

ARTICLE DE RECHERCHE

## LES SOFS DANS LE PRERIF CENTRAL: INVENTAIRE, POTENTIALITES ET VALORISATION

Amrani soukaina<sup>(1)</sup>, El amrani abdlouhed<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Etudiante chercheur on doctorat ; faculter de lettre et science humain ibn zohr agadir.

<sup>(2)</sup> Enseignant chercheur à la faculter polydisciplinaire taza

E-mail : soukainaamrani2019@gmail.com

HNSJ, 2024, 5(3); <https://doi.org/10.53796/hnsj53/10>

Publié le 01/03/2024

Accepté le 20/02/2024

### Résumé

Cette étude vise à mettre en évidence les potentiels de développement des Sofs aux Prérif central, tout en soulignant ses caractéristiques géomorphologiques et hydrogéologiques. L'étude vise également à détecter les valeurs scientifiques, culturelles et économiques les plus importants qui sont disponibles sur ces sites géomorphologiques. À cet égard, nous suivons une méthodologie basée sur le travail de terrain à partir de l'inventaire des sofs, où nous appliquons la fiche d'inventaire des géomorphosites menée au sein de l'Institut de géographie de l'Université de Lausanne (suisse). Les principaux résultats de cette recherche sont les suivants: d'abord, la région de Prérif central est bien enrichie de ces sites géomorphologiques, ensuite, ces sites présentent des potentialités touristiques importantes, et enfin, bien que ces sites englobent des potentialités importantes, ils ne sont pas intégrés dans le cycle économique dans la région.

**Mots Clés:** géomorphosites – Sofs - potentialités touristiques - Prérif central.

## RESEARCH ARTICLE

**SOFS IN THE CENTRAL PRERIF: INVENTORY, POTENTIAL AND VALUATION****Amrani soukaina<sup>(1)</sup>, El amrani abdlouhed<sup>(2)</sup>**

(1) Doctoral research student; faculty of letters and human sciences ibn zohr agadir.

(2) Teacher-researcher at the Taza polydisciplinary faculty E-mail: soukainaamrani2019@gmail.com

HNSJ, 2024, 5(3); <https://doi.org/10.53796/hnsj53/10>

**Published at 01/03/2024**

**Accepted at 20/02/2024**

**Abstract**

This study aims to highlight the development potential of the Sofos in the central Prérif, while emphasizing its geomorphological and hydrogeological characteristics. The study also aims to detect the most important scientific, cultural and economic values that are available in these geomorphological sites. In this regard, we follow a methodology based on fieldwork from the inventory of sofs, where we apply the geomorphosite inventory sheet carried out within the Institute of Geography of the University of Lausanne (Switzerland). The main results of this research are as follows: first, the central Prérif region is well enriched with these geomorphological sites, then, these sites have significant tourist potential, and finally, although these sites include significant potential, they are not integrated into the economic cycle in the region.

**Key Words:** geomorphosites – Sofos - tourist potential - Central Prerif.

## 1. Introduction générale

Le Rif en général et le Prérif en particulier sont des zones caractérisées par la prédominance de formations lithologiques friables telles que les marnes, les marno-calcaires et les schistes (Ennadifi, 1974; Leblanc, 1975; Suter 1980) et aussi des formations géologique karstique (sofs).

La zone Prérifaine : Elle représente une formation géologique très complexe. Cette zone comporte deux ensembles qui sont du Nord au Sud :

- Le Prérif interne (ou zone des «Sofs»): Il est dominé par des terrains Jurassiques, en particulier le «Ferrysch» (Wildi, 1981) et les calcaires du Lias moyen et du Malm supérieur. Ces calcaires, très disloqués par la tectonique, forment des alignements d'écaillés décamétriques à kilométriques appelés «Sofs» (Lacoste, 1934 et Suter, 1965).
- Le Prérif externe (ou zone des collines): il est constitué par des terrains marneux d'âge surtout tertiaire formant des collines d'altitudes modérées.

Le Prérif caractérisé par la diversité et la richesse de son paysage à savoir les montagnes (Drinkel 1600 m ; keil 1628 m), les cours d'eau et sources, les espaces naturelles et les zones touristiques et aussi les formes karstiques mineures et superficielles se sont développées sur les sofs du Prérif central. Malgré ce site géomorphologique n'est pas utilisé dans la création d'un développement local.

Les "Sofs" désignent en arabe un volume montagneux qui se présente sous forme de suite d'alignements des reliefs rocheux. Ils représentent une unité topographique et structurale bien individualisée dans la zone de contact Rif - Prérif central marocain .Il s'agit de massifs relativement élevés (700 à 1200 m d'altitude) qui poinçonnent une topographie collinaire molle de 300 à 600 m. L'orientation de ces sofs est généralement Est-Ouest.

Le Prérif central constitue plusieurs géotopes géomorphologiques et hydrologiques, qui abrite des potentialités très importantes pour le développement local. Mais le fonctionnement de ces ressources reste limité. Dans ce contexte, les acteurs de développement sont obligés de mobiliser toutes les potentialités dans le sens du développement durable. En se basant aussi sur l'évaluation des valeurs des Sofs dans le Prérif Central.

