



Université Sultan Moulay Slimane



Laboratoire : Dynamique des
Paysages, Risques et Patrimoines



Faculté des Lettres et des Sciences Humaines
- Beni Mellal -

Les géomorphosites du géoparc UNESCO du M'goun

Inventaire et Evaluation

(Haut Atlas central, Maroc)



Thèse de doctorat

Pour obtenir le grade de Docteur en géographie physique

Préparée par :
Mostapha AZATOUR

Directeur de la thèse :
Prof. Yahia El KHALKI

Co-directeur de la thèse :
Prof. Ahmed Barakat

Année universitaire : 2020/ 2021

Remerciements

Cette étude a été conduite de 2014 à 2020. Sans être mon travail à moi seul, elle est le fruit d'un travail collectif et partagé entre de braves et généreuses personnes.

Mes parents, ma femme, mes enfants et mes frères pour leur encouragement et leur soutien, pendant toutes ces années.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à Monsieur le Professeur Yahia El Khalki pour la confiance qu'il m'a accordé tout au long de ces années de travail. J'adresse mes remerciements aussi à Monsieur le Professeur Ahmad Barakat pour m'avoir fait l'honneur d'accepter d'être le codirecteur de ce travail.

Il me tient particulièrement à cœur de remercier toute l'équipe du laboratoire Dynamiques des Paysages, Risques et Patrimoine (DPRP) de la Faculté des Lettres et Sciences Humaine de Béni Mellal, de son soutien, des observations pertinentes de ses professeurs, surtout lors des exposés de nos états d'avancement de thèse durant toutes ces longues années.

Je remercie également mes collègues doctorants, plus particulièrement Taoufik Ait Omar, Boukhalad et Omar Ghadban, de leur aide, leur amitié et fraternité.

Ce travail de thèse doit beaucoup à l'aide de personnes, soit pour la correction du manuscrit ou l'envoi et le partage d'articles consacrés aux différents chapitres de ce travail. Je remercie tout particulièrement Monsieur Hassan Ibouh (FST de Marrakech) pour son soutien dans le domaine de la géologie.

Je tiens également à remercier tous ceux qui m'ont accompagné pendant les visites de terrain dans les différentes communes du géoparc UNESCO du M'goun, pour faciliter mon travail et rendre mes séjours agréables.

Résumé

Depuis la labellisation de l'UNESCO des géoparc en 2004, leur nombre s'est multiplié puisqu'on les trouve dans tous les continents (147 géoparc en 2019). Le géoparc est considéré comme un levier de développement territorial durable. Le Maroc et spécialement la région Béni Mellal- Khénifra, a pu obtenir le label UNESCO pour le géoparc UNESCO du M'goun, qui fait l'objet de notre sujet d'étude.

Les projets de géoparc s'appuient sur la notion de géodiversité et sa valorisation. Cette notion désigne toutes les différentes formes et processus géologiques/ géomorphologiques (Karstiques, structuraux, fluviatiles, gravitaires, paléontologiques, anthropiques. . .). L'objectif d'un géoparc est de développer un géotourisme intégré et durable et de sensibiliser les décideurs, les visiteurs et la population locale vis-à-vis des sites touristiques du géoparc UNESCO du M'goun pour finalement promouvoir le développement socioéconomique de la région.

Le géoparc UNESCO du M'goun est un territoire qui possède une grande richesse en termes de géodiversité, de biodiversité et de diversité culturelle.

Ce travail s'est appuyé sur une méthode d'inventaire appropriée qui a tenu en considération les spécificités du contexte montagnard marocain. Cette méthode a intégré un ensemble de critères pour l'évaluation des différents géomorphosites. Cinq valeurs ont été bien retenues, la valeur scientifique et les valeurs additionnelles (écologique, esthétique, historico-culturelle, économique). La dimension sociale fait partie aussi de cette palette de critères.

Ce travail a pu sélectionner 35 géomorphosites qui sont des biens géomorphologique et géologique dignes d'être valorisés dans le cadre des activités géotouristiques, et d'être vulgarisés pour faire rapprocher le grand public, y compris la population locale aux géosciences.

Mots clefs : géoparc UNESCO du M'goun, géomorphosite, Haut Atlas central, géodiversité, géotourisme, inventaire, évaluation.

Abstract

Since the UNESCO certification of geoparks in 2004, their number has multiplied since they are found in all continents (147 geoparks in 2019). The geopark is considered a lever for sustainable territorial development. Morocco and especially the Beni Mellal-Khénifra region, was able to obtain the UNESCO label for the UNESCO Geopark of M'goun, which is the subject of our study.

Geopark projects are based on the concept of geodiversity and its valuation. This notion designates all the different geological / geomorphological forms and processes (Karst, structural, fluvial, gravitational, paleontological, anthropogenic ...). The objective of a geopark is to develop an integrated and sustainable geotourism and to sensitize the decision makers, the visitors and the local population towards the tourist sites of the UNESCO geopark of M'goun to finally promote the socioeconomic development of the region.

The UNESCO Geopark of M'goun is a territory that has great wealth in terms of geodiversity, biodiversity and cultural diversity.

This work was based on an appropriate inventory method which took into consideration the specificities of the Moroccan mountain context. This method incorporated a set of criteria for the evaluation of different geomorphosites. Five values were well retained, the scientific value and the additional values (ecological, aesthetic, historical-cultural, economic). The social dimension is also part of this range of criteria.

This work was able to select 31 geomorphosites which are geomorphological and geological properties worthy of being valued within the framework of geotourism activities, and of being popularized to bring the general public, including the local population, closer to geosciences.

Keywords: UNESCO geopark of M'goun, geomorphosite, Central High Atlas, geodiversity, geotourism, inventory, assessment.

ملخص

منذ الاعلان عن علامة اليونسكو للمنزهات الجيولوجية عام 2004، تضاعف عدد ها في مختلف القارات (147) منزها جيولوجيا عام 2019). تعتبر المنزهات الجيولوجية رافعة للتنمية الإقليمية المستدامة، وقد استطاع المغرب وخاصة جهة بني ملال خنيفرة الحصول على علامة اليونسكو الخاصة بالمنزه الجيولوجي مكون.

تستند مشاريع المنزهات الجيولوجية على مفهوم التنوع الجيولوجي والجيومرفولوجي وتثمينه، ونعني بهذا التنوع جميع الأشكال والآليات الجيولوجية / الجيومرفولوجية المختلفة (كارست، بنيوية، نهريّة، جاذبية، حفريّة، بشريّة...). الهدف من المنزهات الجيولوجية هو تطوير السياحة الجيولوجية المندمجة والمستدامة وتوعية صانعي القرار والزوار والسكان المحليين تجاه المواقع السياحية في المنزه الجيولوجي مكون، وذلك لتعزيز التنمية الاجتماعية والاقتصادية في المنطقة.

يتوفر المنزه الجيولوجي مكون على ثروة كبيرة من حيث تنوع المواقع الجيولوجية والجيومرفولوجية والتنوع البيولوجي والتنوع الثقافي.

لدراسة هذا التنوع الكبير، استند هذا العمل على طريقة جرد مناسبة أخذت بعين الاعتبار خصوصيات السياق الجبلي المغربي، وتضمنت مجموعة من المعايير لتقييم المواقع الجيومرفولوجية والجيولوجية المختلفة، إذ تم الاعتماد على خمس قيم، وهي القيمة العلمية، وتعد مركزية والقيم الإضافية الأخرى (البيئية، والجمالية، والتاريخية الثقافية، والاقتصادية). كما تم إدماج البعد الاجتماعي هو أيضًا في هذه المجموعة من المعايير، والهدف منه هو معرفة مدى تمثل الفاعلين المحليين إزاء المواقع الجيولوجية والجيومرفولوجية.

وبعد التقييم الأولي، تم اختيار 35 موقعا، وهي مواقع تتميز بخصائص جيومرفولوجية و جيولوجية فريدة من نوعها تستحق من جهة، التثمين في مجال السياحة الجيولوجية، ومن جهة أخرى التعريف بها، وتقريب أهمية علوم الأرض والحياة من الساكنة المحلية.

كما يكمن الهدف من هذه الأطروحة أولاً، إنجاز جرد لأنواع المختلفة من المواقع الجيومرفولوجية لإثراء العرض الموجود في " جيوبارك مكون"، ثم تقييم هذه المواقع بطريقة تم اختبارها من قبل العديد من الباحثين في مختلف البلدان الأوروبية ومناطق مختلفة من المغرب، لاختيار المواقع الجديرة بالتثمين والمحافظة لأنها تشكل إرثا إنسانيا.

الكلمات المفاتيح: المنزه الجيولوجي مكون، المواقع الجيومرفولوجية والجيولوجية، الأطلس الكبير الأوسط، السياحة الجيولوجية، التنوع الجيولوجي والجيومرفولوجي، الجرد، التقييم.

Remerciements.....	2
Résumé.....	3
Abstract	4
ملخص.....	5
Liste des abréviations.....	10
PARTIE INTRODUCTIVE.....	11
Introduction générale	12
1- Contexte, situation et choix de la zone d'étude	13
1-1-Contexte de l'étude	13
1-2-Situation de la zone d'étude	13
1-3-Choix de la zone d'étude.....	15
2-Problématique.....	15
3 - OBJECTIFS	17
4- Structure de la thèse.....	17
PREMIERE PARTIE : Cadre conceptuel, méthodes et outils de travail	19
CHAPITRE I : Cadre théorique et conceptuel.....	20
Introduction.....	21
1-Le paysage et le paysage géomorphologique	21
1-1-La notion de paysage : qu'est-ce qu'un paysage ?	21
1-1-1- La conception naturaliste ou objective	23
1-1-2-La conception culturelle et humaniste	23
1-2- Le paysage géomorphologique.....	25
2- Les géomorphosites : un nouvel axe de recherche prometteur	25
Définition.....	25
2-1- Typologie des géomorphosites.....	27
2- 2- Aperçu historique sur les recherches relatives aux géo(morpho)sites.....	29
2-2-1- A l'échelle internationale	29
2-2-2- Au Maroc	30
3-Les géo(morpho)sites sont un aspect de la géodiversité.....	34
3-1-La notion de géodiversité.....	34
3- 2- Comparaison entre la géodiversité et la biodiversité	35
4- Les géoparcs et le géotourisme : deux moyens de valorisation des géo(morpho)sites	38
4- 1- Qu'est-ce qu'un géoparc	38
4-2- Les géoparcs : aperçu historique	39
4-3-Les géoparcs entre le géotourisme et le développement durable.....	43
4-3-1- Définition du géotourisme	43

4-3-2- Le géotourisme et le développement durable dans les géoparcs	45
4-3-3- Le géotourisme entre l'offre et la demande	47
5- Le géopatrimoine et la législation	48
5-1- Le rôle du droit	50
5-2- Le géopatrimoine dans la législation nationale et internationale	51
5-2-1- En France	51
5-2-2- En Suisse	52
5-2-3- Au Maroc	54
Conclusion	57
CHAPITRE II : Méthodes d'inventaire et d'évaluation	58
Introduction	59
1- L'étape décisive d'inventaire	59
2- Aperçue sur les méthodes d'évaluation des géomorphosites	59
2-1- Les critères de l'évaluation des géomorphosites	60
2-2- Le problème de l'échelle de référence	61
2-3- Comparaison et critiques des différentes méthodes d'évaluation	62
2-4- Comparaison des critères des valeurs additionnelles	65
3- Choix de la méthode d'évaluation appropriée au contexte marocain	67
4- La fiche d'évaluation des géomorphosites	70
Conclusion	74
DEUSIEME PARTIE : Cadre naturel	75
CHAPITRE III : Contexte géologique et géomorphologique	76
Introduction	77
1- Contexte géologique de la zone d'étude	77
1-1- Historique des travaux géologiques sur le HAC	77
1- 2- La paléogéographie de la zone d'étude	78
1- 3- La lithostratigraphie	82
1-3-1- Les terrigènes et évaporites du Trias	82
1-3-2- Les formations du Lias	86
1-3-3- Les carbonates du Dogger	94
1-3-4- Les Couches rouges jurassico-crétacées	96
1-3-5- Les dépôts carbonatés et terrigènes de l'Aptien à l'Eocène	98
1-3-6- Les roches magmatiques	98
1-4- Cadre tectonique	99
1-4-1- Le stade rift	100
1-4-2- Le stade d'inversion	101

2- Contexte géomorphologique	104
2-1- Les reliefs structuraux	104
2-1-1- Les rides anticlinales	104
2-1-2- Les synclinaux	112
2-2- Les formes karstiques	116
2-3- Les autres formes géomorphologiques.....	120
2-4- Le réseau hydrographique.....	120
TROISIEME PARTIE : Résultats, discussion et exploitation des résultats	127
CHAPITRE IV : Résultats de l'inventaire, de l'évaluation et.....	128
de l'enquête par questionnaire	128
Introduction.....	129
1- Résultats de l'inventaire des géomorphosites	129
1-1-Présentation des géomorphosites.....	129
1-2- Situation des géomorphosites.....	132
2- L'évaluation des géomorphosites : Résultats et discussion	132
2-1- Appréciation de la valeur scientifique par processus morphogénétique.	132
2-2- Appréciation de la valeur scientifique par critères et par processus	147
2-3- Appréciation des valeurs additionnelles.....	152
3- Synthèse de l'évaluation	157
4- Enquête par questionnaire : Résultats et discussion.....	161
4-1- Structure du questionnaire	161
4-2- Caractéristiques de l'échantillon questionné.....	161
4-3- La notion de géomorphosite	165
4-4- La notion de géoparc	166
4-5- La perception de la population locale et des touristes.....	168
Conclusion	175
CHAPITRE V : Valorisation et vulgarisation des géomorphosites sélectionnés.....	176
Introduction.....	177
1- Valorisation des géomorphosites sélectionnés.....	177
1- 1- Les sentiers géodidactiques et les randonnées	177
1-1- 1- Les sentiers géodidactiques :	178
1-1-2- les randonnées pédestres	178
1-2- Propositions de valorisation des géomorphosites sélectionnés	178
1-2-1-La randonnée pédestre de jbel Til	180
1-2-2-Le sentier géodidactique d'Ait Wakrim.....	180
1-2-3- La randonnée pédestre de Zaouiat Ahançal.....	182

1-2-4- Le sentier géodidactique d'Ait Mhammed.....	185
2- Essai de vulgarisation des géomorphosites sélectionnés	187
Définition.....	187
2-1- Moyens et conditions de bonne vulgarisation	187
2-2- Modèles de vulgarisation.....	189
2-3- Propositions de vulgarisation.....	190
2-3-1- Proposition du panneau de vulgarisation du géomorphosite de Tizi n'Tirghist.....	192
2-3-2- Proposition du panneau de vulgarisation du géomorphosite de Talmest.....	193
2-3-3- Proposition du panneau de vulgarisation du site de Bougal.....	194
Conclusion générale.....	195
Bibliographie	198
ANNEXE I : Fiches d'évaluation des géomorphosites sélectionnés	206
ANNEXE II : Liste des tableaux, des figures et des photos	343
Liste des tableaux	344
Liste des figures.....	345

Liste des abréviations

Liste des abréviations

PCI : concept de Paysage Culturel Intégré.

