride

Sous ce climat, l'altitude, largement supérieure à 500 m, diminue l'évapotranspiration sans que le gel ou la neige viennent perturber très longtemps l'activité biologique. Dans ces conditions, le piémont septentrional a une vocation forestière incontestable. D'ailleurs, les forêts de *Pinus halepensis* mêlées de *Quercus ilex* descendent encore jusqu'au pied du massif, par exemple dans l'Ich Ali, au sud de Batna.

\* Les figures sont présentées en annexe p. 26

Elles constituent une source de combustible et de matériaux de première importance. Sous ces forêts se développent de bons sols bruns limoneux, épais de plusieurs décimètres, non lessivés (Ballais, 1981).

L'abondance des précipitations sur le piémont conjuguée aux apports des cours d'eau descendant du versant nord du massif permet l'existence de sources et de véritables rivières pérennes à côté des innombrables oueds, souvent très courts (fig. 4). Les caractéristiques précises des écoulements sont mal connues, à l'exception de l'oued Gueiss dont le débit moyen annuel est de l'ordre de  $10 \times 10^6 \text{ m}^3$ . Les crues, relativement modérées, ne constituent pas un obstacle à l'utilisation des eaux pour l'irrigation, mais les étiages sont plus préoccupants (coefficient mensuel de débit de l'oued Gueiss, en juillet : 0,16).

Il n'est plus possible d'apprécier réellement l'intensité qui était celle de la morphogénèse dans un système non anthropisé. Cependant, les processus de désagrégation mécanique devaient être peu efficaces, seule la gélifraction pouvant parfois fonctionner en hiver. L'altération se faisait essentiellement par la pédogenèse et la dissolution modérée des carbonates. La solifluxion pouvait être plus efficace qu'aujourd'hui, à l'inverse du ruissellement diffus et concentré. Par contre, il est difficile de se prononcer sur une variation de la déflation sur la Garaet et Tarf (Benazzouz, 1986). Au total, la dégradation spécifique était très inférieure à celle actuellement mesurée dans le bassin-versant de l'oued Gueiss ( $600 \text{ t/km}^2/\text{an}$ ) (Ballais, 1989).

## 2. Un piémont méridional déjà presque saharien

### a. Un climat très aride

Selon la classification d'Emberger, le piémont méridional se partage inégalement entre l'étage aride à hiver frais ou doux et l'étage saharien (fig. 2) dont on peut se demander s'il fait encore partie du domaine méditerranéen.

La seule station sur laquelle il soit possible de raisonner, Biskra, reçoit environ 150 mm de pluie par an et tous les mois y sont biologiquement secs (fig. 3). À la faveur de l'abaissement de la latitude, mais aussi de l'altitude, les températures d'hiver deviennent très douces ( $11,25^\circ\text{C}$  en moyenne en janvier) et le gel disparaît. Par contre, l'été devient très chaud ( $33,35^\circ\text{C}$  en moyenne en juillet). La sécheresse est accentuée par l'augmentation de l'évaporation, les pluies deviennent très irrégulières.

### b. Les conséquences du climat très aride

L'importance de la sécheresse biologique exclut l'existence de forêts. La formation "climax" est probablement une steppe arborée à *Juniperus phoenicea* et *Pistacia atlantica*, pauvre en phytomasse. Sous cette steppe se sont formés des sols châtaîns, mal structurés, peu épais, souvent caractérisés par une concentration importante, dans l'horizon B, de carbonates ou de sulfates, voire de chlorures, ces deux derniers très nocifs pour les cultures.

Les précipitations locales ne sont plus capables d'alimenter des nappes phréatiques et des sources permanentes : à l'exception des cours d'eau descendus du long versant méridional du massif, il n'y a plus que des oueds et leur densité augmente (fig. 5).

Les cultures sèches d'orge ne sont possibles que les années exceptionnellement arrosées ; en général, il faut avoir recours à l'irrigation. Les grandes

rivières, tel l'oued el Abiod, ont des débits annuels encore abondants (20 à 40 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/an) mais avec des étiages très réduits (0,5 l/s), insuffisants pour les besoins de l'irrigation, et des crues redoutables (jusqu'à 330 m<sup>3</sup>/s) qui submergent les cultures et détruisent les infrastructures. De plus, les eaux, habituellement peu salées (0,8 à 1,5 g/l), le deviennent beaucoup plus à l'étiage (1,7 g/l pour les seuls sulfates). A la différence des Ziban, à l'ouest, ou du Souf, au sud, les nappes surtout fossiles du Continental Intercalaire et du Complexe Terminal sont trop profondes pour être rentablement exploitées.

En revanche, les eaux de crue transportent de grandes quantités de limons qui se déposent dans les épandages à l'amont du chott Melrhir et qui les enrichissent régulièrement. Malheureusement, lors des crues les plus puissantes, tous les oueds entaillent et élargissent vigoureusement leur lit, à l'amont, et déposent, à l'aval, des masses considérables de blocs et cailloux qui stérilisent les terroirs. Mais l'eau infiltrée vient alimenter des nappes phréatiques temporaires utilisables.