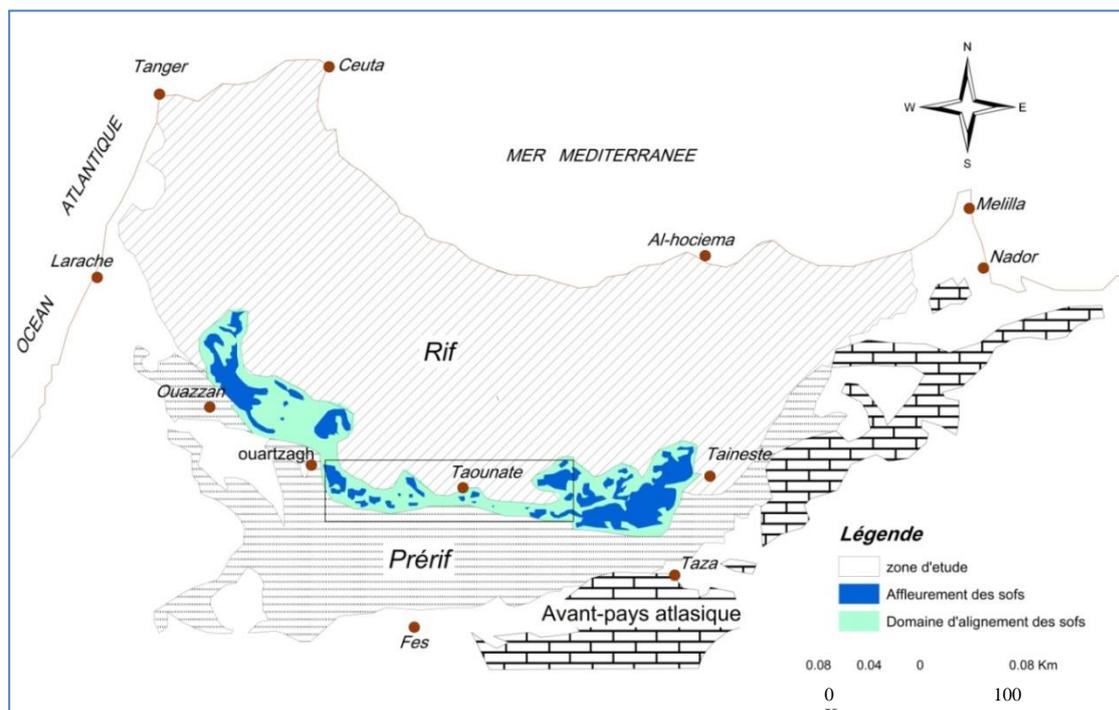
La valorisation des sofs dans cette zone d'étude, aura des impacts positifs sur le développement local de la région au niveau touristique à travers la protection des paysages et la construction des infrastructures dans la région.

### 1 - Le milieu physique

#### 1-1 : Cadre géographique

La zone d'étude est située au Nord du Maroc (Figure n°1), du point de vue administratif, à la région de Fès-Meknès et comporte des communes rurales qui sont considérées parmi les principales communes de la Province de Taounate a savoir: Quartzague, Ain Aicha, Taounate, Ain Medouena, Bouadel, et Bni Oualid. La zone d'étude caractérisée aussi par l'alignement des sofs la longue de Prérif central.

Figure n°1 : la carte de localisation des sofs dans la zone d'étude.



Source : Gartet A et al, 2011

### 2-1 : Climatologie

Le climat de la région d'étude présente les traits typiques du climat méditerranéen. La saison fraîche et pluvieuse débute en Septembre et de prolonge jusqu'à Mai ; la saison sèche et chaude dure donc au minimum quatre mois, et plutôt cinq en moyenne et basse altitude.

Tableau n° 1 : la précipitation annuelle de la zone d'étude (1981-2015)

Nom de station	Cordonnés			Précipitations annuelles (mm)		
	X (km)	Y (km)	Z (m)	Max	Moy	Min
Ain Aicha	564,70	428,80	250	874	493,2	237
Taounate	569,40	438	668	1762	842	356

Source : ABHS, 2015

Selon les données de tableau n°1, on peut dire que la pluviométrie annuelle moyenne de la région est de l'ordre 842 mm avec des maximale qui atteignent 1762mm dans la même station (Taounate). Les valeurs minimales sont ceux des stations situées en aval (Ain Aicha, Bab Ouander et Bouhouda, avec respectivement 237, 289 et 305mm). La quantité de précipitation augmente avec l'altitude, la station de Taounate à 668m d'altitude.

Les trois communes caractérisent par la présence des sources, qui joue un rôle important dans l'irrigation des superficies de 540 ha avec un débit de source atteint 450 l/s à Ain Mediouna.

D'après le Diagramme Ombrothermique sur une période de 30ans les communes étudiées bénéficient d'un climat tempéré chaud, le climat dans la zone d'étude généralement le même. Les précipitations sont plus importantes en hiver qu'en été (Ain Aicha, Taounate, Bouhouda, Bab Ouander). Selon La classification de Köppen-Geiger le climat de Taounate est de type méditerranéen. La température moyenne annuelle est de 17° C à Taounate et presque le même

pour les autres stations (Figure n°2). Les précipitations sont aussi plus importantes en hiver qu'en été. Il tombe en moyenne 655 mm de pluie par an. Juillet est le mois le plus sec, avec seulement 1 mm. En décembre, les précipitations sont les plus importantes de l'année avec une moyenne de 101 mm.