HAC : Haut Atlas Central.

AIG : Association Internationale de Géomorphologie.

AGM : Association du Géoparc M'goun.

GFG : Groupe Français de Géomorphologie

CNFG : Comité National Français de Géographie

IGCP : International Geological Correlation Programme

APPGM : Association pour la Protection du Patrimoine Géologique Marocain.

FLSHBM : Faculté des Lettres et Sciences Humaines de Béni Mellal.

CRT : Conseil Régional du Tourisme.

EGN : Européen Géoparc Network

GGN : Global Geopark Network

MAB : label Man and Biosphere

MTR : le ministère du Territoire et des Ressources

IGD : Institut Géographique de Développement

IGUL : Institut Géographique de l'Université de Lausanne

PIGG : le Programme International des Géosciences et des Géoparcs

DPRP : Dynamique des Paysages Risques et Patrimoine.

PARTIE INTRODUCTIVE



Introduction générale

Le géoparc UNESCO du M'goun a été créé au milieu du Haut Atlas central calcaire, où les formes et processus géologiques et géomorphologiques occupent une large place.

Les géomorphosites (au sens large) sont à la fois les constituants essentiels et le socle patrimonial sur lequel s'inscrivent les géoparcs. C'est la raison pour laquelle et durant ces deux dernières décennies que se multiplient les sujets de recherche visant l'inventaire, l'évaluation et la valorisation des géomorphosites. Si ces recherches ont été bien développées dans les pays du Nord, on constate que dans les pays du Sud, y compris le Maroc, ce type de recherche est totalement récent et n'a débuté que vers 2012. En fait, la prise de conscience, dans les différents pays, de l'intérêt de ces études, vient comme une réponse à la demande nationale et internationale de protection et de valorisation du patrimoine géologique et géomorphologique pour un développement territorial durable et intégré.

Dans cette perspective de développement territorial, la perception de la population passe souvent inaperçue, alors qu'elle est décisive dans la réussite des projets de développement socioéconomiques. Cela nous a incité à prendre en compte cette démarche dans notre étude pour l'inventaire et l'évaluation des géomorphosites. Le critère de la perception de la population locale et des touristes vis-à-vis des géomorphosites du géoparc UNESCO du M'goun a permis de bien saisir le rôle important de cette démarche sociologique dans la compréhension de ce processus dans la manière dont les acteurs perçoivent les différents biens de leur territoire (A. Hili, Y. El khalki, 2017).

Dans le cadre de valorisation, les responsables du géoparc UNESCO du M'goun, ont sélectionné une vingtaine de sites géologiques, dont certains ont une renommée internationale, parmi ces sites, on trouve les cascades d'Ozoud, les traces de pas de dinosaures d'Iwariden et d'Ibaqalioun et la cathédrale de Mastefrane...etc. Cependant le territoire du géoparc du M'goun regorge de plusieurs formes géomorphologique et géologique de différents processus, qui ne sont pas inventoriés et qui possèdent une haute valeur patrimoniale. En fait, ce territoire est aussi très riche par sa diversité culturelle et sa biodiversité. Ce travail de thèse vient en fait pour combler cette lacune en termes d'inventaire, d'évaluation et de valorisation et qui prendra en considération tout le géopatrimoine du territoire du géoparc du M'goun labellisé UNESCO.

Le but final de cette thèse est d'enrichir l'offre, dans l'un des plus vaste géoparc au monde en mettant en relief les différents biens géologiques, géomorphologiques, biologiques et culturels. Notre réflexion s'inscrit en fait dans une nouvelle démarche du concept de Paysage Culturel Intégré (PCI), développé par Panizza et al, 2001, 2003). Ce concept valorise à la fois la géodiversité, la biodiversité et la diversité culturelle d'un territoire.

Après avoir présenté le géoparc UNESCO du M'goun et les différentes méthodes d'inventaire, d'évaluation et de valorisation des géomorphosites, nous présenterons les principaux géomorphosites sélectionnés et retenus et on va conclure avec la proposition de circuits géotouristiques et géodidactiques pour valoriser les géomorphosites de ce géoparc.

On discutera après comment les géomorphosites sont présentés dans le géoparc UNESCO du M'goun et on va suggérer des propositions de vulgarisation des géomorphosites retenus.

1- Contexte, situation et choix de la zone d'étude

1-1-Contexte de l'étude

Notre étude s'inscrit dans le cadre de la stratégie du laboratoire de recherche sur les Dynamiques des Paysages, Risques et Patrimoine (Département de géographie, Faculté des lettres et sciences humaines de Béni Mellal, Université Sultan Moulay Slimane), qui vise l'intégration de l'université dans les projets nationaux et internationaux de développement durable des communes les plus pauvres et les plus fragiles et la formation de futures responsables, entrepreneurs et dirigeants. L'objectif du laboratoire dans cette stratégie est de faire l'inventaire, l'évaluation et la valorisation du patrimoine naturel et culturel de la région Béni Mellal-Khénifra et les autres régions marocaines. Cet objectif peut être atteint par l'encadrement d'une douzaine de projets de fin d'études du Master, et huit thèses en cours de préparation sur la même thématiques et touchant aux différentes parties du territoire marocain (Haut Atlas central, Moyen Atlas, plateau central, Anti Atlas).

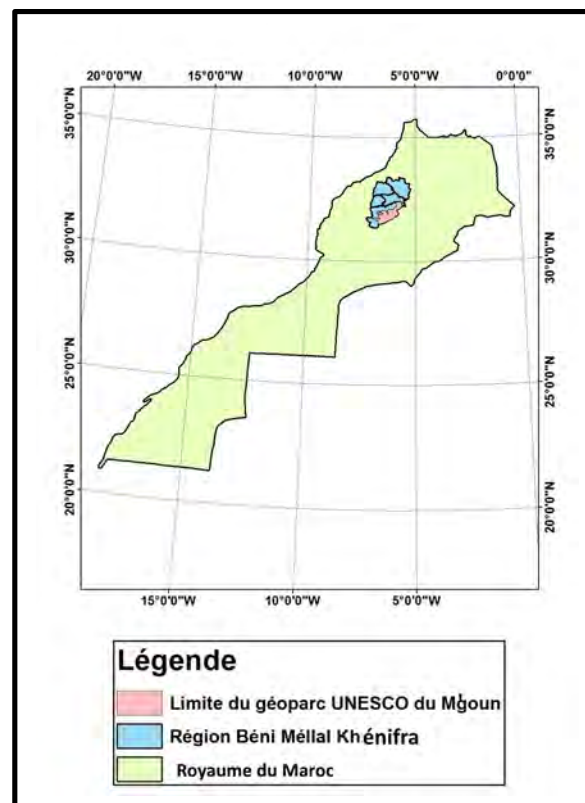
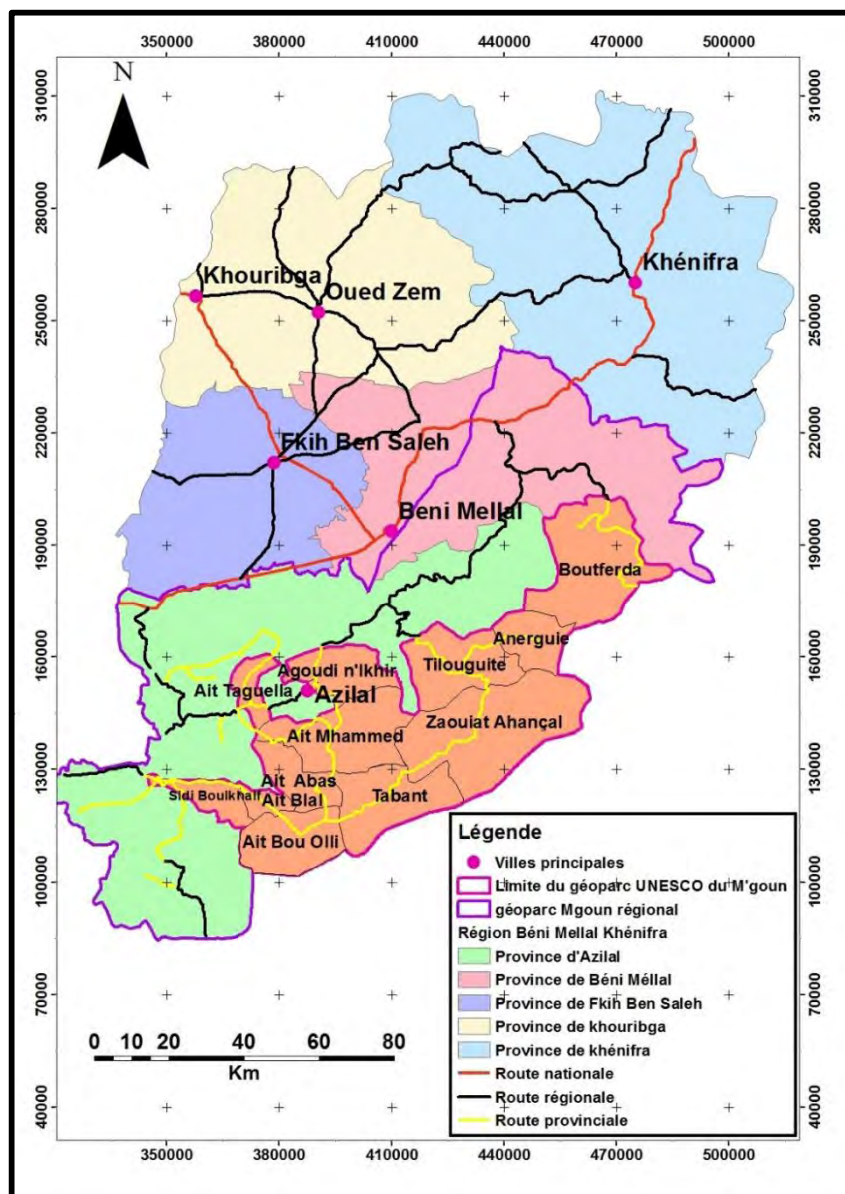
Cette étude s'inscrit aussi dans le cadre de la collaboration de l'université avec l'association du géoparc M'goun pour faire l'inventaire, l'évaluation et la valorisation du patrimoine naturel et culturel de ce géoparc en vue d'enrichir l'offre et le diversifier et mener à bien la gestion des géomorphosites inventoriés.

1-2-Situation de la zone d'étude

Notre projet d'étude s'intéresse au géoparc UNESCO du M'goun (Carte1), qui est situé géographiquement, au milieu du Haut Atlas central calcaire marocain, selon les coordonnées suivantes : N31°30'00'', W006°27'00''. Il débute à 100km au NE de la ville de Marrakech et à plus de 200km à l'W de Casablanca et 80km de la ville Béni Mellal.

Le géoparc UNESCO du M'goun, premier géoparc du Maroc, de l'Afrique et du monde arabe, s'étale sur une superficie de 4890,94 km. Il est constitué des territoires de 15 communes : 2 communes urbaines (Azilal et Demnate) et 12 communes rurales (Tilouguit, Zaouiat Ahançal, Tabant, Ait Mhammed, Ait Taguella, Agoudi N'Lkhir, Ait Abbas, Ait Bou Oulli, Ait Blal, Sidi Boukhelf, Tifni, Anergui) faisant partie de la province d'Azilal et la commune rurale de Boutferda, appartenant à la province de Béni Mellal.

Le géoparc UNESCO du M'goun vise le développement durable des communes qui le constituent et de ce fait là, ses limites se confondent avec les limites administratives de ses communes et pas avec les limites des domaines structuraux.



Carte : 1 : Situation du géoparc UNESCO du M'goun à l'échelle du Maroc et à l'échelle de la région de Beni Mellal-Khénifra.

1-3-Choix de la zone d'étude

Le choix de la zone d'étude est dicté par les raisons suivantes :

D'abord pour des raisons personnelles, car je suis l'un des touristes fascinés par la beauté de la nature et la richesse de la culture de la région, et en même temps poursuivre mes études sur les géomorphosites, déjà entamées, dans le cadre du projet de fin d'études au master « géoenvironnement, Paysages, Risques et Patrimoine ».