Il est clair que cette activité intense du ruissellement, à toutes les échelles, doit beaucoup à l'anthropisation, mais les caractéristiques du climat, en particulier l'intensité des précipitations (33% des pluies ont une intensité supérieure à 1,9 mm/h à Biskra) et la végétation la favorisent. L'extrême faiblesse de la dissolution et de l'altération chimique, la réduction de la désagrégation mécanique à l'hydroclastie et à l'haloclastie, permettent aux oueds de garder la puissance nécessaire pour creuser. Par ailleurs, le vent devient plus efficace que sur le piémont septentrional : il remanie les limons des épandages à El Faïd et accumule des nebkhas à Ain Naga. Cependant, de véritables dunes n'apparaissent qu'au sud d'Oumache, sur le trajet des sables exportés depuis le bassin du Hodna vers le Grand Erg Oriental, à travers les Monts des Ziban (Ballais *et al.*, 1989). Au total, même si la dégradation spécifique n'atteignait pas les 870 t/km/an actuels (Mebarki, 1982) avant l'anthropisation du piémont, elle devait dépasser celle du piémont septentrional.

## II. Les effets uniformisateurs de l'anthropisation sur les géosystèmes

A moyenne échelle, celle des géosystèmes, l'introduction puis l'intensification de l'agriculture et de l'élevage a tendu à uniformiser les formations végétales, la pédogénèse et la morphogénèse sur les deux piémonts.

### 1. L'uniformisation des formations végétales

L'existence de forêts sur le piémont septentrional n'est plus qu'un lointain souvenir, qui n'a été conservé ni par les auteurs latins, ni par les auteurs arabes (El Bekri, 1965). Depuis plus de deux millénaires, les brûlis, les labours et le pacage ont réduit la forêt à des maquis bas à *Quercus ilex* et *Juniperus oxycedrus*, à des garrigues à *Pinus halepensis* (Ballais, 1989), et à des ermes ou pseudo-steppes.

Sur le piémont méridional, les rares *Juniperus phoenicea* et *Pistacia atlantica* de la strate arborée ont disparu depuis longtemps pour les mêmes raisons et les strates buissonnantes et herbacées ont perdu l'essentiel de leur phytomasse, surtout depuis un siècle (Shaw, 1981).

Sur les deux piémonts, par suite du surpâturage, les espèces non appréciables, telle *Astragalus armatus* tendent à proliférer.

La faune qui accompagnait les formations végétales "climax" a presque totalement disparu en raison de la chasse dont elle a été l'objet (Pease, 1896, Ballais, 1989).

## 2. Le ralentissement de la pédogenèse

La principale cause en est la destruction des formations végétales auxquelles elle était liée, destruction qui modifie le bilan radiatif et hydrique des sols ainsi que les circuits des nutriments.

Le labour provoque un bouleversement mécanique des horizons ainsi qu'une homogénéisation géochimique qui peut être compensée par l'apport d'engrais organiques ou chimiques, plutôt rare. Le pacage provoque un tassement mécanique variable selon la granulométrie du sol et le type de bétail.

Enfin, l'érosion pluviale, intensifiée par la disparition de protection due à la canopée, tend à former une pellicule de battance qui imperméabilise les sols et limite les échanges hydriques et gazeux.

## 3. L'accélération de la morphogenèse

Ainsi qu'on vient de le voir, l'érosion pluviale est accélérée sur les deux piémonts par la formation de pellicules de battance. L'imperméabilisation favorise l'accroissement du ruissellement diffus et concentré, en particulier sur les roches et formations limoneuses. Alors se développent des rigoles, des ravineaux, des ravines jusqu'à former des paysages de roubines desquels la végétation est à peu près totalement éliminée. Les crues deviennent plus brutales, plus importantes, la dégradation spécifique augmente. Les labours dans le sens de la pente favorisent l'ablation par le ruissellement qui se concentre dans les sillons.

L'éclaircissement de la végétation favorise aussi l'intensification de la morphogenèse éolienne qui agit par l'intermédiaire des tornades sèches, des vents puissants de secteur nord-ouest ou du sirocco. Les champs labourés deviennent alors, principalement à l'automne, le lieu privilégié de prélèvement de poussières qui peuvent être définitivement exportées au loin, privant les sols d'éléments fertiles.

## III. Les géofaciès

A grande échelle, celle des géofaciès, la combinaison du modèle hérité et des formations superficielles associées devient le principal critère discriminant du découpage. On peut distinguer six groupes principaux de géofaciès : celui des glacis-épandages-terrasses, celui des coulées boueuses et de solifluxion, celui des dépôts éoliens, celui des sebkhas, celui des roubines et celui des reliefs structuraux (fig. 10 et 11).

### 1. Les géofaciès liés aux glacis-épandages-terrasses (G 1)

De dimensions hectométriques à kilométriques, ils se caractérisent par une pente longitudinale faible favorable à la végétation, à l'infiltration, à la pédogenèse et donc à la culture, ainsi qu'à la circulation.