**2-2 : L'hydrologie**

Dans la zone d'étude les potentialités hydriques, surtout superficielles sont très importantes.

**❖ Les oueds**

La zone d'étude est drainée par l'oued Ouergha, considéré comme étant le principal cours d'eau au niveau de la région rifaine, de sorte qu'il représente 13% du total des ressources en eau de surface au Maroc.

En plus de l'oued Ouergha le territoire sud rifain est sillonné par un réseau hydrographiquement très dense : oued Sra, oued Sahla, oued Amzaz, oued Aoulay, oued El Guezzar ... etc.

Le débit moyen annuel de l'oued Ouergha est de 92m<sup>3</sup>/s, le débit d'étiage est de 3m<sup>3</sup>/s pour une longueur de 324 km et un bassin versant de 7330 km<sup>2</sup>.

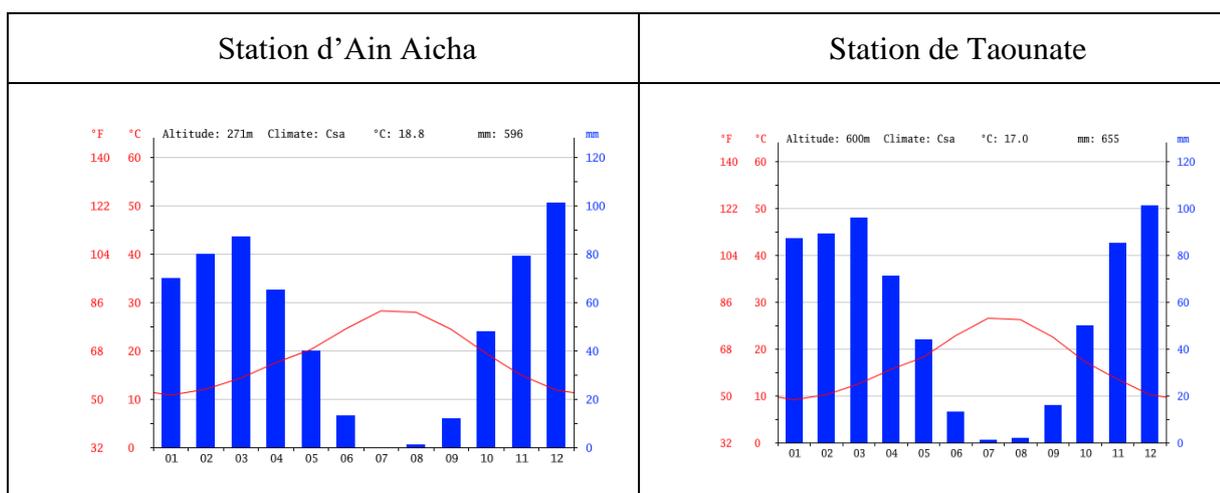
**❖ Les barrages**

La régularisation des apports des oueds se fait, pour l'Asfalou par le barrage d'Asfalou, pour le Sra par le barrage de Bouhouda et pour le Sahla par le barrage de Sahla.( Tableau n°2 )

Tableau n°2 : les barrages et leurs capacités dans le Prérif central.

Barrage	Oued	Volume de la retenue (Million de m3)	Année de mise en eau
Asfalou	Asfalou	317	1999
Sahla	sahla	62	1994
Bouhouda	Sra	55,5	1998

Figure n° 2 : Diagramme Ombrothermique sur une période de 30 ans au niveau de quatre stations de la zone d'étude



Source : ABHS, 2015

Source : ABHS, 2010

## ❖ Les sources

La zone d'étude fait l'exception dans le Rif central car elle contient un grand nombre de sources, dont la plus importante est celle de Bou Adel avec un débit moyen journalier de l'ordre de 324 l/s. Ces sources assurent l'alimentation en eau de plusieurs douars, et contribuent à la formation d'un territoire hydraulique spécifique dans le Sud du Rif Central.