Ensuite pour des raisons objectives, parce que c'est une zone montagneuse qui a une infrastructure où l'activité touristique est l'une des ressources de l'économie locale et aussi parce qu'elle constitue une transition entre le Haut Atlas et l'Anti-Atlas de Ouarzazate, et de ce fait, elle permettra d'améliorer l'offre touristique en quantité et qualité, et l'enrichir et le diversifié en profitant de la relation avec une région touristique de renommée mondiale comme Ouarzazate.

En fin pour des raisons scientifiques, dans la mesure où le géoparc M'goun peut constituer une plateforme opérationnelle où s'épanouira la recherche scientifique et environnementale et également une classe à ciel ouvert pour l'enseignement des géosciences.

2-Problématique

Les géomorphosites, (au sens large) de par leur valeur scientifique (géologique et géomorphologique) particulière représentent les témoins de l'histoire de la Terre et de l'évolution de la vie. Ils montrent également un intérêt pédagogique certains et jouent un rôle majeur dans la structuration du paysage. De plus, ces géo(morpho)sites remplissent souvent une fonction importante pour la biodiversité en offrant des conditions de vie particulière susceptible d'accueillir une flore et une faune spécifiques.

Les études scientifiques sur les géomorphosites ont constitué une thématique de recherche bien développée dans les pays du Nord suite aux différents travaux du groupe de recherche sur les Géomorphosites sous les auspices de l'AIG. Cette association qui a soutenu les travaux scientifiques réalisés essentiellement en Suisse, en Italie, en France, en Portugal, en Espagne et en Allemagne et ont permis la création de dizaines de projets de géoparcs.

Les géomorphosites sont les constituants essentiels des géoparcs et c'est pour ça que les dix dernières années ont vues se multiplier les sujets de recherche visant l'évaluation et la valorisation des géomorphosites au Maroc (université de Rabat, département de Géologie, Université de Béni Mellal, département de Géographie et surtout le laboratoire DPRP), comme réponse à la demande nationale et internationale de protection et de valorisation du patrimoine géologique et géomorphologique.

Mais malgré ces efforts cette thématique est encore peu développée dans les pays du Sud, y compris le Maroc, malgré la richesse patrimoniale, naturelle et culturelle de ses pays.

Le géoparc M'goun a été établi sur quelques géomorphosites exceptionnels seulement (La cascade d'Ozoud, les traces des pas de dinosaures, le pont naturel d'Imi n'Ifri et la cathédrale), alors que quatre communes du géoparc M'goun (Ait Abbas, Ait Mhammed, Agoudi n'Ikhir et Anerguie) ne présentent aucun géomorphosite labellisé jusqu'à présent.

Ce constat montre l'insuffisance des géomorphosites à valoriser dans le géoparc M'goun (4890,94Km² de surface), qui abrite une population dans une situation socio-économique défavorable, et la nécessité d'un inventaire qui permettra la découverte d'autres géomorphosites et l'enrichissement des circuits géotouristiques déjà établis. Donc la question suivante se pose :

Question 1 :

Est-ce que le géoparc UNESCO du M'goun contient un patrimoine géo(morpho)logique et culturel qui va permettre le développement socioéconomique de ce territoire et de celui de la région ?

Les notions de géoparc et de géomorphosite sont relativement mal connues d'un public non spécialisé (E. Raynard, 2004). Cette réalité a été confirmée par un questionnaire adressé à la population locale et aux différents acteurs et aux touristes marocains et étrangers, dont on aura l'occasion de discuter les résultats (Voir chapitre V), et par une étude sur internet où on a constaté que les photos, les vidéos YouTube et même les visites organisées des agences de voyage sur internet, s'intéressent surtout au patrimoine culturel et à la biodiversité, alors que les formes et les processus géomorphologiques et géologiques sont absents, si ce n'est que par leur aspect esthétique.

Question 2 :

Par quelle méthode scientifique peut-on inventorier et évaluer les géomorphosites du géoparc UNESCO du M'goun ?

Le public cible du géotourisme, est en générale très hétérogène (Différents âges, différents niveau scolaires et différents niveaux sociaux), ce qui rend difficile l'élaboration d'une méthode efficace de valorisation. Donc la question suivante se pose obligatoirement :

Question 3 :

Comment valoriser les géomorphosites du géoparc UNESCO du M'goun pour participer à son développement durable ? Et pour quel public ?

La cartographie, les dépliants, les panneaux, les sites internet, ...sont des outils très important et très utilisés pour la médiation des connaissances scientifiques.

Question 4 :

Comment sont présentés les géomorphosites du géoparc UNESCO du M'goun ? et comment peut-on améliorer cette présentation ?

3 - OBJECTIFS

Dans notre présente étude, nous allons essayer d'atteindre quatre objectifs :

- ✓ Inventaire des géomorphosites,
- ✓ Evaluation des géomorphosites par une méthode appropriée et bien adaptée à la zone d'étude,
- ✓ Valorisation des géomorphosites et du patrimoine culturel, dans le cadre du géotourisme encore peu pratiqué dans le Maroc,
- ✓ Vulgarisation des géomorphosites et du patrimoine culturel.

4- Structure de la thèse

Le présent travail est structuré en trois parties subdivisées en six chapitres (Figure 1) :

Après une introduction présentant le cadre général dans lequel s'inscrit cette étude, nous aborderons la problématique de cette recherche ainsi que les objectifs principaux.

- La première partie précise le cadre conceptuel et permet une contextualisation de cette recherche sur le thème des géo(morpho)sites et de géoparc. Elle comprend deux chapitres.

Le premier chapitre de cette partie reprend les contributions scientifiques fondatrices des concepts de géomorphosite et de géoparc depuis le début des années 1990, analyse les évolutions sémantiques et établit une série de parallèles conceptuels avec la géodiversité, le géotourisme et le géopatrimoine. Les géoparcs mondiaux UNESCO fait office de terrains d'expérimentation et d'innovation pour concilier les pratiques géoconservatoires et bioconservatoires au sein d'un même espace.

Ce chapitre met l'accent aussi sur le volet juridico-législatif et son évolution en vue de la protection du géopatrimoine.

Le deuxième chapitre expose la méthodologie, adaptée pour l'évaluation des géo(morpho)sites.

- La deuxième partie est axée sur le contexte naturel de la zone d'étude.

Le troisième chapitre aborde le cadre naturel par l'éclaircissement du contexte géologique et géomorphologique.

- La troisième partie traite les résultats du travail de terrain et se focalise sur les pratiques de gestion, selon une approche intégrée de géoconservation de la géodiversité.

Le quatrième chapitre expose les résultats de l'inventaire et de l'évaluation des géo(morpho)sites et analyse les valeurs obtenues.

Le cinquième chapitre propose une valorisation intégrée des géomorphosites et de la biodiversité, inscrite au cœur du territoire et ouverte sur la culture et montre dans quelles conditions (labellisations), selon quelles méthodes (vulgarisation, médiation scientifique) et par quels moyens (pédagogies, supports médias) les opérations de valorisation géopatrimoniale peuvent aujourd'hui être réalisées. Nous terminerons par la réponse et les apports de notre recherche à la question centrale posée dans la problématique.

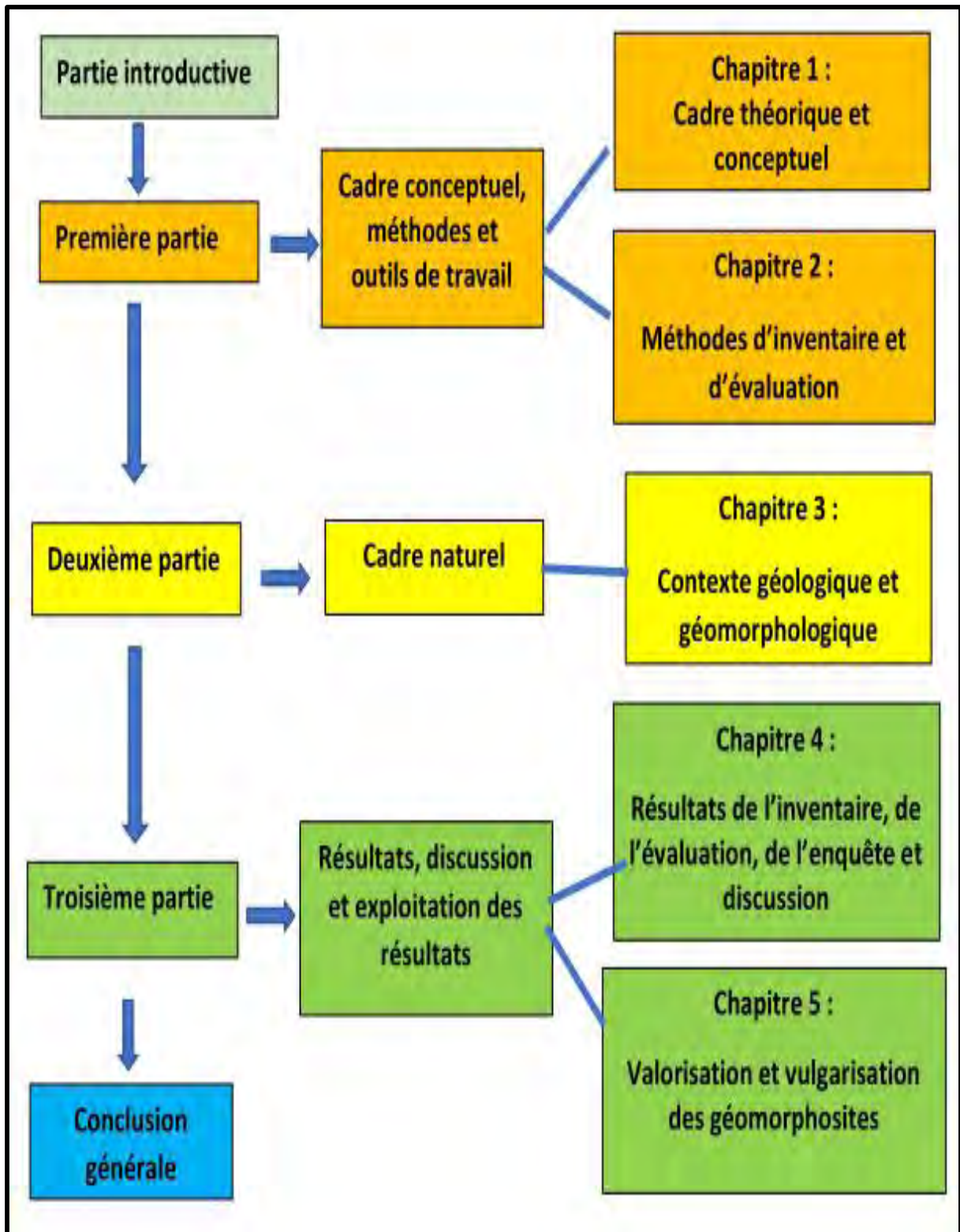


Figure 1 : Structure de la thèse

PREMIERE PARTIE : Cadre conceptuel, méthodes et outils de travail

CHAPITRE I : Cadre théorique et conceptuel

Introduction

Au tout début de cette thèse, il est important de mieux définir les concepts fondamentaux sur lesquels se base notre étude. Vu que le sens des mots évolue avec la production de nouveaux résultats scientifiques, il est important de les définir. Pour chacun de ces concepts, un bref survol des définitions dans la littérature précèdera une définition adaptée et une justification de leur utilisation dans le contexte de la présente recherche.

Dans un premier temps, nous allons d'abord éclaircir ce que nous entendons par paysage, et paysage géomorphologique. Nous verrons que ce dernier peut être exprimé par plusieurs notions, allant du géotope à la géodiversité passant par la notion de géosite et de géomorphosite. La géodiversité concilie les valeurs culturelles et scientifiques. Elles pourraient, dans le cadre de la géomorphologie culturelle, contribuer à une reconnaissance plus large des géosciences.

Dans un deuxième temps, nous aborderons le concept central qui est celui du patrimoine. Nous définirons ensuite ce que nous entendons par géopatrimoine. Nous exposerons la vision de l'UNESCO concernant la définition des biens patrimoniaux. Le patrimoine implique une gestion qui oscille entre protection, lorsque les biens sont mis en danger, et/ou valorisation, lorsqu'ils sont inconnus.

Comme le paysage est un lieu où se mêlent des enjeux à la fois économiques, sociaux et environnementaux, nous verrons que le développement durable est une politique qui tient compte de la durabilité globale des composantes naturelles du territoire et qui correspond à la vision défendue par la géomorphologie culturelle.

Dans un troisième temps nous allons focaliser notre attention sur les notions de géoparc et de géotourisme, qui constituent une des stratégies possibles qui permettent de communiquer les idées novatrices de la géomorphologie culturelle et qui permettent de valoriser les géomorphosites, qui sont les éléments de base de la géodiversité.

Ces notions sont en étroite relation entre eux pour favoriser un développement durable pour la population locale, et peuvent être schématisés sur la figure 2 :

1-Le paysage et le paysage géomorphologique

1-1-La notion de paysage : qu'est-ce qu'un paysage ?

Selon le dictionnaire Larousse, le paysage peut être défini comme :

- Etendue spatiale, naturelle ou transformée par l'homme, qui présente une certaine identité visuelle ou fonctionnelle : paysage forestier, urbain, industriel.
- Vue d'ensemble que l'on a d'un point donné : de ma fenêtre, je vois un paysage de toits et de cheminées.