Ces caractéristiques générales sont modulées en fonction des caractéristiques des formations superficielles qui permettent de distinguer :

-des géofaciès à croûte gypseuse (G 1a) (piémont méridional) dont les caractéristiques chimiques interdisent toute culture,

-des géofaciès à couverture caillouteuse (G 1b) (fig. 6), peu favorables à la culture sèche, surtout si un reg s'y superpose (piémont méridional surtout), et malgré l'existence locale d'un sol mince (piémont septentrional) ; en revanche, l'arboriculture y rencontre d'assez bonnes conditions,

-des géofaciès à croûte calcaire (G 1c) dont l'aptitude à l'arboriculture dépend des caractéristiques mécaniques de cette croûte : mauvaise si la croûte est très cohérente (fig. 7) comme sur les formes du Quaternaire inférieur, bonne si la croûte est meuble comme sur les formes du Pléistocène moyen et supérieur,

-des géofaciès à couverture meuble (G 1d), comme sur les formations du Pléistocène supérieur et de l'Holocène, très favorables à la culture sèche, surtout si un sol s'y est développé. Par ailleurs, ils sont les plus facilement irrigables car ils occupent les points bas dans les étagements de formes quaternaires.

## 2. Les géofaciès liés aux coulées boueuses et de solifluxion (G 2)

Au contraire des précédents, ils se caractérisent par une topographie bosselée, favorable à l'infiltration, mais la granulométrie surtout argileuse bloque cette infiltration, d'où des variations spatiales du cycle de l'eau très rapides, finalement peu favorables à la culture. Seuls les géotopes des fonds de dépression, où se rassemblent les colluvions fines et l'eau, sont favorables. En revanche, les géotopes à croûtes (calcaires ou gypseuses) sont défavorables.

## 3. Les géofaciès liés aux dépôts éoliens (G3)

Paradoxalement, ils existent surtout sur le piémont septentrional, en particulier sur la lunette de la Garaet et Tarf. Les pentes douces et la granulométrie sablo-limoneuse permettent un développement de la culture céréalière qui est cependant limité par la nature gypseuse de la formation et les risques de forte déflation.

Sur le piémont méridional, les dunes et nebkhas, mobiles, ne permettent qu'un pacage limité qui, mal contrôlé, conduit très vite à une accélération de la désertification.

## 4. Les sebkhas (G 4)

Elles comportent des formes moyennes, les garaet et Tarf, Guellif et Ank Djmel, sur le piémont septentrional et une forme très vaste, le Chott Melrhir, à l'extrémité du piémont méridional. Elles se caractérisent par l'absence totale de végétation due à la forte concentration de sels et par l'ablation éolienne actuelle sous forme de déflation (Garaet et Tarf) et de corrasion (Chott Melrhir). Leur richesse en sels peut être exploitée.

### 5. Les roubines (G 5)

Comme les sebkhas, leur caractéristique majeure est l'efficacité de l'ablation, cette fois par le ruissellement diffus et concentré (rigoles, ravineaux, ravines), limité aux affleurements argileux ou marneux. L'élimination de la végétation n'est toutefois pas totale. Leur seul potentiel est un élevage marginal car même le reboisement est très aléatoire comme à Gloua et Trab (fig. 8).

### 6. Les géofaciès liés aux reliefs structuraux (G 6)

Les deux piémonts sont accidentés par des monts orientés ouest-est comme le djebel Rhelis (fig. 1) sur le piémont méridional et le djebel Delaa (fig. 9) sur le piémont septentrional. La cohérence d'un substrat (calcaire ou grès) perméable dans lequel l'infiltration des eaux est rapide, et les fortes pentes des versants limitent le potentiel de ces reliefs à un élevage peu productif, d'autant que le pâturage ancien a déjà considérablement dégradé la végétation. Seule exception, les géotopes des dolines du djebel Delaa, couvertes de sables cultivables.

\* \*  
\*

L'utilisation du découpage taxo-chorologique inspiré du concept de géosystème permet une mise en évidence raisonnée des caractéristiques d'ensembles qui seraient beaucoup moins clairement individualisés par une démarche purement analytique.

On a mis ainsi nettement en évidence, les potentialités différenciées des divers géofaciès des piémonts aurasiens. Plus particulièrement, il apparaît que ce sont les glacis, épandages et terrasses meubles, non encroûtés, qui constituent les meilleurs terroirs par leur potentiel mécanique, chimique et hydrique. Mais, évidemment, ce sont ceux qui sont les plus exploités depuis avant même l'époque romaine et donc très fragilisés. Il faut cependant rappeler que les épandages échappent partiellement à cette fragilisation dans la mesure où une partie de leur potentiel est renouvelée à chaque crue. Cependant, l'intensification de la mise en valeur apparue récemment, en accroissant les surfaces cultivées et, surtout, en introduisant des outils efficaces mais très destructeurs pour des géofaciès méditerranéens à sahariens comme la charrue ou le tracteur, provoque une grave érosion des sols (surtout au nord) et un début de désertification (au sud).