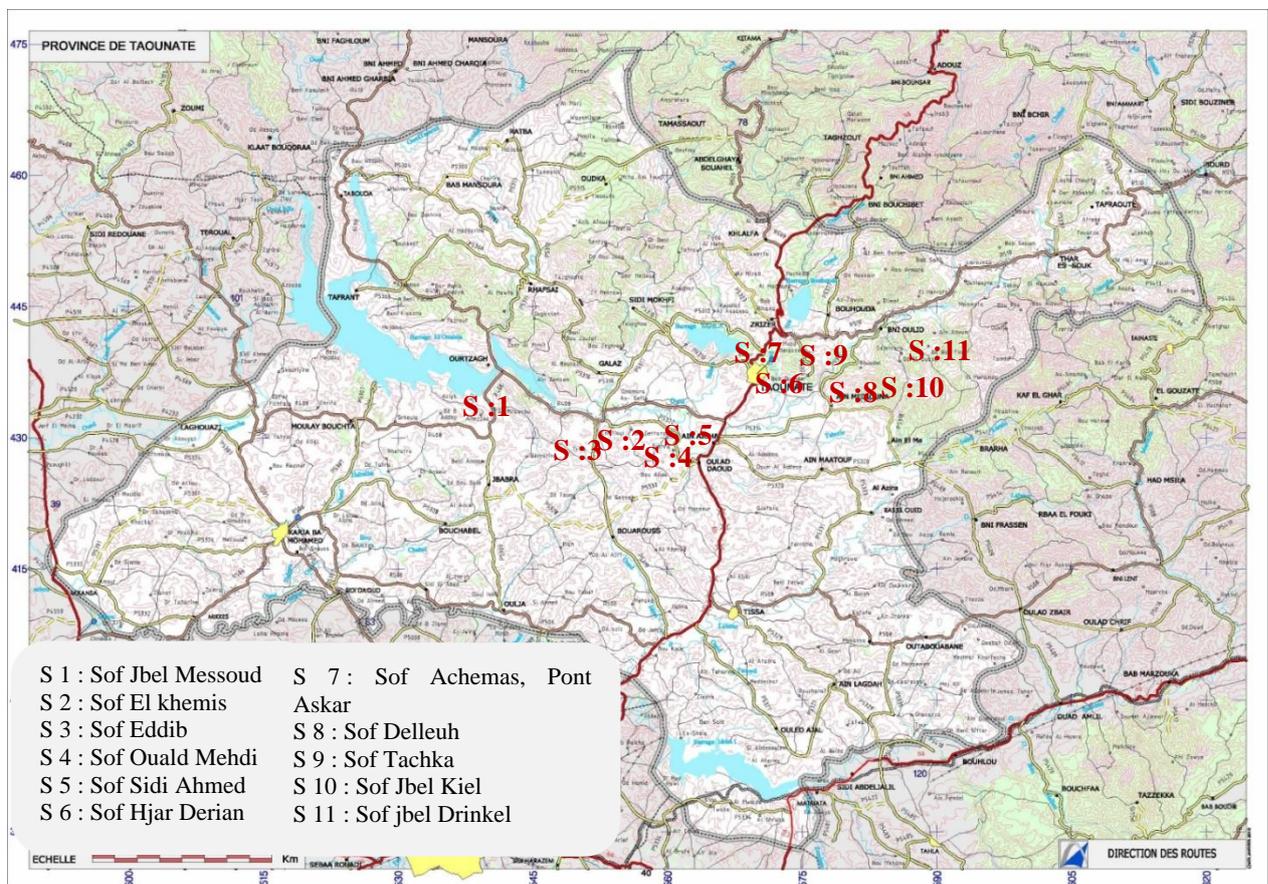
### I. Les Caractéristiques du Sofs dans le Prérif central

#### 1-1 les principaux Sofs dans le Moyen Ouergha

Le Prérif central se caractérise par un développement important des sofs. Il s'agit d'un ensemble discontinu, constitué de calcaires massifs du Jurassique et des calcaires lités et dolomitiques du Lias (Figure n° 3).

Les principales sofs de la zone d'étude (Moyen Ouargha) sont les suivants :

Figure n°3 : carte topographique de localisation des Sofs étudiées au Moyen Ouargha



Source : Direction des routes + travail de terrain, 2016

## 2- Les caractéristiques géologique et géomorphologique et hydrologique des sofs

### 2-1 : La géologie des Sofs

Les sofs du Prérif central se caractérisent par un développement important des phénomènes karstiques. Il s'agit d'un relief aligné constitué de calcaires massifs du Jurassique et des calcaires lités et dolomitiques du Lias, accidenté par des failles entrecroisées dont les principales failles majeures sont orientées Est - Ouest. C'est dans ces roches carbonatées que la karstification s'est bien développée (Gartet A, 1994). (Figure n° 4)

Les sofs appartiennent à un même domaine paléogéographique (Suter, 1965; Leblanc, 1971). Néanmoins, si les sofs présentent une lithologie semblable dans les différents affleurements, il existe quelques variations d'épaisseur, liées probablement à la structuration des bassins

intramontagnards. Selon les études géologiques réalisées dans le Moyen Ouergha (Suter, 1965, et Bachnou et Atrops, 1996), les formations lithologiques observées sont constituées de calcaires massifs et de formations présentant une succession de bancs marneux grumeleux et délités attribuées au Prérif interne dont on distingue deux ensembles (Gartet A et al, 2011).