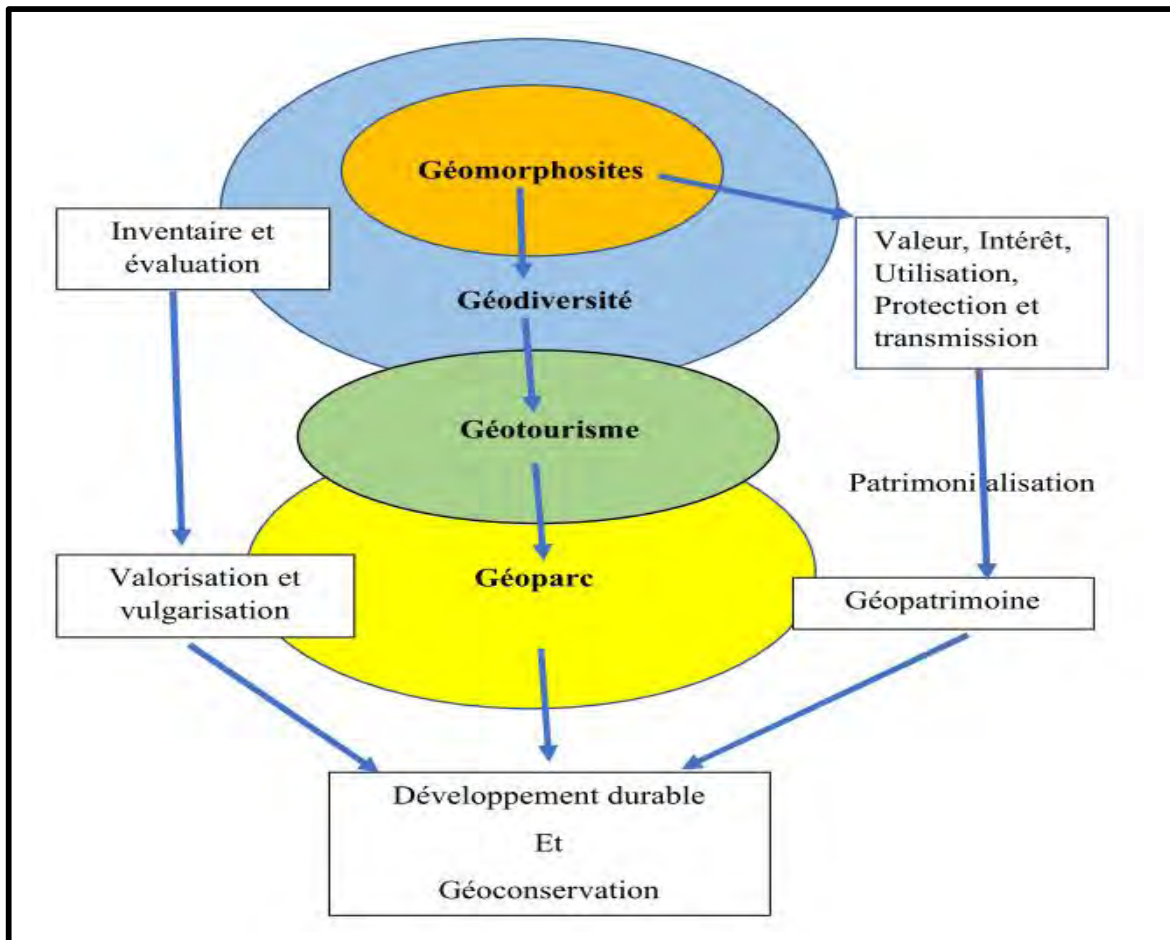


Figure 2: Schéma simplifié des relations entre les concepts du cadre théorique

Ces définitions montrent que la notion touche à plusieurs disciplines et champs scientifiques et « un large consensus existe autour du fait que le concept de paysage est le type même de la notion polysémique, chargée de sens autant que d'usages (Pinchemel & Pinchemel, 1988. Rougerie & Beroutchachvili, 1991). » (In C. Giusti, M. Calvet, Y. Gunnell, 2010)

Le paysage est un sujet fondamental de la géographie, mais «s'il relève à coup sûr du champ disciplinaire de la géographie, le paysage ne lui appartient pas à elle seule, diverses sciences s'y sont intéressées » (P. Dérioz, 2008) ; « La géographie, bien sûr, qui peut nous apprendre comment les paysages se construisent et se transforment, mais également la littérature, la peinture ou la philosophie, qui, elles, nous disent plutôt quels sont les paysages qu'affectionne particulièrement un homme ou une époque et comment nous pouvons essayer de comprendre cet attachement. » (F. Béguin, 1995, p9).

L'histoire de l'apparition du concept du paysage et son évolution est difficilement détectable. Pour « synthétiser, il est possible de discerner les trois âges du paysage : celui du paysan qui a mis en place l'essentiel du paysage encore actuel ; celui de l'artiste , et sous ce vocable nous englobons tant le jardinier que le peintre, l'un et l'autre ayant donné de nouvelles fonctions surtout esthétiques aux paysages perçus et, enfin, celui de l'ingénieur ou

de l'architecte à la fois urbaniste et paysagiste qui confère des fonctions urbaine, sociale et culturelle aux paysages. Néanmoins, ces trois âges ne se remplacent pas à proprement parler les uns par les autres : ils se superposent, comme les âges de la vie. Ils s'inscrivent dans le temps » (P. Montillet, 2011)

Ces définitions recouvrent les deux axes principaux du concept : un premier qui met en évidence les éléments physiques, qu'ils soient naturels ou anthropiques (conception naturaliste) et un deuxième qui souligne l'importance de la combinaison de plusieurs facteurs (même culturels) à la construction du paysage (conception culturelle et humaniste). Le paysage pour ces définitions est un résultat en permanente évolution, de l'interaction entre le naturel et l'humain.

1-1-1- La conception naturaliste ou objective

Le paysage est une notion apparue dans les langues occidentales au XVI^e siècle. Durant la Renaissance, le *paesaggio* représentait une étendue de pays pouvant être embrassée du regard. Par la suite, le paysage prit un sens plus scientifique. Pour le géographe la question esthétique, bien que fondamentale, est secondaire. La primauté est donnée aux « processus qui sont à l'origine des paysages » (ex : la formation d'une corniche calcaire) ainsi qu'aux rythmes Saisonniers qui modifient le paysage. Pour les biogéographes et les écologues du paysage, ce dernier est avant tout un agencement d'éléments biotiques et abiotiques, voire anthropiques, constituant le milieu vital pour les espèces animales et l'Homme.

Le paysage n'est pas considéré de manière statique, mais bien comme une entité fonctionnelle, un milieu vital pour l'être humain et les autres espèces. Il peut être segmenté et cartographié en unités homogènes à des échelles diverses, intégrant les dynamiques géomorphologique, biologique et d'exploitation anthropique (Bertrand, 1968, 1978 ; Fischesser et Lambert, 1977, in (E. Reynard, 2005).

Cette conception naturaliste peut être schématisée comme proposé à la figure 3.

1-1-2-La conception culturelle et humaniste

Pour les sciences sociales et la géographie humaine en particulier, le paysage ne se réduit pas à une entité fonctionnelle (Pinchemel et Pinchemel, 1988, in E. Reynard, 2005). L'approche a tout d'abord été descriptive. Ensuite les approches plus récentes nées de la géographie humaniste et culturelle focalisent l'attention sur le paysage comme signe ou symbole (Rougerie et Beroutchachvili, 1991, in E. Reynard, 2005). Comme le constate G. Neuray, 1982, in E. Reynard, 2005), « nous croyons voir le paysage. Nous n'en apercevons que l'image déformée par nous-mêmes ». Cette déformation est à la fois collective et individuelle. Le paysage devient ainsi l'expression de la relation Homme-Nature (Glaser, 1993, in E. Reynard, 2005). On distingue ainsi le paysage objectif, marqué par les interactions entre des composants biotiques, abiotiques et anthropiques, et le paysage subjectif, déformé par la perception humaine (Rimbert, 1973, in E. Reynard, 2005). Ce second courant de l'étude

des paysages cherche surtout à comprendre comment un paysage est perçu par ses utilisateurs.

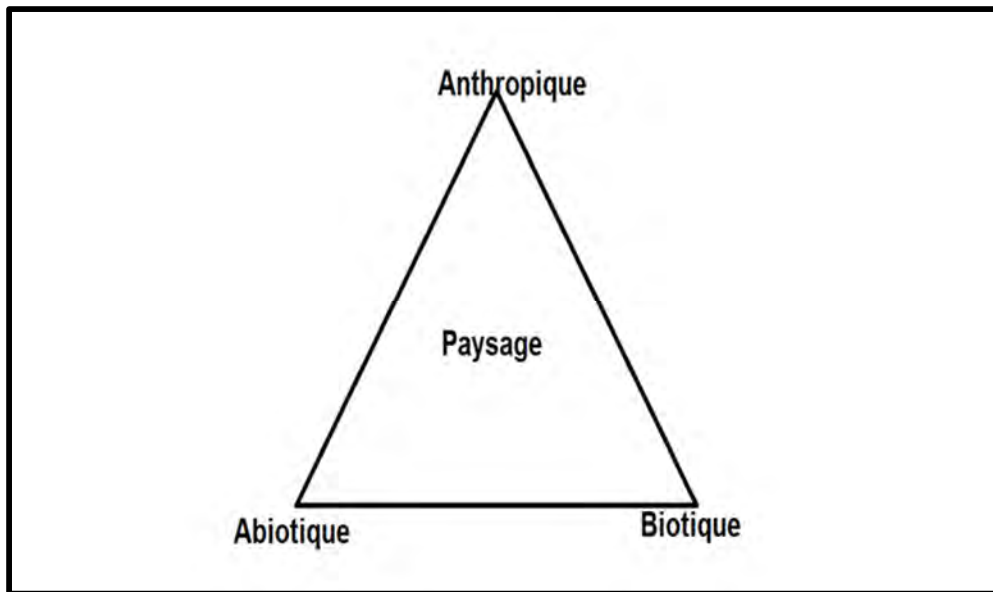


Figure 3 : Les composantes du paysage selon la conception naturaliste

On peut admettre que la notion de paysage recouvre à la fois une composante fonctionnelle, et une composante culturelle intimement liée à la personnalité, au vécu, à la culture de l'observateur. Il faut donc distinguer dans le paysage une part objective – un agencement d'éléments abiotiques, biotiques et anthropiques, permettant le développement d'écosystèmes variés – et une part subjective, dépendant de l'observateur. Les reliefs étant des éléments plus ou moins structurants des paysages, nous distinguons le relief – considéré comme un agencement de formes de taille et de complexité diverses, résultant de l'activité de processus endogènes, exogènes et anthropiques – et le paysage géomorphologique que nous définissons comme un relief tel qu'il est vu, perçu et valorisé – dans le sens de l'attribution d'une valeur – par l'Homme. Cette valeur peut être scientifique, esthétique, écologique, culturelle ou économique et elle varie selon les individus, les sociétés et au cours du temps. (E. Reynard, 2005)

« Le paysage est un produit à la fois naturel et culturel. Comprendre un paysage implique donc d'en comprendre ce double aspect. La structure géologique et les formes géomorphologiques constituent le substrat du paysage en même temps qu'ils en racontent la genèse à l'échelle des temps géologiques. Sur ce substrat se développe la vie avec sa composante humaine. » (P. Schoeneich, 2007, p15)

Les définitions du paysage sont nombreuses, mais dans le cas de notre étude, on peut dire que le paysage est une portion de territoire perçu et vécu par la population locale et dont les caractéristiques résultent de l'interaction entre les facteurs naturels et les facteurs humains (Union Européenne, 2000) ; autrement dit le paysage est le miroir de la société ; le paysage est finalement une construction sociale.

1-2- Le paysage géomorphologique

La géomorphologie est l'étude des formes du relief terrestre. Comme toute science de la nature, la géomorphologie se propose de décrire et d'expliquer les formes du relief, leur évolution et les processus du modelé du relief.

La notion de paysage appliquée à la géomorphologie peut donner la notion de paysage géomorphologique. Apparue voici bientôt une dizaine d'années, la notion de « paysage géomorphologique » (E. Reynard, 2004) distingue entre le paysage objectif ou paysage-objet (l'abiotique, le biotique, l'anthropique), et le paysage subjectif ou paysage-sujet (signes et symboles, filtres perceptifs, affectivité et vécu).

Si nous partageons l'idée que la science est une activité sociale, nous ne sommes pas d'accord avec la proposition radicale selon laquelle le paysage serait dénué de réalité concrète : « *L'affirmation vraie, perspicace, fondamentale, selon laquelle la science, en tant qu'activité humaine essentielle, est une expression de son contexte social, n'implique ni qu'il n'existe aucune réalité externe, ni que la science, en tant que construction sociale, ne puisse mener à une compréhension plus fine des phénomènes naturels* » (Gould, 2005). (In C. Giusti et C. Gunnell, 2013)

Les paysages ne sont pas identiques ; ils diffèrent par les éléments constitutifs, par leurs apparences, par le point de vue de leur observateur. Certains éléments (Qu'on peut dès lors appeler géomorphosites) dans les paysages sont plus appréciés que d'autres par leurs valeurs (Esthétique, culturelle, historique...).

La gestion, l'aménagement ou la protection du paysage doit prendre en compte la relation entre ce paysage, comme concept global et le paysage géomorphologique et les géomorphosites comme éléments constitutifs, selon le schéma de la figure 4.

2- Les géomorphosites : un nouvel axe de recherche prometteur

Définition

L'intérêt apporté aux formes et processus géomorphologiques et géologiques a engendré un foisonnement de concepts à savoir les géotopes, les géosites, le géopatrimoine, le patrimoine géomorphologique, les sites d'intérêt géologique et géomorphologique et les géomorphosites.