### BIBLIOGRAPHIE

- BALLAIS J.L. 1981.- *Recherches géomorphologiques dans les Aurès (Algérie)*, Thèse Doctorat ès-Lettres, Paris I, VII + 566 p., ronéot.
- BALLAIS J.L. 1989.- Aurès, *Encyclopédie Berbère*, Edisud, Aix-en-Provence, n° VII, p.1067-1095.
- BALLAIS J.L., DUMONT J.L., LE COUSTOMER M.N., LEVANT M. 1989.- Sédimentation éolienne, pédogénèse et ruissellement au Pléistocène supérieur-Holocène dans les Ziban (Algérie), *Revue de Géomorphologie Dynamique*, Paris, n° 2, p. 49-58.

- BENAZZOUZ M.T. 1986.- *Recherches géomorphologiques dans les Hautes Plaines de l'est Algérien : la sebkhet Tarf (Algérie)*, Thèse 3<sup>ème</sup> cycle, Paris I, 261 p., ronéot.
- EL BEKRI A.O. 1965.-*Description de l'Afrique septentrionale*, trad. de Slane, Adrien-Maisonneuve, Paris, 405 p.
- MEBARKI A. 1982.- *Le bassin du Kébir-Rhumel (Algérie). Hydrologie de surface et aménagement des ressources en eau*, Trav. Lab. Géogr. Phys., Université Nancy II, 304 p.
- PEASE A.E. 1896.- On the Antelopes of the Aures and Eastern Algerian Sahara, *Proc. Zool. Soc.*, part IV, London, p. 809-814.
- SHAW B.D. 1981.- Climate, environment and history : the case of Roman North Africa, in *Climate and History Studies in Past Climates and their impact on Man*, T.M.L. Wigley, M.J. Ingram and G. Farmers eds, Cambridge Univ. Press, p. 379-403.



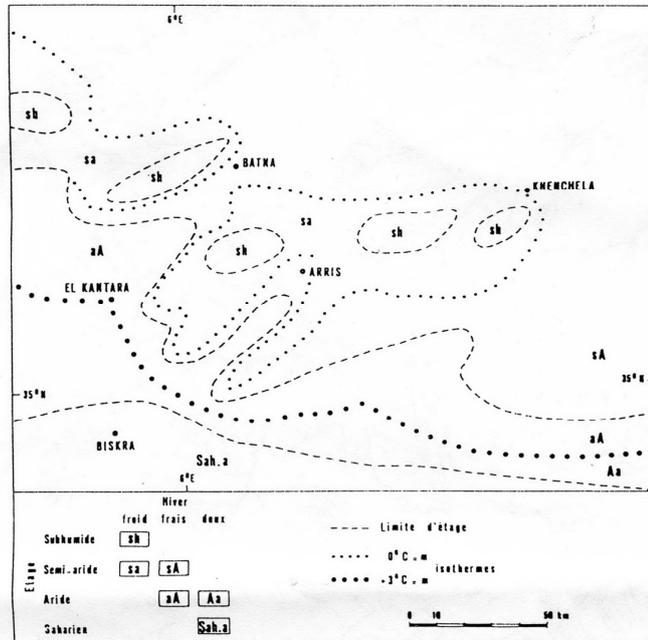


Figure 2 : Carte des bioclimats des Aurès.

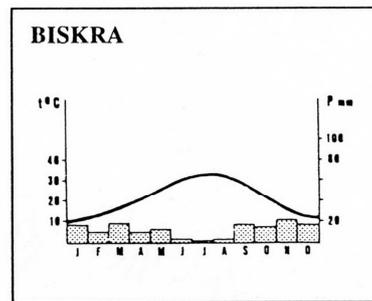
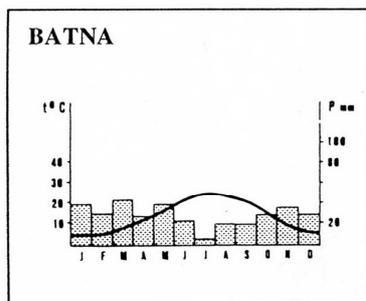


Figure 3 : Diagrammes ombrothermiques de Batna et de Biskra.