- ✓ **Les sofs du Moyen Ouergha:** les calcaires sont massifs dans la partie méridionale, mais passent à une série formée de bancs calcaires moins épais et bien stratifiés. L'ensemble de la formation présente des intercalations grumeleuses à la base. Néanmoins, les vires de marno-calcaires sont bien représentées et marquent le passage de gros bancs calcaires massifs à une série plus litée, composée de bancs calcaires peu épais et de quelques interbancs marneux (Bachnou et Atrops, 1996). Il s'agit d'une ride calcaire du Jurassique formé par des calcaires gris cryptocristalins, en bancs de 50 cm d'épaisseur environ, disposés selon la direction N60° avec un pendage de 20° N-NW et intensément tectonisés selon une direction principalement N90° (Suter, 1965 ; Farès, 1994). Ces sofs sont affectés d'un système de karstification à l'affleurement. (Photo n°1 ; Photo n°2)

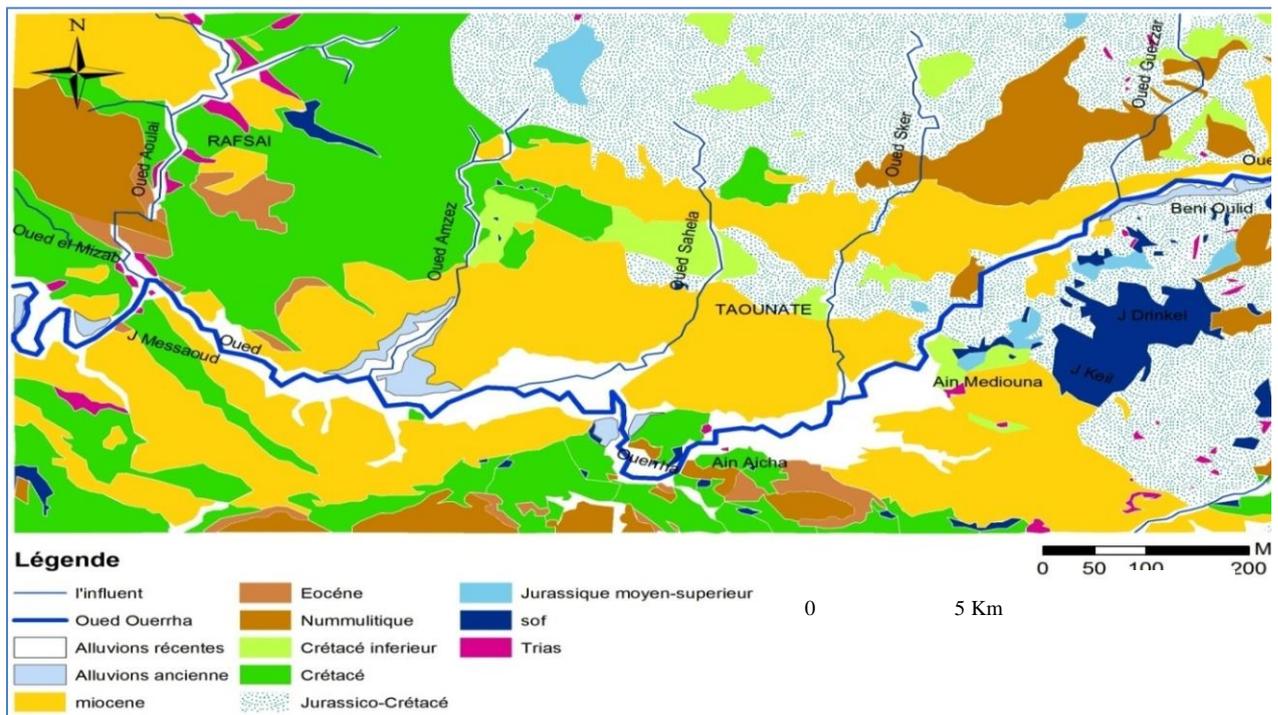
Photo n°1 : Sof Sidi Ahmed



Photo n°2: Carriere d'Ain Aicha



Figure n° 4: La carte stratigraphique de Moyen Ouergha



Source : Carte géologique du Rharb et Prérif Occidental 1/200000

- ✓ **Les sofs du Prérif central et oriental:** ils présentent des similitudes avec la formation calcaire, du type "Msila" au Nord-Ouest de Taza, qui est assez uniforme. Cette formation présente une succession lithologique différente de celle des secteurs orientaux et occidentaux. Sa particularité est l'existence, en abondance, des marno-calcaire grumeleuse (Leblanc, 1979).

Les différences lithologiques et les variations d'épaisseurs que l'on observe dans les affleurements résultent des rejeux de failles synsédimentaires, qui ont créé, pendant le Jurassique supérieur, de nombreuses irrégularités dans la topographie (Bachnou et Atrops, 1996). La différence lithologique entre les séries des sofs est due essentiellement à des variations latérales de faciès, qui seraient synchrones à des rejeux tectoniques au moment du dépôt. Les ensembles structuraux du Rif externe - étant charriés du Nord vers le Sud - et la série du Jurassique supérieur du Prérif interne devraient présenter des analogies de faciès avec les séries du Mésorif et/ou de l'Intrarif.

L'accident Fès-Tissa est visible sur le terrain entre la ville de Fès et le village de Taïneste, le long de la route de Fès-Tissa-Taounate. Cet accident est souvent souligné par des écaillles et lentilles tectoniques de sels et gypse triasiques. Cet accident livre des miroirs de failles striés orientés N50-70 sub-verticaux et montrent un jeu sénestre à composante verticale normale. Cet accident serait responsable du décalage en sénestre de 15 km environ du front de la nappe prérifaine à l'est de Fès, de la nappe de Ouezzane qui la surmonte et de la limite nord du couloir sud-rifain.