Le terme de géotope fut employé la première fois en Suisse par Bruno Stürm dans le sens de PGG (Stürm, 1983 ; Stürm, 1993 ; Stürm, 1994, in Frederic B.F. Joly, 2000). La notion de géotope, bâti sur le modèle très réussi de biotope désigne, selon la définition restrictive de Strasser et al, dans leur rapport stratégique sur les géotopes en Suisse en 1995 :

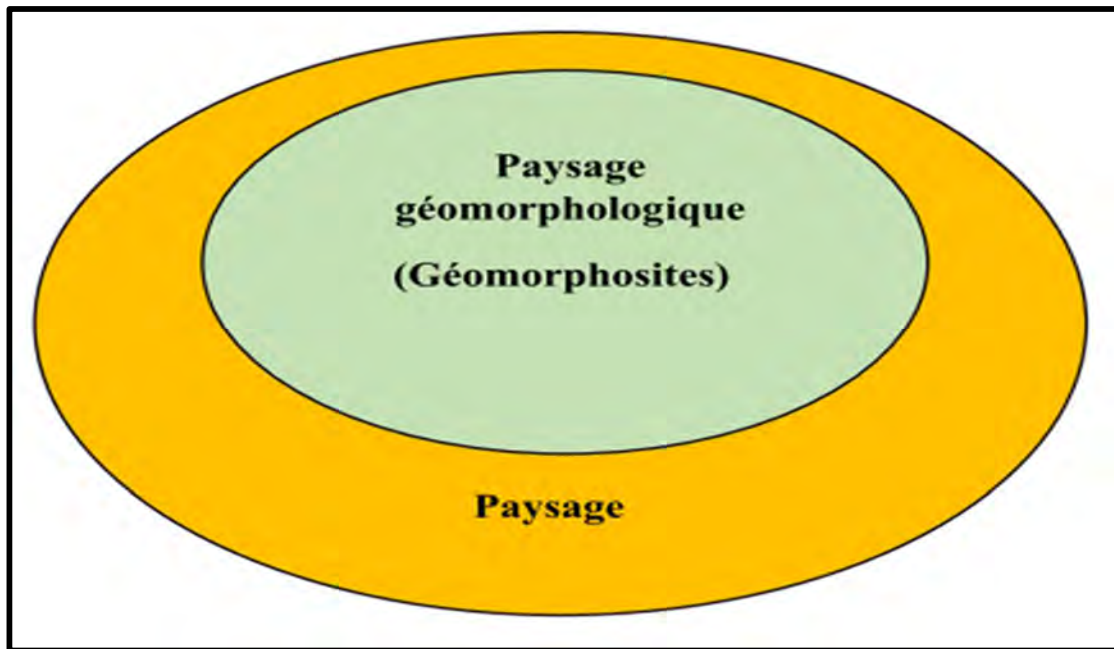


Figure 4 : Relation entre paysage, paysage géomorphologique et géomorphosite

« Les géotopes sont des portions de territoire dotées d'une valeur pour les sciences de la Terre. Ce terme comprend donc des montagnes, des collines, des vallées, des vallums morainiques, des ravins, des grottes, des phénomènes karstiques, des berges et rivages, des carrières, des gravières, des mines, des portions de routes ou de chemins ou des blocs erratiques, des sites qui apportent des informations indiscutables et caractéristiques sur une situation ou un événement que la Terre a connu au cours des temps géologiques ou sur l'histoire de la vie et du climat. Les géotopes permettent de comprendre l'évolution spatio-temporelle d'une région, la signification des processus superficiels et l'importance des roches en tant qu'élément de l'édification du paysage. Les géotopes, dans ce sens, sont des monuments naturels d'une grande importance, voire même indispensables, aussi bien pour le public que pour la science ». Cette définition qui ne considère que l'importance scientifique des géotopes a été soutenue par Grandgirard dans ses travaux de recherche de 1997 et 1999.

La notion de géosite est une autre terminologie qui a été utilisée en même temps que celle de géotope, et « aujourd'hui, en fonction des pays utilisateurs de ces concepts on peut trouver deux directions principales à l'égard de la terminologie :

- L'école Anglaise, Américaine et Italienne qui ont adopté et utilisent le terme de géosite
- L'école Allemande et Suisse qui ont adopté et utilise le terme de géotope.
- L'école Française utilise les deux termes mais on constate une fréquence plus grande pour le géosite. » (D. Iosif, 2014)

La notion de géomorphosite a été la dernière invention des géomorphologues, « elle a été utilisée pour la première fois en 1993 dans un papier de Panizza et Piacente qui ont proposé ce terme » sous la forme de sites d'intérêt géomorphologiques (Iosif, 2014). Plus tard après, ce terme a été contracté pour devenir les géomorphosites par Panizza. (M. Panizza, 2001)

« Plusieurs terminologies, recoupant partiellement ou complètement la notion de géomorphosite, ont été proposées par différents auteurs : Biens géomorphologiques (Panizza

et Piacente, 1993, Quaranta, 1993 et Carton et al., 1994), Sites géomorphologiques (Hooke, 1994), Sites d'intérêt géomorphologique (Rivas et al., 1997), Géotopes géomorphologiques (Grandgirard, 1995, 1997, 1999) ». (E. Reynard, 2005)

La notion de géomorphosite a été considérée au début comme l'un des types de géotopes, qui s'intéresse aux formes de reliefs géomorphologiques d'importance scientifique et/ ou culturelle. (E. Reynard, 2009). Selon Reynard et Panizza (2005) et Reynard (2005), les géomorphosites sont définis par une valeur scientifique (objet contribuant à la reconstitution de l'histoire de la terre et du climat) et par des valeurs additionnelles (historiques, culturelles, esthétiques). Leur échelle est variable. » (Thierry Feuillet, 2010)

Aujourd'hui « La communauté scientifique et les associations internationales ont adopté les termes de géotope, géosite ou géomorphosite. » (D. IOSIF, 2014)

Au Maroc, toutes les publications et les études universitaires, qu'on a pu consulter ont utilisé le terme géosite plus que celui de géotope. Pour les sites d'intérêt géomorphologiques, le terme de géomorphosite est le plus utilisé et rarement les deux comme synonyme (Voir par exemple F. Nahraoui, 2016, p36 et T.Y. Arrad, E. Errami, N. Ennih, 2018, p6).

Le terme de géomorphosite est parfois écrit de la façon fragmentée suivante géo(morpho)site pour couvrir l'ensemble du champ de recherche des géosciences, et c'est pour ça qu'on va l'adopter dans notre présente étude pour évoquer en même temps les formes et les processus géologiques et géomorphologiques. Alors que pour les sites d'intérêt géomorphologiques, on utilisera le terme de géomorphosite.

2-1- Typologie des géomorphosites

Pour faciliter l'étude des géo(morpho)sites et leur comparaison, les différents scientifiques qui faisaient partie du groupe de travail pour la protection des géotopes en Suisse (ASSN 1999), ont proposé 8 catégories : géotopes structuraux, paléontologiques, sédimentologiques, minéralogiques, pétrographiques et géochimiques, stratigraphiques, géomorphologiques, hydro-(géo)logiques et géohistoriques. A ces géotopes, Reynard a proposé deux catégories supplémentaires (géotopes spéléologiques et géoculturels), portant à 10 (tableau 1) le nombre de types de géotopes (J. P. Pralong, 2006).

A ces types de géo(morpho)sites on peut ajouter les géomorphosites anthropiques qui ont été introduit en France par Nathalie Vanara et Gilles Thomas comme catégories de géomorphosites souterrains, urbains et anthropiques. Ces derniers ont été définis comme des formes et modelés anthropiques, formes de creusement ou d'accumulations artificielles façonnés dans des terrains ou avec des matériaux naturels remaniés par l'action humaine, reconnus pour leurs valeurs patrimoniales. » (F. Hobléa, C. Portal, D. Sellier, M. Ambert, 2016).

Ces géomorphosites relient le culturel au naturel et créent cette harmonie qu'on cherche à établir entre l'homme et ses besoins de développement et la nature avec sa beauté et sa vulnérabilité. Mais ces géomorphosites n'ont pas de valeur paléogéographique.

Tableau 1 : Typologie des géotopes selon E. Reynard (In E. Reynard, J. P. Pralong, 2004)

Types	Brève description
Géotopes structuraux	Surtout des objets géologiques de grande taille tels que plis, anticlinaux, synclinaux, chevauchements, failles, etc. L'érosion a taillé dans ces structures et façonné des sommets en pyramide, des arêtes ou des parois rocheuses.
Géotopes paléontologiques	Affleurements rocheux contenant des fossiles et gisements de fossiles dans des terrains meubles, des milieux anaérobies (marais) ou la glace (permafrost). Grande importance pour la reconstitution de l'histoire de la vie : sous forme d'éléments fossilisés (os, squelettes, feuilles, bois lithifiés), de matériel osseux et de troncs et sols piégés dans des dépôts non consolidés, d'empreintes.
Géotopes sédimentologiques	Sites dans lesquels sont visibles les conditions typiques d'un milieu de sédimentation (glaciaire, fluviale, lacustre, éolien, etc.). Géotopes actifs, qui permettent d'observer les processus sédimentaires en action (zones alluviales, sandurs, cônes torrentiels) ou passifs (rôle d'archives).
Géotopes minéralogiques, pétrographiques et géochimiques	Cette catégorie recouvre les gîtes minéralifères et métallifères, les localités-types de certaines pétrographies de roches et des lieux où ont été mesurés des indices géochimiques particuliers, ainsi que les roches présentant un intérêt particulier.
Géotopes stratigraphiques	Affleurements présentant un profil type pour un âge géologique (stratotype), un faciès, une formation (succession stratigraphique) ou une transition paléoenvironnementale (par exemple une transition glaciaire-interglaciaire). Affleurements rocheux ou dans des sédiments meubles quaternaires (formations superficielles).
Géotopes géomorphologiques	A la fois des processus d'érosion et de sédimentation (zones alluviales actives, marges proglaciaires, laves torrentielles) et les formes du relief résultant de cette activité (glaciers rocheux, lapiés, cônes d'éboulis). Formations superficielles meubles du Quaternaire (moraines, glaciers rocheux) et formes d'érosion dans la roche (marmites glaciaires, lapiés d'un karst superficiel).

Tableau 1 : Typologie des géotopes selon E. Reynard (In Reynard. E, Pralong J.-P, 2004) (suite)

Géotopes hydrologiques et hydrogéologiques	Sites dus à l'écoulement particulier des eaux de surface ou souterraines. Se confondent souvent avec les géotopes géomorphologiques (cascades, gorges, méandres, émergences karstiques) ou spéléologiques (cours d'eau souterrains). Nous proposons de n'inclure dans cette catégorie que les sites où l'eau est vraiment l'élément dominant (dynamique, caractéristiques physico-chimiques) : sources thermales, minérales et karstiques, pertes, etc.
Géotopes spéléologiques	Cavités (grottes et gouffres) et réseaux souterrains présentant une valeur scientifique, écologique ou historique particulière. Par définition, de nombreux géotopes spéléologiques se recoupent ou sont en liaison avec des géotopes géomorphologiques (karst superficiel) ou hydrogéologiques (pertes, émergences).
Géotopes géohistoriques	Autant des sites de découvertes clés dans l'histoire des sciences de la Terre que des lieux historiques d'exploitation des ressources géologiques.
Géotopes géoculturels	Sites ayant, en raison de leurs caractéristiques naturelles, joué un rôle particulier pour l'Homme au cours de son histoire. Ces géotopes n'ont pas forcément une valeur intrinsèque pour les sciences de la Terre. C'est leur utilisation par l'Homme qui leur donne de la valeur.

On peut constater dans cette typologie un certain recoupement, qui rend parfois la tâche difficile de faire appartenir un géo(morpho)site à tel ou tel catégorie, car deux phénomènes ou plus sont à l'origine du façonnement de ce géo(morpho)site.

2- 2- Aperçu historique sur les recherches relatives aux géo(morpho)sites

2-2-1- A l'échelle internationale

Les géomorphosites ont été sujet de recherche dans les vingt dernières années, partout dans le monde surtout en Europe. L'importance donnée à ce thème à l'échelle internationale « a poussé l'association internationale de géomorphologie (AIG) à mettre sur pied un groupe de travail consacré aux géomorphosites pour la période 2001-2005. Les travaux issus de ce groupe ont porté sur quatre niveaux de réflexion :

- La définition des géomorphosites,

- *Les méthodes d'évaluation,*
- *Les méthodes de cartographie,*
- *La protection* » (E. Reynard).

L'intérêt porté sur les géomorphosites s'est poursuivi et « L'un des thèmes majeurs du triennium 2007-2009 pour l'Année internationale de la planète Terre était en effet de jeter un pont entre la communauté scientifique et le grand public : les Géosciences au service de l'Humanité. » (Christian Giusti, 2010)

En 2009, Le colloque international « Géomorphosites 2009 : imagerie, inventaire, mise en valeur et vulgarisation du patrimoine géomorphologique » s'est tenu à Paris du 10 au 12 juin, sous la direction du Groupe Français de Géomorphologie (GFG) et du Groupe de recherche sur les « Géomorphosites » de l'AIG.