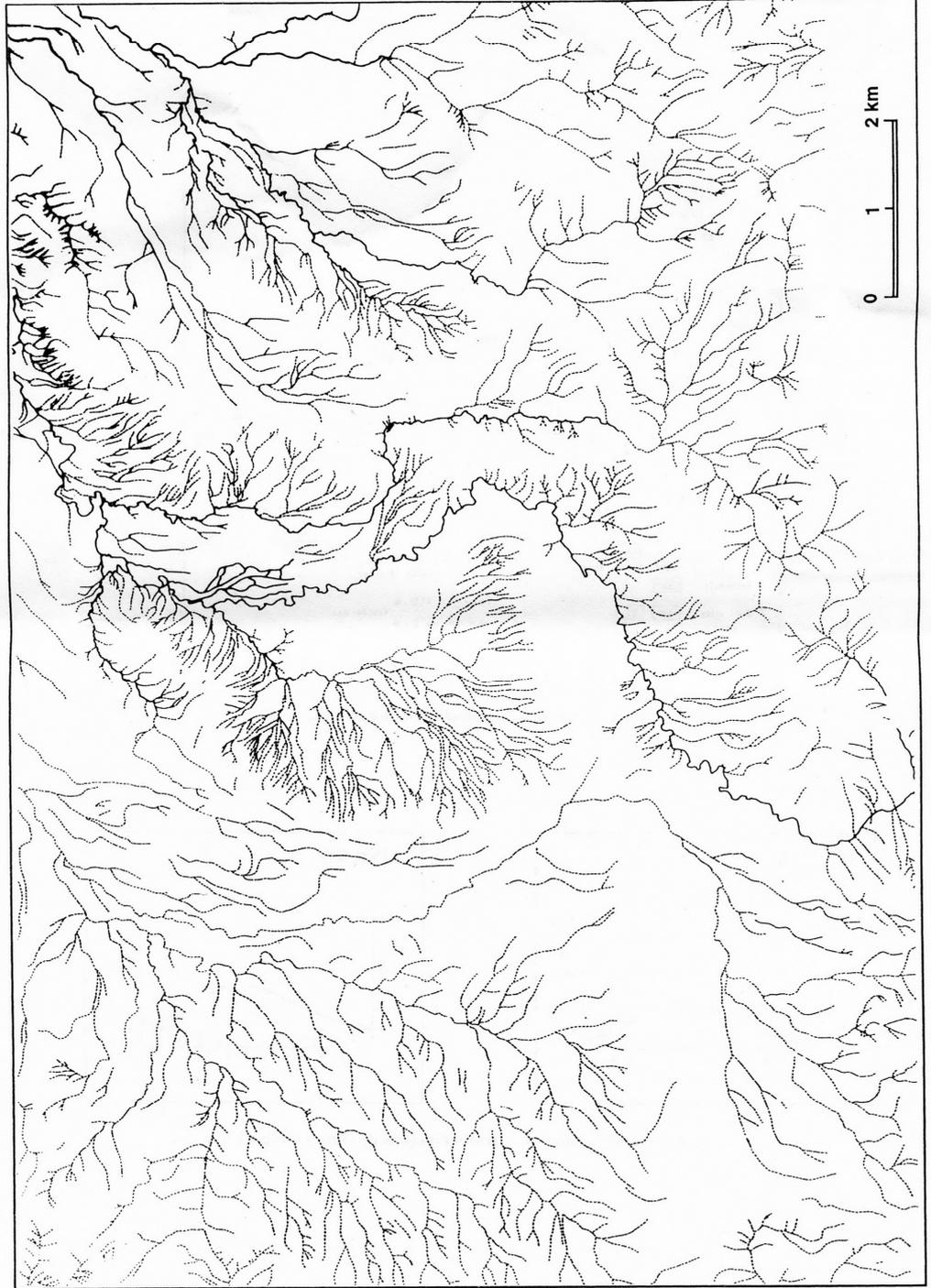


Figure 4 : Réseau hydrographique du piémont septentrional central (l'ouffana).