### 2-2-1 Les formes karstiques mineures et superficielles

- ❖ **Les lapiés de fissures:** ce sont des formes plus ou moins profondes de l'ordre du centimètre et du décimètre, qui résultent de l'activité de la dissolution. Les lapiés à profondeur métrique sont très rares et se localisent sur les sommets de certains sofs seulement, tels que les sofs Delleuh, Sof jbel Drinkil. (Photo n°3 ; Photo n°4)

Photo n°3 : Les formes des lapiés à Sof Delleuh

Photo n°4: Les formes des lapiés

karstique à Sof jbel Drinkil



L'origine tectonique de ces lapiés (fracturation et microfracturation) est incontestable. La fracturation est exploitée par la dissolution et par l'action mécanique des racines de la végétation qui aboutie à l'élargissement des fissures. Ces lapiés témoignent d'une longue évolution; actuellement, elles constituent des formes exhumées, reprises par la dissolution subaérienne active (Photos n° 25 et 26). La vitesse de leur évolution demeure faible, en comparaison avec les géo - systèmes karstiques méditerranéens. Par ailleurs, si les caractéristiques climatiques semblaient avoir été favorables (Reille, 1979), les indications du couvert végétal au Plio-quaternaire font défaut et semblent avoir peu intervenu; la superficie trop réduite des terrains karstifiables devrait être à l'origine de cette faible vitesse. Dans l'évolution de ce type de karst, l'exhumation des formes a pour conséquence l'apparition des processus de dissolution subaérienne, de ciselures ou de Rillenkaren et de Kamenitza (Nicod, 1975 d'après Gartet A et al, 2011).

- ❖ **Les cannelures :** il s'agit de lapiés de ruissellement qui sont des sillons longitudinaux en forme de "V" dont les profondeurs oscillent entre 15 et 30 cm, creusés par la circulation régulière

de l'eau de pluie (Photo n°5 ; Photo n°6). Très rapprochées, elles suivent le sens de la pente et de l'écoulement des eaux. Dans la série liasique des calcaires des Tachka, sidi Ahmed et Oued el Mehdi, situés sur la rive gauche de l'oued Ouergh, la porosité est plus forte que celle de la série jurassique; elle est plus finement diaclasée (Leblanc, 1975), ce qui facilite, en l'occurrence la formation des cannelures. (Gartet A et al, 2011)

Photo n°5 : les formes de cannelures à sof tachka



Photo n°6 : les formes de cannelures à Sof Sidi Ahmed



- ❖ **Les vasques de dissolution ou "kamenitza"** : ce sont des formes mineures qui se présentent sous forme de cuvettes semi-circulaires, d'une profondeur de 30 cm et d'un diamètre de 50 cm environ. Ces vasques de dissolution sont comblées de colluvions. D'autres, à fond plat et vide dans le Sof tachka, (Photo n°7) où les flaques d'eau séjournent longtemps. En périodes hivernales, l'humidité y subsiste et entretient l'activité des microorganismes responsables de la corrosion biochimique et de l'élargissement de la cuvette selon le processus connu dans les pays méditerranéens calcaires, décrits par Nicod en 1972 et 1975. (Gartet A et al, 2011)

Photo n°7: les formes des vasques de dissolution ou "kamenitza" à sof tachka



- ❖ **Les dépressions** : elles prolifèrent sur les sommets constitués de calcaires massifs du Jurassique supérieur. Ces petites dépressions karstiques s'esquissent à des altitudes sommitales,

généralement supérieures à 800 m. Ces formes sont peu répandues et ne se développent que très localement dans les secteurs plus à l'Est au Prérif central.

La neige serait à l'origine de ces formes de corrosion, en altitude des versants N et NNE, où elle persisterait lors des années neigeuses, témoignage des riverains. Il s'agit de "dépression nivokarstique" qui témoigne d'une karstification évoluant vers le stade de "doline" après la phase de démantèlement total des lapiés. Ces petites dépressions sont actuellement garnies de dépôts résiduels et de gélifractions. Le rôle de la neige semble être atténué, par rapport aux phases pluviales du Quaternaire. La dissolution de l'eau stagnant dans ces proto-dépressions semble prendre le relais dans l'approfondissement des formes.

### Les formes majeures du karst des sofs

Des formes karstiques majeures et mineures se sont développées sur les sofs du Prérif central. Il s'agit surtout des grottes, des gorges, des cluses et des réseaux souterrains ou vallées aveugles.

**Les grottes :** ce sont des cavités de tailles variables que l'on retrouve soit sur les mi-versants des sofs, soit en contrebas, au niveau des lits actuels des oueds. Elles se situent sur les bords des oueds de cette région, notamment les oueds Ouerrha et Sra mais aussi sur certains de leurs affluents. Certaines grottes sont baignées par les eaux ; d'autres, se trouvent perchées au-dessus du lit actuel. Leurs porches avoisinent les 3 à 8 m de diamètre.

Ils Constituent un patrimoine naturel, (Photo n°8 ; Photo n°9) ces formes sont héritées des périodes anciennes, pliocènes et quaternaire, d'autres sont plus récentes et encore fonctionnelles. ces éléments expliquent l'ancienneté de l'existence humaine au sud du rif centrale. Spéléologues et amateurs de la découverte trouvent bien satisfaction dans la grotte (sof Tachke et Drinkel). (Gartet A et al, 2011).