Ce colloque a réuni plus de 150 participants venus d'une vingtaine de pays, et a produit « au total, 130 communications, réparties en deux sessions posters et six sessions thématiques (ST) : (C. Giusti, 2010)

Parmi les pays qui ont une forte activité de recherche sur le sujet des géomorphosites sont la Suisse, avec notamment E. Reynard, qui a publié 19 articles, dont le titre porte le mot de géomorphosite (s), et qui par son initiative, a été créé le groupe de travail consacré aux géomorphosites au sein de l'Association Internationale de Géomorphologie (AIG), l'Italie, avec M. Paniza et P. Coratza (Université de Modène) et la France, avec Dominique Sillier (université de Nantes), qui a pris l'initiative d'organiser une première séance de l'Association de Géographes Français (AGF) en 2008 sur la Valorisation et vulgarisation du patrimoine géomorphologique et Christian Giusti (université Paris 4), qui a coordonné le colloque international de Paris « Geomorphosites 2009 ».

2-2-2- Au Maroc

Les premières études sur les géo(morpho)sites au Maroc ont débuté avec Jo De Wael et Teresa melis dans leur article « Géomorphology and géomorphological heritage of the Ifrane- Azrou region (Middel Atlas, Morocco) publié en 2008, dans lequel ils ont mis en évidence les géo(morpho)sites karstiques et volcaniques, mais le moment le plus important qui a permis la diffusion de ce thème de géo(morpho)sites dans le Maroc, était le colloque international qui a été co-organisé en 2014 par le professeur Yahia El Khalki à la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines de Béni Mellal, université Sultan Moulay Slimane et le professeur Emmanuel Reynard du département de Géographie et de Durabilité, université de Lausanne, Suisse, en collaboration avec l'Association des Géomorphologues Marocains, dans sa 20^{ème} rencontre, en collaboration avec l'Association Internationale de géomorphologie (AIG), le Groupe de Recherche en Géomorphosites, et le Comité National Français de Géographie (CNFG). Ce colloque a rassemblé plus de 100 professeurs et étudiants, intervenants et organisateur.

Après ce colloque les études se sont multipliées et plusieurs étudiants ont travaillé sur cette thématique surtout en matière d'évaluation et de valorisation géotouristique, à tel point qu'il a subi une diffusion très rapide tant au niveau spatial qu'au niveau temporel. (Tableau 2)

Tableau 2 : Listes des recherches et publications travaillant sur les géomorphosites au Maroc
(Les publications en langue française seulement sont citées ici)

Auteur	Titre	Année	Thèse ou publication
Azatour mostapha	Les géomorphosites du géoparc UNESCO du M'goun : Inventaire et Evaluation (Haut Atlas central, Maroc)	2014	Thèse à la faculté des lettres et sciences humaines de béni Mellal (FLSHBM)
Boukhelad mohammed	Les géomorphosites de la province de khénifra : diagnostic, valorisation et intégration touristique	2014	Thèse à la faculté des lettres et sciences humaines de béni Mellal (FLSHBM)
Aattia Lakbir		2015	Thèse en cours de préparation (FLSHBM)
Gartet Jaouad, Gartet Abdelghani	La richesse des géomorphosites karstiques de Chaâra : entre le projet pays d'accueil touristique et la sauvegarde du patrimoine.	2015	Colloque national de Taza
Nait Ouacha Brahim	Réalisation de cartes de circuit de sites géo-écotouristiques dans la région Anergui- Imilchil	2016	Thèse en cours de préparation, Université Mohammed V, Rabat
Ait Omar Toufik	La gestion des géomorphosites dans le territoire du géoparc régional M'goun, Région Béni Mellal Khénifra, Maroc	2016	Thèse en cours de préparation (FLSHBM)
Ridouane Sadki, Mohammed El Wartiti, Rajae Azelmad, and Sanae Berred	Identification, valorisation et protection des géomorphosites pour le développement du géotourisme intégré dans la région d'Errachidia (Maroc)	2016	Université Mohammed V, Rabat, Article : International Journal of Innovation and Applied Studies
Nahraoui Fatima Zahra	Le patrimoine géologique du massif central marocain : Atouts pour un géotourisme intégré	2016	Thèse de doctorat, Rabat

Aiman Hili et Yahia El Khalki	Les paysages karstiques du parc national de Tazekka (Moyen Atlas nord oriental, province de Taza, Maroc) : inventaire, évaluation et valorisation pour un développement territorial durable et intégré (mots clés)	2017	Article : Karstologia n° 68
Lhassan M'Barki, Mohamed Abioui et Mohammed Benssaou	Géomorphosite marocain : Le paysage granitique de Tafraout au Maroc, des géomorphosites emblématiques	2017	Article : Dynamiques environnementales Journal international de géosciences et de L'environnement
Aammari Brahim	Moyen Atlas Méridional Valorisation du patrimoine géomorphologique	2017	Article : Éditions universitaires européennes
Mohamed Beraaouz, John Macadam, Lhoussaine Bouchaou, Moha Ikenne, Richard Ernst, Tarik Tagma, Moussa Masrour	An Inventory of Geoheritage Sites in the Draa Valley (Morocco) : a Contribution to Promotion of Geotourism and Sustainable Development	2017	Article : Geoheritage DOI 10.1007/s12371-017-0256-x
Toufik Ait Omar FLSHBM	Les géomorphosites dans le Géoparc M'Goun, Maroc : Inventaire, évaluation et valorisation	2017	Article : Éditions universitaires européennes
Aude Nuscia Taïbi, Toufik AitOmar, Mustapha El Hannani, Yahia El Khalki, Hanane Reddad	Le patrimoine géologique et géomorphologique dans le contexte d'un Géoparc. Méthodologie d'inventaire et valorisation patrimoniale	2018	Article : Hyper Article en Ligne - Sciences de l'Homme et de la Société, ID : 10670/1.wrjxsn
Mohamed Rida alilou et Adil salah	Le patrimoine Naturel dans la Zone du Rif, région Tanger-Tétouan El Hoceima (Province de Chechaouen) :	2018	Article : www.revue-rimec.org

	géo-tourisme et géo-patrimoine		
Aâtika Eddif, Hassane Ouazzanil, Idris Sadkaoui, Amina Tajdi, Ahmed Aghbal, and Ahmed Hamid 1	La chaîne volcanique du Moyen Atlas au Maroc : Patrimoine géologique encore peu connu	2018	Article : International Journal of Innovation and Applied Studies
Brahim Nait ouacha, Pr. M. El Youssi, Pr. M. Hajfani, Houda Elbakkali, Raja. Harbouss, T. Ait Omar, H. Achkir	The Geological Heritage of Central High Atlas : an Asset for Integrated Geotourism (Case of Assif Melloul Crossing (Common Territorial of Anergui and Tillouguite) in the Province of Azilal ; Béni Mellal-Khénifra- Region/Morocco).	2018	Article : International Journal of Science and Research (IJSR)
Aammari Brahim	Atlas de Beni Mellal Identification et valorisation des géomorphosites approche multicritère	2018	Article : Editions universitaires europeennes
T.Y. Arrad, E. Errami, N. Ennih	De l'inventaire scientifique au développement socio-économique durable : Le géosite du "Diapir de Tidzi" (Bassin d'Essaouira, Maroc)	2018	Université Chouaib Doukkali, El Jadida Journal of Chemical, Biological and Physical Sciences
Sanae Berred, Driss Fadli, Mohammed El Wartiti, Mohammed Zahraoui, Khadija Berred, Ridouane Sadki	Geomorphosites of the Semi-arid Tata Region: Valorization of an Unknown Geoheritage for Geotourism Sustainable Development (Anti-Atlas, South Morocco)	2019	Université Mohammed V, Rabat

-Toufik AIT OMAR, Aude Nuscia, TAÏBI Mustapha EL Hannani, Yahia EL Khalki	Nouvelle méthodologie d'inventaire et d'évaluation des géomorphosites dans le contexte du géoparc M'goun (Maroc)	2019	Article : Geo-Eco-Trop., 2019, (FLSHBM)
---	--	------	---

Parmi les chercheurs qui ont travaillé sur ce thème au Maroc, on peut citer le professeur Yahia El Khalki, du Laboratoire de recherche « Les dynamiques des paysages, Risques et patrimoine » à la FLSH de Béni Mellal, qui a publié plusieurs articles et qui a encadré 7 mémoires de master entre 2012 et 2016 et encadre 7 thèses de doctorat en cours de préparation.

Si on ne considère que le terme de géomorphosite et de géosite et si on survole les publications, des recherches faites sur le territoire marocain, sur internet à partir de 2014 on constate une augmentation des publications qui citent ces deux notions soit dans le titre soit dans les mots clés (figure 5).

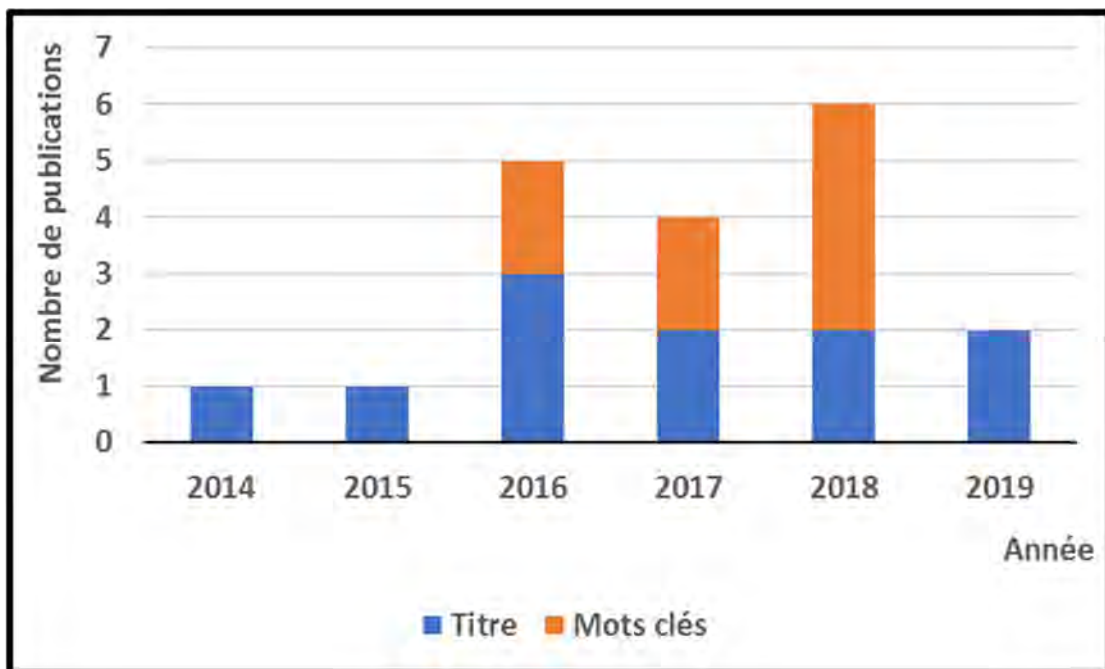


Figure 5 : Evolution du nombre d'études sur les géomorphosites au Maroc de 2014 à 2019

3-Les géo(morpho)sites sont un aspect de la géodiversité

3-1-La notion de géodiversité

Le terme de la géodiversité a été bâti sur le modèle de la biodiversité, en réponse à l'intérêt croissant de protection de la nature, à partir des années 90.

« Historiquement ce terme (géodiversity) a été utilisé pour la première fois en 1991 lors d'un congrès international sur la géoconservation. Ce terme a été systématiquement utilisé dans les recherches scientifiques sur la conservation du patrimoine géologique de la Tasmanie (Sharples 1995, Dixon 1996) et de l'Australie (Eberhard, 1997) ». (M. Paniza et S. Piacente, 2009)

Selon Gray « La géodiversité peut être définie simplement comme la diversité naturelle, géologique (Roches, minéraux, fossiles), géomorphologique (Formes du relief, processus physiques) et pédologique. Elle inclue leur assemblages, relations, propriétés interprétations et système. » (M. Gray, 2005)

M. Paniza et S. Piacente ont proposé en 2003, une définition plus synthétique qui considère la géodiversité comme « *la variété géologique et géomorphologique des environnements considérés comme la base de la variété biologique sur terre* » M. Paniza et S. Piacente, Culture geomorphology and géodiversity.

Zwolinski (2004), affirme que la géodiversité est communément utilisée en deux sens ; le premier est un sens simple, qui prend en compte la totalité des différents phénomènes géologiques. Le second évoque l'idée qui fait référence spécialement aux géosystèmes, qui sont variés et complexes. (In M. Paniza et S. Piacente, 2009)

3- 2- Comparaison entre la géodiversité et la biodiversité

Le terme de biodiversité reste plus commun que le terme de géodiversité. Une étude comparative de l'utilisation des deux termes sur internet par le Googlefight webpage a révélé que la biodiversité l'emporte par (4.3 millions fois) contre (environ 17,400 fois) pour la géodiversité. (Geodiversity and geomorphosites research in Slovenia, 2012)

La convention sur la diversité biologique définit dans l'Art 2 la biodiversité comme « *la variabilité des organismes vivants de toute origine, y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques, et les complexes écologiques qui en font partie ; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces, ainsi que celle des écosystèmes.* »

Cette définition précise les trois niveaux d'organisation (tableau 3) du concept de biodiversité : la « diversité génétique », la « diversité spécifique » et la « diversité écosystémique »

Tableau 3 : Les niveaux de la géodiversité, comparés aux niveaux de la biodiversité (Betard et al, 2011)

Géodiversité	Biodiversité
Une diversité élémentaire : variabilité des atomes, des molécules et des particules élémentaires, ainsi que de l'ensemble des processus et réactions physico-chimiques qui sont à la base de la matière inorganique	Gène
Une diversité géospécifique : Généralement à l'échelle de l'affleurement ou du site ; elle peut s'exprimer par le nombre d'espèces minérales, d'espèces fossiles, de familles ou de types de roches, de taxons géomorphologiques, pédologiques ou hydrologiques.	Diversité des espèces
Une diversité géosystémique : la variabilité des assemblages, plus ou moins complexes, des structures géologiques, reliefs, sols et eaux, Formant des systèmes inter-reliés à l'origine des paysages que l'on observe à large échelle.	Diversité des milieux (écosystèmes)

Le niveau le plus apprécié dans la biodiversité est le deuxième niveau (Niveau espèce), mais pour la géodiversité les deux derniers niveaux (Formes de relief, structures géologiques, fossiles, roches et minéraux) sont les plus admirés par le grand public (photos 1 à 6).