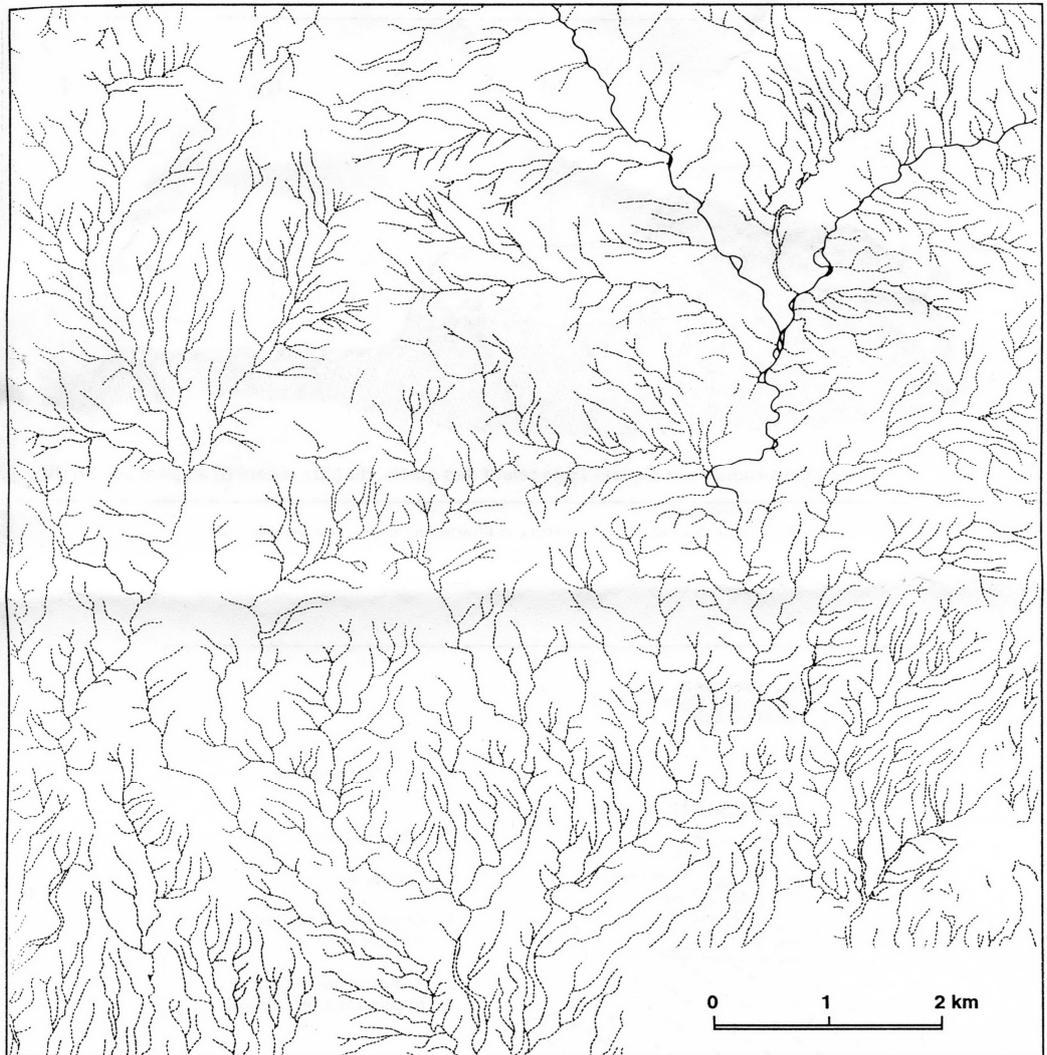


Figure 5 : Réseau hydrographique du piémont méridional central (Larhla-Roumane).

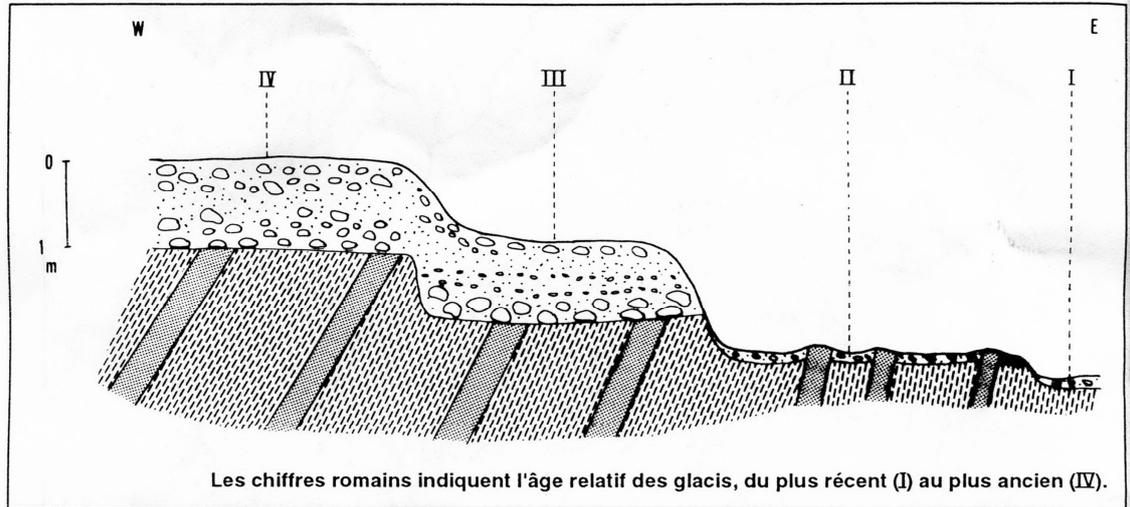


Figure 6 : Coupe des glacis à couverture caillouteuse du piémont méridional (Sidi Masmoudi).

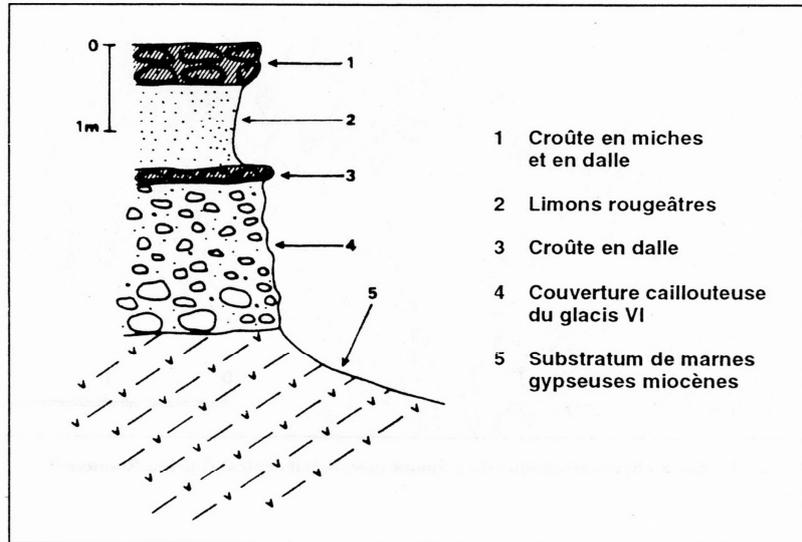


Figure 7 : Coupe du glacis à croûte calcaire cohérente de Draa Tamoudjret.

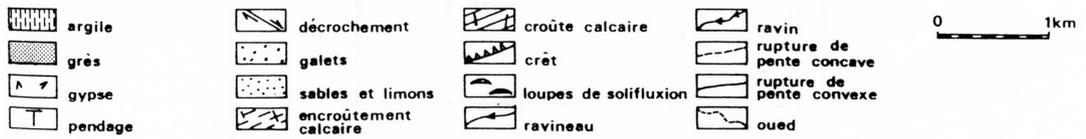


Figure 8 : Carte géomorphologique des environs de Timgad.