Photo n°8: la grotte chakka à sof Tachka



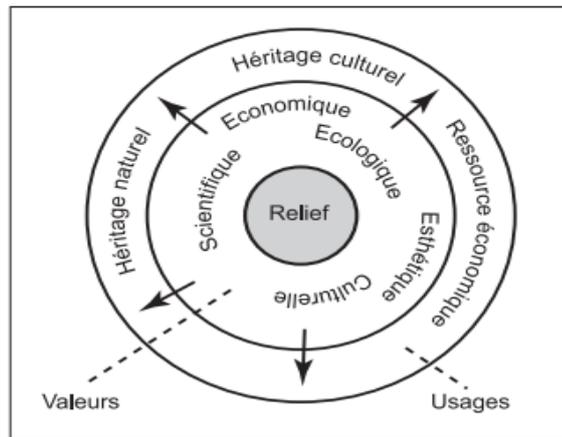
Photo n°9: la grotte Afriw à sof Tachka



D'autres cavités, de formes géométriques variées mais de dimensions nettement réduites, se rencontrent dans les sofs. Elles sont en formes d'abîme, de gouffre ou d'entonnoir. Les plus caractéristiques sont les gouffres de dimensions métriques, qui se sont développées à partir des fissures élargies par dissolution, et agrandies par décollement et effondrement du matériel des voûtes des vides créent en profondeur.

Dans le cadre d'une évaluation du potentiel géotouristique de divers sites de Prérif central, basée sur une méthode numérique mise au point par J.-P. Pralong (2005), les sofs de Prérif central obtient une valeur scientifique et esthétique élevée (respectivement 0,56 et 0,75 sur 1). Sa valeur économique et culturelle est par contre plus faible (respectivement 0,33 et 0,5). Le potentiel géotouristique, basé sur la valeur scientifique et esthétique est donc important.

Figure n°5 : Cinq valeurs des reliefs et des formes. Les reliefs et les formes étant chargés de valeurs, ils constituent de ce fait des ressources naturelles, culturelles et économiques



Source : Reynard E, 2005

Certaines espèces animales dépendent aussi de conditions géomorphologiques particulières. Certains reliefs participent à la beauté des paysages naturels et culturels. Ils acquièrent ainsi une valeur esthétique. C'est tout particulièrement le cas de certaines formes spectaculaires (lapiés, cave, cascades) ou particulières. Un relief peut également avoir une valeur culturelle au sens large, qu'elle soit archéologique, historique, symbolique ou encore religieuse. Il peut s'agir par exemple de sites recelant des vestiges archéologiques (abris sous roche, pierres gravées, grottes), de lieux de culte, de fortifications (sommets de collines abritant des édifices religieux ou militaires) ou encore de particularités ayant suscité une certaine production artistique. Finalement, selon l'utilisation que l'Homme peut en faire, un relief peut être la source de profits économiques découlant des caractéristiques propres du site. Un relief acquiert aussi une certaine valeur économique en tant que surface foncière. C'est le cas des roches dures (calcaire) souvent utilisées comme source de matériaux de construction (carrière de Sof Sidi Ahmed). En raison de ces différentes valeurs, le relief doit être vu comme une entité multifonctionnelle dans laquelle la société va puiser des biens et des services. Les usages, qui s'appuient sur les cinq valeurs décrites ci-dessus, peuvent être regroupés en trois grands domaines : l'héritage naturel, l'héritage culturel et finalement, la ressource économique (figure n°5). En ce sens, un relief doit être considéré comme une ressource naturelle (Reynard E, 2005). Ce relief a avant tout une valeur scientifique élevée, tant du point de vue géologique que sous l'angle de la géomorphologie. La valeur d'un paysage géomorphologique ne se limite pas à sa seule beauté esthétique. L'exploitation de gravières, dont l'impact visuel est généralement négatif, peut avoir une valeur scientifique significative car elle permet, par exemple, de reconstituer des paléo-environnements. La valeur d'archive s'oppose ici à la valeur esthétique. La valeur d'un site, et notamment l'équilibre entre les cinq composantes de cette valeur, peuvent aussi évoluer au cours du temps, en raison de modifications paysagères du site (dégradation ou revalorisation), de son contexte (modifications de sa vision) ou encore de la représentation de cette valeur par la société (Reynard E, 2005).

Les valeurs scientifiques et additionnelles sont multiples, mais l'intervention des autorités responsables reste faible et limitée. Pour cela il faut proposer des techniques et des méthodes de valorisation.