Le gène est l'unité de base de la biodiversité. Chaque gène contrôle un caractère héréditaire par plusieurs allèles. Prenons l'exemple des groupes sanguins (A, B, O et AB), ils sont contrôlés par un gène, qui a trois allèles A, B et O.

De même les roches, les couches et les formations géologiques sont le résultat de l'agencement des cristaux et des minéraux. Tandis que les fossiles leur donnent une identité (Un âge relatif et un paléoenvironnement).

En effet, Il existe, un parallèle évident entre la diversité biotique (biodiversité) et la diversité abiotique (géodiversité), la seconde étant le support essentiel de la première (F. Bétard et al, 2011).

Géodiversité	Biodiversité
	
<p>Photo 1 : Pli droit d'Ait Ouakrim (Azatour, 2017)</p>	<p>Photo 2 : vipère de l'Atlas (https://www.batraciens-</p>
	
<p>Photo 3 : Trace de pas de dinosaure d'Ibaqualioun (Azatour, 2017)</p>	<p>Photo 4 : singe macaque (https://encryptedtbn0.gstatic.com/</p>
	
<p>Photo 5 : Ifri n'lcaid (Azatour, 2017)</p>	<p>Photo 6 : Gypaète barbue (Dossier de candidature du géoparc M'goun)</p>

La biodiversité et la géodiversité sont les deux aspects de la diversité de la Nature sur terre. Au même titre que la biodiversité, la géodiversité constitue un élément important du patrimoine naturel dont les valeurs scientifiques et/ou culturelles, esthétiques, fonctionnelles, éducatives doivent être préservées et transmises aux générations futures.

La géoconservation ne peut pas être faite à l'échelle du géosystème car ça serait contre le développement durable de la population locale, donc on est amené à sélectionner des géo(morpho)sites de grandes valeurs pour valorisation géotouristique.

4- Les géoparcs et le géotourisme : deux moyens de valorisation des géo(morpho)sites

4- 1- Qu'est-ce qu'un géoparc

Selon la définition de l'UNESCO :

« *Un géoparc mondial UNESCO est un espace territorial présentant un héritage géologique d'importance internationale. Cet héritage permet aux populations de prendre conscience et de trouver les clés pour répondre au contexte géodynamique de la planète sur laquelle nous vivons tous.* »

Selon la charte du réseau mondial des géoparcs :

« *C'est est un territoire présentant un patrimoine géologique d'importance internationale. Des actions de protection et de valorisation de sites d'intérêt géologiques y sont développées en lien avec les patrimoines naturels et culturels du territoire. C'est, entre autres, un espace de développement du géotourisme et de sensibilisation à l'utilisation durable des ressources de la Terre, au changement climatique et la réduction des impacts des catastrophes naturelles.* »

Les géoparcs en Suisse suivent la même conception internationale par la définition suivante : « *Un géoparc est un territoire bien délimité et de taille suffisante pour contribuer au développement économique local ; il comprend un certain nombre de sites géologiques et géomorphologiques de tailles diverses qui sont les témoins de l'histoire de la Terre et de la Vie ainsi que de l'évolution des paysages (géotopes).* » (Géoparcs en Suisse rapport stratégique, Publié à Berne en mars 2007)

« *En Chine une définition officielle du géoparc a été publiée par le ministère du Territoire et des Ressources en 2000 : Un géoparc est un parc scientifique possédant des valeurs scientifiques spéciales (attributs naturels rares, superbes valeurs esthétiques) et un géopaysage thématique d'une taille et d'une aire de répartition appropriées - avec des valeurs écologiques, historiques et culturelles intégrant ses paysages naturels et culturels dans le but de conserver les géosites et soutenir le développement durable dans le respect de l'économie locale, de la culture et de l'environnement et de fournir un service public en faisant une promotion de la science par le biais de visites guidées, de loisirs de vacances, de la promotion de la santé et du rétablissement de la promotion et de l'éducation scientifique et d'autres activités de loisirs culturels. Un géoparc se situant sur une importante zone protégée et bénéficiant de ce fait d'un environnement écologiquement sain est une base pour la recherche et la promotion des géosciences. [Traduction libre de la version anglaise de Chen et coll. (2015, p. 225)]* » (In Yi Du et Y. Girault, 2015)

Il ressort de ces définitions que, le premier élément est la surface des géoparcs, qui varie dans un très large intervalle, entre le plus petit des géoparcs, « La côte de Cuivre » en

Irlande de 50Km² et le plus vaste des géoparcs, celui des Açores en Portugal par une surface de 12884Km².

La classification des géoparcs selon leur surface (Azatour, 2020) peut donner trois catégories réparties sur le tableau 4 :

Tableau 4 : classification des géoparcs selon leur surface (Azatour, 2020)

Surface	< 1000 Km ²	Entre 1000 Km ² et 5000 Km ²	5000 Km ² ≥
Nombre de géoparcs	64	139	11

Cette classification « aléatoire » peut changer, car il y a possibilité d'élargissement de la surface des géoparcs jusqu'à 10%, d'ailleurs deux géoparcs chinois ont bénéficié de cet élargissement à savoir le géoparc Leiqiong et le géoparc Zigong.

Le deuxième élément, le plus important, est le patrimoine géologique ou le géopatrimoine, qui révèle une géodiversité incroyable, digne de protection et prometteuse de développement durable pour les populations locales.

Une comparaison à l'échelle internationale montre que la plupart des géoparcs sont établis dans des territoires montagneux. Certains sont établis sur un ensemble d'îles (« Archipel de Vis » en Croatie), certains englobent une île entière (« El Hierro » et « Lanzarote » et « Chinijo » dans l'archipel des Canaries), d'autres en partie, alors que certains autres géoparcs sont à la rencontre entre l'océan et le continent (« Stone Hammer » et « Percé » au Canada, « Odsherred » au Danemark, « Cabo de Gata-Nijar » et « La côte Basque » en Espagne).

4-2- Les géoparcs : aperçu historique

Depuis 1972, l'Unesco et l'Union Internationale des Sciences Géologiques ont coopéré, dans le cadre d'un Programme International des Géosciences (IGCP International Geological Correlation Programme), pour créer une plateforme multidisciplinaire d'échange des connaissances et des méthodes d'étude des problèmes géologiques de grande importance.

Mais, on peut considérer que le Symposium sur le patrimoine géologique qui a eu lieu en 1991 à la réserve de Digne les Bains, et la première Déclaration internationale des Droits pour la Mémoire de la Terre signée à Dignes en 1991, comme les premières stations internationales qui ont mis l'accent sur le patrimoine géologique concernant sa protection et sa valorisation.

Plusieurs auteurs précisent que l'idée de création de géoparcs a émergé lors du 30 - ème congrès international de géologie à Pékin en 1996 (Zhao et Zhao 2003, p. 391 ; Zouros 2004, p. 165 ; Mc Keever et Zouros 2005, p. 274, in Yi Du et Y. Girault 2018, p 6).

« Au cours des années 1997/1999, la Division des sciences écologiques et sciences de la terre examine la possibilité de création d'un programme Geopark. Celui-ci est refusé par le

Bureau Exécutif de l'Unesco pour des raisons budgétaires, et parce que ce nouveau label empièterait sur le label Man and Biosphere (MAB), un programme de recherche scientifique interdisciplinaire visant à « établir une base scientifique pour améliorer les relations homme-nature au niveau mondial » (Ramet, 2013)

Les efforts des géologues et des géographes dans les structures européennes aboutissent à une rencontre, en Grèce en 2000, des représentants de quatre territoires européens qui travaillent sur le patrimoine géologique : La Réserve Géologique de Haute Provence (France), la Forêt pétrifiée de Lesvos (Grèce), le Parc Culturel de Maestrazgo (Espagne), le Parc Vulkaneifel (Allemagne). Ils décident ainsi de créer un réseau de géoparcs à l'échelle européenne (EGN), qui pourrait notamment relancer un dynamisme local à travers le géotourisme pour lutter contre le chômage et l'exode rurale. En 2001, le label est reconnu par l'UNESCO grâce à la signature de la Déclaration de Madonie entre le Réseau européen des géoparcs et la Division des sciences de la Terre de l'UNESCO (UNESCO, 2001). Parallèlement, le réseau chinois des géoparcs se développe (The Chinese National Geopark Network) depuis les années 2000 où a « été désigné le Groupe d'experts sur les géosites nationaux qui allait assister le ministère du Territoire et des Ressources (MTR) dans la sélection des 11 premiers géoparcs nationaux Chinois (Du, Girault, 2018). Ce groupe a également publié « le Plan national sur la protection du patrimoine géologique (2001-2010) », dont l'objectif était d'établir, au cours des dix années qui suivirent, 310 réserves géosites (géoparcs) dont entre 5 à 8 classées dans la liste du géopatrimoine mondial. (Du, Girault 2018) » (in Yi Du et Yves Girault, 2019)

A partir de 2004, le label Geopark acquiert une dimension internationale, lorsqu'avec le soutien de l'UNESCO, 17 membres du Réseau européen des géoparcs et 8 géoparcs chinois se sont réunis pour créer le Réseau mondial des géoparcs (Global Geopark Network GGN), lequel, avec plus de 100 membres, a acquis la personnalité juridique en 2014 ». (Réseau mondial de géoparcs).

Concernant le géoparc M'goun, sujet de notre étude, l'histoire, en bref a débutée en mai 2000, où l'Association pour la Protection du Patrimoine Géologique du Maroc (APPGM) voyait le jour, par le biais d'un grand nombre de géologues marocains et étrangers. A l'issue de plusieurs voyages d'étude dans la province d'Azilal, les membres de l'APPGM ont confirmé l'intérêt du patrimoine géologique régional et la nécessité de l'intégrer au processus de développement économique et social de l'ensemble du territoire du Tadla-Azilal.

En 2004 une convention cadre pour la création du géoparc M'goun a été conclue entre le Conseil Régional de l'ex- région Tadla-Azilal (Région Khenifra- Béni Mellal actuellement), les Conseils Provinciaux de Beni Mellal et d'Azilal, les deux groupements des communes de Beni Mellal et d'Azilal (59 communes) et l'APPGM. En 2004 et 2005, les instruments juridiques et institutionnels dédiés à ce géoparc ont été mis en place. Parmi eux l'Association du Géoparc du M'goun (AGM), en vue d'accompagner la concrétisation du projet.

Le 8 avril 2008, le projet du géoparc du M'goun ainsi que le musée du géoparc d'Azilal ont été officiellement présentés à SM le Roi Mohammed VI lors de la visite royale à la ville d'Azilal.

Le territoire du projet du géoparc du M'goun (1279100 hectares soit 12791 Km²) était un espace très vaste, qui nécessitait une logistique humaine et financière très importantes. La réduction de ce large territoire était une des principales recommandations des experts de l'U.N.E.S.C. O, lors de la mission d'évaluation du géoparc du M'goun qui a eu lieu du 9 au 12 octobre 2009. Et suite aux recommandations des experts de l'UNESCO, l'AGM et les différents acteurs du territoire ont réduit la surface du géoparc, qui est maintenant estimée à 5700 Km², englobant 15 communes,

En 2014, et lors de la 6ème Conférence mondiale des géoparcs qui s'est tenue à Stonehammer (Géoparc au Canada), le bureau du Réseau Mondial des Géoparcs a décerné le label « Global Geopark » au géoparc du M'goun. Le Maroc devient ainsi le premier pays arabo-musulman et africain à intégrer le Réseau mondial des Géoparcs.

Pour obtenir ce label, le géoparc du M'goun a dû répondre à deux critères essentiels, à savoir présenter un territoire qui recèle un patrimoine naturel, géologique, culturel et architectural riche et varié, et être doté d'une structure de gestion appropriée et d'une stratégie de développement socio-économique, s'appuyant notamment sur le géotourisme et le tourisme durable.

Depuis 2004, le nombre des géoparcs n'a cessé d'augmenter à l'échelle mondiale, (figure 6).