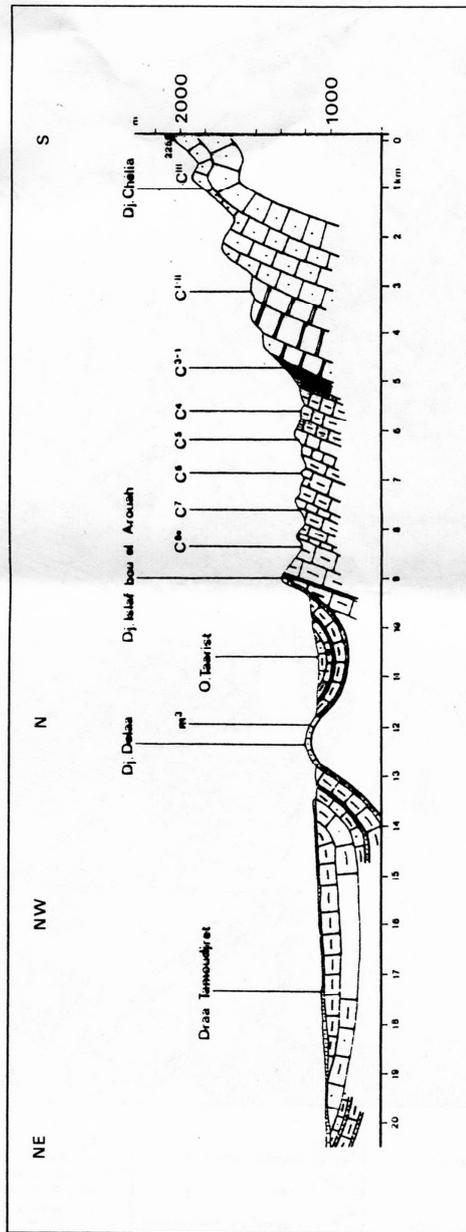


Figure 9 : Coupe du piémont septentrional du djebel Chelia à la route Batna-Kenchela.