### 1- La valorisation des géomorphosites dans le Prérif central

Les sofs constituent des géotopes importants dans le Prérif central, ils préservent plusieurs formes karstiques et connaissent une biodiversité extraordinaire. Tout cela exige la valorisation de ces sites pour l'intégration dans le cercle économique, afin d'en profiter et d'en faire une ressource essentielle de revenus pour les populations locales. Dans ce contexte, on propose quelques suggestions pour l'aménagement de ces sites, qui sont les suivantes :

- ✓ L'intégration des géomorphosites dans les circuits touristiques locaux et régionaux;
- ✓ La réalisation des panneaux didactiques de ces sofs ;
- ✓ La protection de la biodiversité des sites contre les facteurs naturels et humains, à partir de l'élaboration des parcs locaux ;
- ✓ L'établissement des musées et des laboratoires géologiques à ciel ouvert dans ces sites, constituent un témoin de l'histoire géologique et climatique;
- ✓ Aménager des espaces de services dans les géomorphosites ;
- ✓ Mettre en place des espaces spéciaux pour les activités sportives récréatives comme l'alpinisme et la randonnée à pied, à travers la création des accès et des itinéraires routiers;
- ✓ La réexploitation de quelques sofs, non caractérisées par la biodiversité, en carrières de pierre.

### Conclusion

Le Prérif central, se caractérise alors par l'abondance d'un certain nombre de potentialités importantes et diversifiées. Ces potentialités devraient être valorisées afin de pouvoir créer une activité touristique continue au cours de toute l'année, cela permet également d'améliorer la situation de revenu annuel des populations locales.

Les basses montagnes du Rif central sont caractérisées par une biodiversité et par une géodiversité très riches et variées en ressources naturelles.

Les sites de Prérif central sont dotés de valeurs esthétiques et économiques jouant un rôle important dans le développement local de la région, et répondant surtout aux besoins locaux des paysans.

### liste bibliographique :

**AMRANI , S , (2016) :** Les Sofs dans le Prérif Central: Inventaire, Potentialités et Valorisation . mémoire master Université Sidi Mohammed Ben Abdellah, FLSH, Sais - Fès (78 p).

- ✓ **AGENCE DE BASSIN HYDRAULIQUE DE SEBOU, (2006) :** Agence de Bassin hydraulique de Sebou : un établissement au service de l'eau et leurs utilisateurs. Edition Bel graphe New Fès – Maroc (23 p). (en arabe)
- ✓ **BACHNOU, A. & ATROPS, F. (1996):** Stratigraphie du jurassique supérieur dans la région du Moyen Ouerrha (Prérif interne) : Comparaison avec l'avant-pays rifain oriental. Mines, Géologie et Energie, n° 55, Rabat, pp : 21-30.
- ✓ **EL-AMRANI, A. (2014) :** Atlas des sources d'eau dans le bassin de moyen Ouergha et leur rôle dans l'organisation spatiale et sociale : cas des communes rural d'Ain Medouena, Bouadel et Bni Oualid» Thèse doct, Université Sidi Mohammed Ben Abdellah, FLSH, Sais - Fès (378 p). (en arabe)
- ✓ **GARTET, A. (1994):** Morphogenèse et hydrologie dans le bassin versant de l'oued Lebène (Rif méridional et Prérif central et oriental, Maroc). Thèse Doctorat Université d'Aix-Marseille I, 342 pp., Aix-en-Provence.
- ✓ **GARTET, j. (2001):** Contribution à la connaissance de la dynamique fluviale au Pléistocène supérieur et à l'Holocène dans la vallée de l'Ouerrha : Étude des dépôts des basses et très basses terrasses (Rif, Maroc). Thèse Doctorat Université d'Aix-Marseille I, 543 pp., Aix-en-Provence.
- ✓ **GARTET, A ; EL FENGOUR, M et GARTET, J (2011):** Modèle karstique et évolution des versants des sofs du prerif central, Maroc septentrional, in Papeles de Geografía, 137-153 pp.
- ✓ **LACOSTE, J. (1934) :** Etude géologique dans le Rif méridional. Notes Mém, Serv, géol, Rabat, Maroc, n° 31, vol 2, (660 p).
- ✓ **LEBLANC, D. (1975):** Etudes géologiques dans le Rif externe oriental au nord de Taza. Notes et Mém. Serv. géol. Maroc, 281, 160 p.
- ✓ **LEBLANC, D. (1979):** Allochtonie des unités du Mésorif (Maroc). Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences, t. 288, n° 1, Série D, pp. 27-30, Paris.
- ✓ **MOREL, J. L (1987):** Etats de contrainte et cinématique de la chaîne rifaine (Maroc) du Tortonien à l'actuel. Geodinamica. Acta, 3, 283-294.

- ✓ **NICOD, j. (1975):** Corrosion de type cryptokarstique dans les karsts méditerranéens. In Proceedings of the international symposium on standardization of field research methods of karst denudation (corrosion), Ljubljana, pp. 171-179.
- ✓ **Reynard E. (2005):** Géomorphosites et paysage, Géomorphologie. Relief, processus, environnement, 3/2005, 181-188.
- ✓ **SUTER, G. (1965):** La région du moyen Ouerrha (Rif, Maroc) : étude préliminaire sur la stratigraphie et la tectonique. Notes et Mémoires du Service Géologique du Maroc n° 183, pp. 7-18, Rabat.
- ✓ **Wildi, W. (1981) :** Le Ferrysh : cône de sédimentation détritique en eau profonde à la bordure nord- ouest de l'Afrique au Jurassique moyen à supérieur (Rif externe, Maroc). Ecolog. Géol. Helv., Vol. 74/2, pp. 481- 527