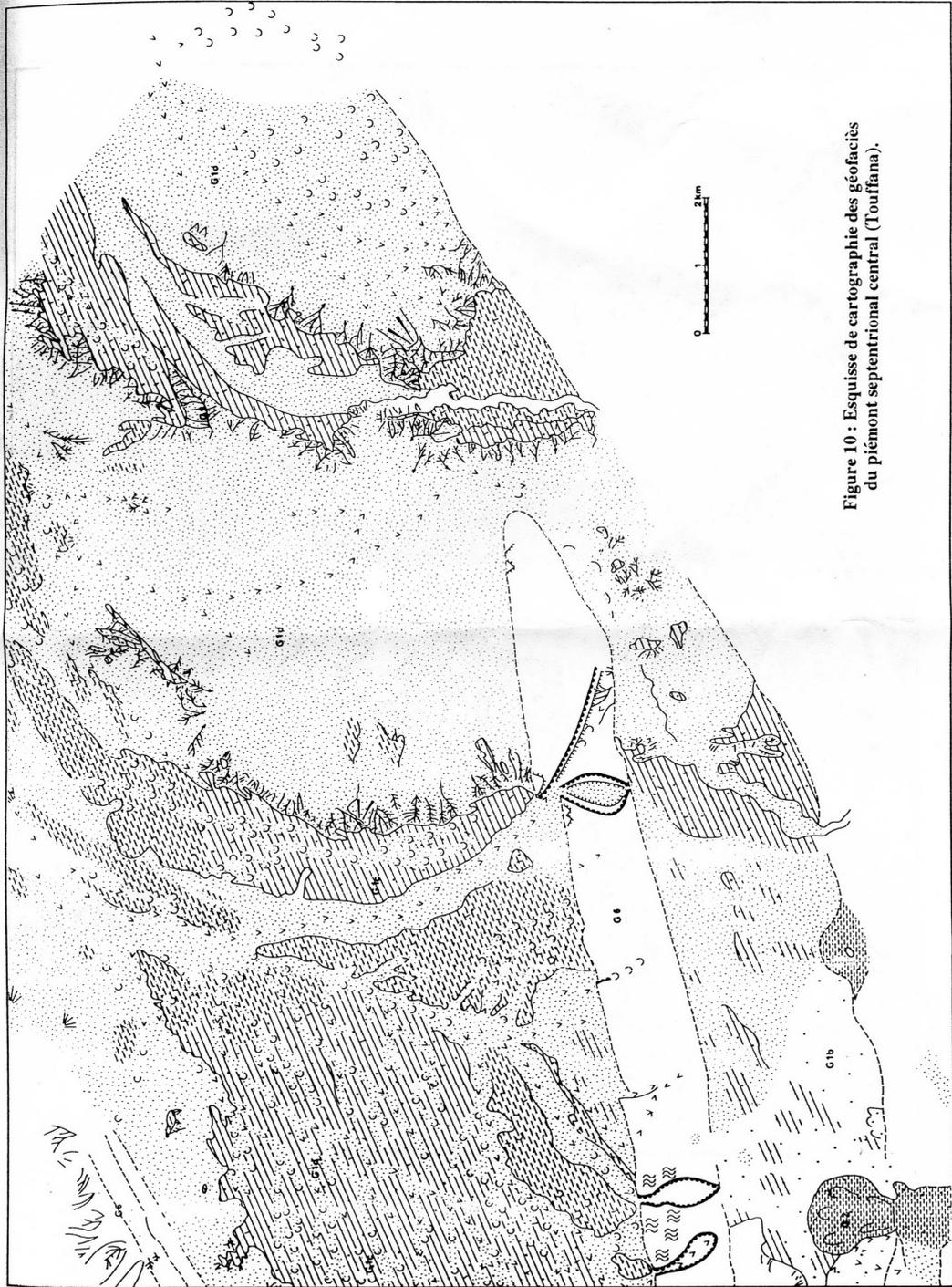


Figure 10 : Esquisse de cartographie des géofaciès du piémont septentrional central (Touffana).

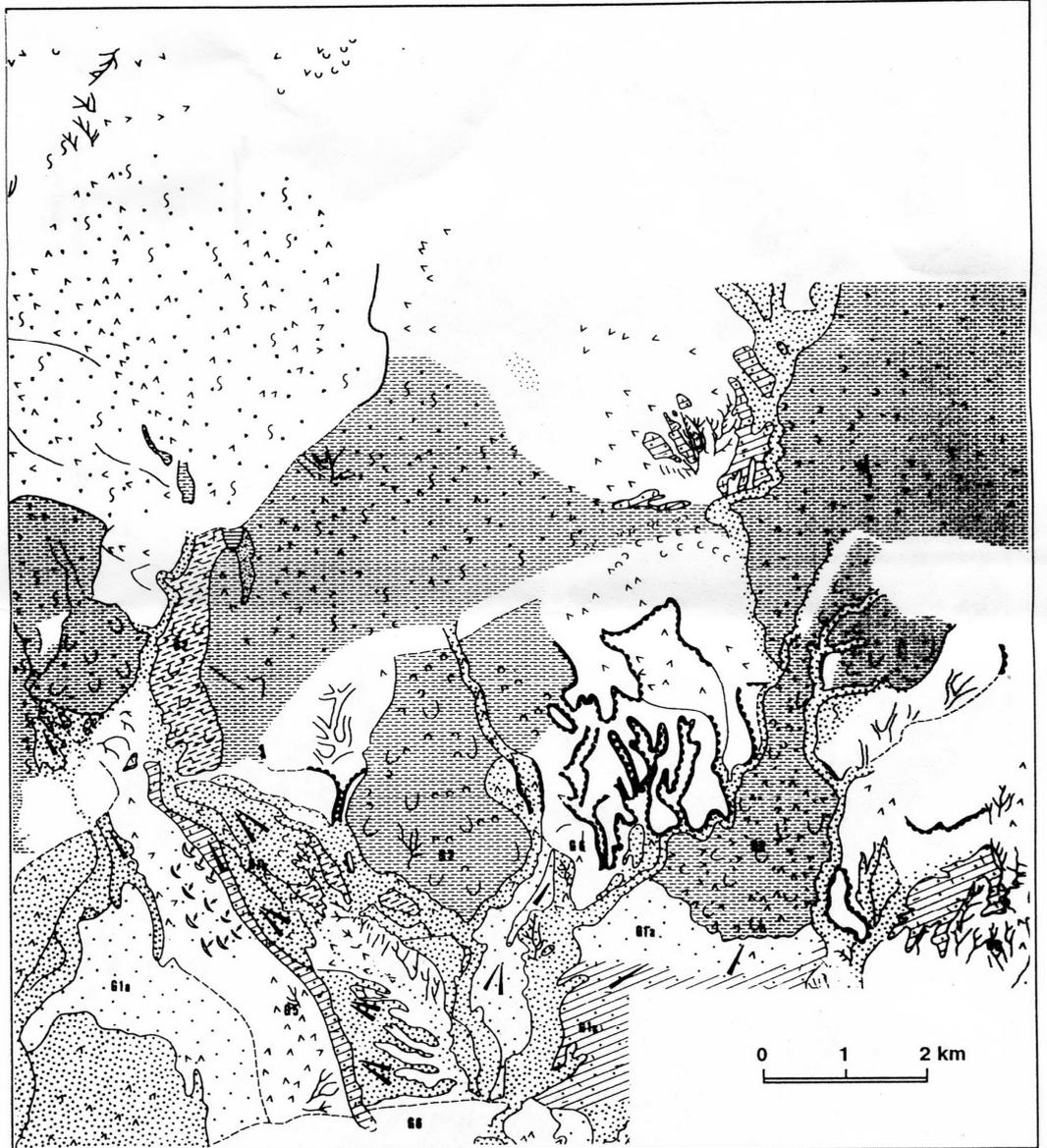


Figure 11 : Esquisse cartographique des géofaciès du piémont méridional central (Larhla-Roumane).