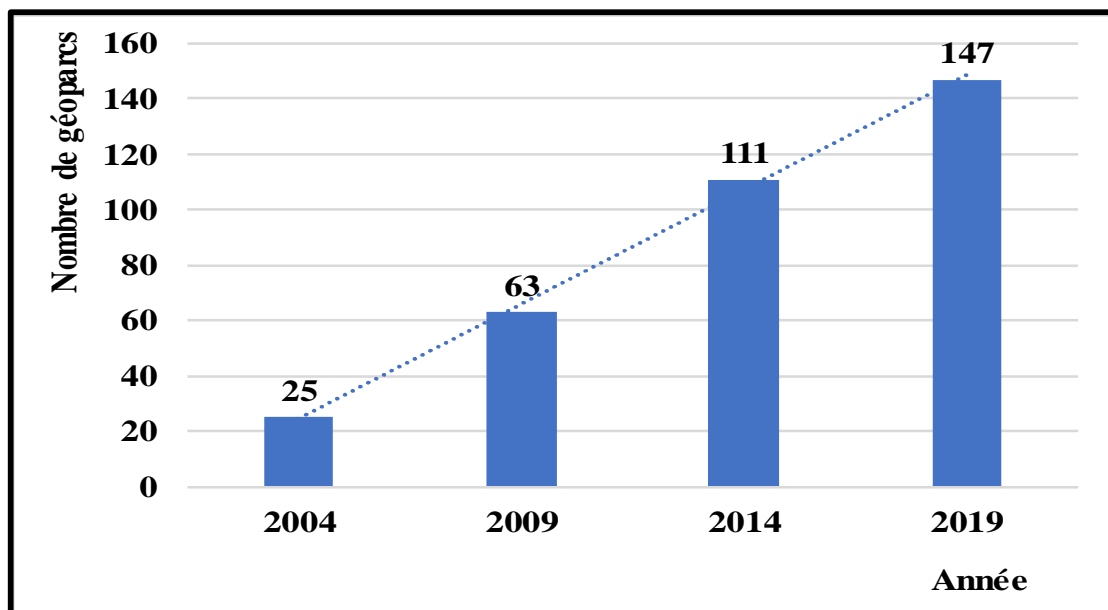


Figure 6 : Variation du nombre des géoparcs jusqu'en 2019

et depuis avril 2019, on compte 147 géoparcs mondiaux UNESCO réparties dans 41 pays comme le montre le tableau 5.

Tableau 5 : Répartition des géoparcs UNESCO en 2019

Continent	Pays	Géoparcs	Continent	Pays	Géoparcs
Europe	Espagne	13	Asie	Chine	39
	Italie	10		Japon	9
	Royaume-Uni et Irlande du Nord	7		Indonésie	4
	France	7		République de Corée	3
	Allemagne	6		Iran	1
	Grèce	5		Malaisie	1
	Portugal	4		Thaïlande	1
	Autriche	3		Vietnam	2
	Irlande	3			
	Norvège	3	Afrique	Maroc	1
	Hongrie	2		Tanzanie	1
	Islande	2			
	Pologne	1	Amérique du sud	Mexique	2
	Belgique	1		Pérou	1
	Chypre	1		Uruguay	1
	Croatie	2		Brésil	1
	Danemark	1		Chili	1
	Finlande	1			
	Pays-Bas	1	Amérique du nord	Canada	3
	Roumanie	1	Total : 147		
	Slovénie	1			
	Tchéquie	1			

A partir du tableau on note que les géoparcs sont présents en Europe, en Asie et aux Amériques, mais deux pôles se distinguent clairement :

- Le pôle européen où on compte 76, géoparcs dans 22 pays différents.
- Le pôle asiatique avec 60 géoparcs dans 8 pays, dont 39 d'entre eux en Chine et 9 au Japon.

Si l'on prend en compte le nombre de géoparc par pays, la Chine en possède le nombre le plus élevé. Mais, si l'on considère le nombre de pays au sein duquel existe un géoparc, l'Europe, où 22 pays possèdent au moins une structure, est surreprésentée, par rapport à l'Asie ou aux Amériques.

Il est à noter que les deux réseaux ont pris des chemins un peu distincts. Le réseau européen s'est complètement intégré au réseau international, (Unesco, 2010), alors que Le réseau national chinois, (NGC), a poursuivi l'intégration de territoires nationaux indépendamment du GGN. « *En 2013, le nombre est de 420 dont 184 géoparcs nationaux d'une surface totale de 11 989 960 hectares et 31 géoparcs mondiaux classés dans le GGN.* » (Yi Du et Yves Girault, 2019)

La Chine a intégré ses géoparcs GGN dans un autre réseau, Asia Pacific Geoheritage and Geoparks Network (APGGN), (Shafea Leman et alii, 2008, in Ramet, 2013)

L'UNESCO, le Réseau mondial des géoparcs (GGN) et les géoparcs mondiaux de l'UNESCO en Afrique (le M'goun au Maroc) et le Ngorongoro-Lengai en Tanzanie) et dans le monde arabe ont signé à Rabat le vendredi 22 Novembre 2019 une déclaration pour le lancement du premier réseau africain des géoparcs mondiaux de l'UNESCO. Cet événement a été essentiel pour mettre en lumière le mandat de l'UNESCO et souligner l'importance du multilatéralisme dans la promotion du développement durable. (<https://fr.unesco.org/news/>)

Considérant le concept de géoparc comme une construction dynamique continue, cet aperçu sur les géoparcs peut être résumé en trois étapes :

- La première phase (1996-2004) durant laquelle, plusieurs scénarios ont été proposés pour intégrer les géoparcs dans les programmes existants Patrimoine Mondial, l'Homme et la Biosphère (MAB) ou Programme International de Corrélation Géologique (PICG). Toutes ces propositions ont été examinées par l'UNESCO, puis progressivement rejetés.
- La deuxième phase (2004-2010) a vu le développement indépendant et la mise en réseau des géoparcs en Europe et en Asie.
- Au cours de la troisième phase (2011-2015), l'UNESCO a finalement relancé les négociations pour officialiser le Programme International des Géosciences et des Géoparcs (PIGG) afin d'offrir plus de soutien à une répartition plus équitable des géoparcs sur toute la planète. (Du et Girault, 2018)

4-3-Les géoparcs entre le géotourisme et le développement durable

4-3-1- Définition du géotourisme

Le géotourisme est une notion assez récente et de ce fait là, on ne trouvera pas de définition sur les dictionnaires. Mais une revue de la littérature scientifique, permet de constater une certaine évolution de cette notion entre un sens strict et un autre plus large (Tableau 6)

Tableau 6 : Définitions du géotourisme (Extrait traduit de L. Kubalíková, 2013)

Auteur	Définition
Hose (2000)	La mise en place d'installations d'interprétation et de service pour promouvoir les valeurs et l'intérêt social des sites géologiques et géomorphologiques et leurs matériaux, et assurer leur conservation à l'usage des étudiants, des touristes et des loisirs occasionnels.
Slomka and Kicinska-Swidorska (2004)	Un type de tourisme cognitif et/ou tourisme d'aventure basé sur des visites aux objets géologiques (geosites) et reconnaissance des processus géologiques intégrés aux expériences esthétiques acquises au contact d'un géosite
National Geographic (2005)	Un tourisme qui soutient et rehausse le caractère géographique d'un lieu, son environnement, sa culture, son esthétique, son patrimoine ainsi que le bien-être de ses résidents.
Newsome et Dowling (2010)	Une forme de tourisme de nature qui se focalise spécialement sur le paysage et la géologie. Il promeut le tourisme vers les géosites et la conservation de la géodiversité et une compréhension des sciences de la Terre par l'appréciation et l'apprentissage. Cet objectif est atteint grâce à des visites indépendantes des objets géologiques, à l'utilisation de géo-sentiers et de points de vue, à des visites guidées, à des géo-activités et au parrainage de centres d'accueil pour géosites.

Toutes les définitions citées ci-dessus soutiennent l'idée qui considère le géotourisme comme un tourisme scientifique qui permet de transmettre des connaissances sur la géologie et la géomorphologie (les reliefs, les fossiles, les couches, les roches et les minéraux) pour rapprocher le grand public aux géosciences et sensibiliser les visiteurs à la nécessité de la conservation de la géodiversité pour notre génération et les générations futures.

Newsome et Dowling (2010) ont précisé les différentes possibilités pour pratiquer le géotourisme à travers les visites indépendantes aux objets géologiques, l'utilisation des géoroutes, les points d'observation, les visites guidées, les géo-activités et la mise en place de centres d'accueil pour géomorphosites. Alors qu'Hose (2000) a précisé le public cible du géotourisme (étudiants, touristes et les loisirs occasionnels).

La National Geographic (2005), donne un sens plus large au géotourisme et le considère comme une forme de tourisme qui prend en compte la culture, l'aspect esthétique, et le patrimoine d'un territoire au profit de ses résidents.

Les discussions maintenues pendant le congrès international de géotourisme soutenu par l'UNESCO, dans le « Geopark Arouca » (Portugal) en 2011, ont produit la "Déclaration

d'Arouca" qui définit le concept de géotourisme, en intégrant les deux sens large et strict, comme un tourisme qui soutient et améliore l'identité d'un territoire, en prenant en compte sa géologie, son environnement, sa culture, ses valeurs esthétiques, son patrimoine et le bien-être de ses résidents. Cette même déclaration confirme que le tourisme géologique est l'une des diverses composantes du géotourisme. (Déclaration d'Arouca, 2011).

4-3-2- Le géotourisme et le développement durable dans les géoparc

Un géoparc atteint ses objectifs par le biais d'une approche à trois volets :

- ❖ Le géotourisme, qui stimule l'activité économique et le développement durable, en attirant un nombre croissant de visiteurs et par l'encouragement de la création d'entreprises artisanales et familiales locales impliquées dans le géotourisme et les produits locaux. Dans ce sens on peut citer le cas des associations de tapis à Ait Bouguemez et Ait Bouali, qui essaient de tisser des tapis portants des images des Ighrem et des sites connus de leur commune, comme le site d'Ibaqualiwn des empreintes des dinosaures et le site des gravures rupestre, mais elles ont besoin de plus de créativité, de soutiens et d'expertise.
- ❖ La conservation des particularités géologiques, par des méthodes appropriées et des mesures de protection adéquates, en collaboration avec les universités partenaires, les services géologiques ou les organismes statutaires.
- ❖ L'éducation par l'organisation des activités et la fourniture d'une logistique pour transmettre au grand public des connaissances géoscientifiques et des concepts environnementaux. Cela est rendu possible grâce aux musées, centres d'information, sentiers de randonnée, visites guidées, excursions des écoles, littérature populaire, cartes géographiques, matériel pédagogique et expositions, séminaires, etc. (Réseau mondial de géoparc)

Au Maroc la pratique du géotourisme est peu développée car toutes les études publiées sur le sujet ont suggéré des circuits et itinéraires géotouristiques sans exécutions réelles avec des touristes. On peut donner deux exemples :

- « Dans ce chapitre, nous avons évoqué les différents enjeux qui se posent aujourd'hui au niveau de la valorisation du patrimoine géologique et géomorphologique du Maroc Central, qu'on peut résumer en trois grands points :

1. Au niveau des promoteurs de la région, il sera important d'encourager la prise en considération de la géomorphologie, en tant que cadre dans lequel se déroule la vie écologique et culturelle, et aussi en tant qu'objet de recherche scientifique ayant une valeur intrinsèque ; attirer l'attention au problème de l'inventaire et de la protection des géosites et des géomorphosites de notre secteur d'étude.

2. Au niveau de la population locale, il serait primordial d'encourager une prise de conscience de la valeur patrimoniale de son territoire, ce qui aboutira à une meilleure acceptation de la création d'un géoparc ou aire protégée dans la région,

3. au niveau des excursionnistes, il est d'une grande importance de mettre au point des produits géotouristiques adaptés aux exigences des différents publics cibles. » (Nahraoui Fatima Zahra, 2016).

- « *L'inventaire et l'évaluation des composantes du géopatrimoine du géosite primaire du diapir de Tidz (..) mérite d'être valorisé dans le cadre de la promotion d'un tourisme durable, à savoir l'écotourisme, en utilisant les plans d'action déjà établis dans la Réserve de Biosphère de l'Arganeraie et le géotourisme en développant de nouveaux produits attractifs (musées, collections thématiques géotours, géosports, agroalimentaire, etc.). Celles-ci créeront de nouvelles opportunités d'emploi pour la population locale.* » (T.Y. Arrad, E. Errami, N. Ennih, 2018)

Dans le géoparc UNESCO du M'goun, qui a été labellisé pour promouvoir le développement durable de la population locale, le géotourisme n'est pas encore assez pratiqué, malgré les efforts des différents intervenants durant les six ans de labellisation. Plusieurs handicaps entravent la pratique du géotourisme : d'abord, les guides ne peuvent pas pratiquer le géotourisme à cause de leur faible formation en géologie et géomorphologie (Module de géologie de deux à quatre semaines de formation théorique, selon la disponibilité des professeurs, (communication orale du directeur du centre de formation des guides), de leur niveau scolaire secondaire ou de leur formation universitaire littéraire en différentes langues (Par exemple en 2002, seulement trois ressortissants parmi 30 ont une licence en géologie et en 2013 et 2014, aucun ressortissant qui a une formation préalable en géologie). En suite à travers un questionnaire adressé à la population locale, les touristes et les élus, avec un total de 347 questionné montre que les visiteurs des géomorphosites du géoparc M'goun, s'intéressent plus à l'aspect esthétique des géomorphosites avec un pourcentage de (82,5%), de même pour la population locale (96,7%). En fin, le seul moyen de communication utilisé pour développer le géotourisme lors des visites guidées est les quelques panneaux signalétiques, en très mauvaise état de conservation. Le musée est l'un des outils les plus utilisés dans tous les géoparcs, n'est pas encore fonctionnel dans le géoparc M'goun.

Mais, l'entretien avec certains touristes, surtout les plus âgés, et avec les guides a révélé un certain besoin de comprendre la géologie de la région. Ce besoin est confirmé par Pralong (2006), qui souligne que 40% des visiteurs questionnés s'intéressent en particulier aux thèmes de la géologie et du paysage et par S. Martin (2010) avec 87% des individus qui seraient intéressés à recevoir des explications sur la géomorphologie des sites visités.

Un géoparc mondial UNESCO est désigné ainsi, pour une période de quatre ans, après quoi le fonctionnement et la qualité sont complètement réexaminé à travers un processus de revalidation, par un rapport sur son état d'avancement et une mission de terrain réalisée par deux experts. S'il ne remplit plus les critères, le territoire perdra alors son statut de géoparc mondial UNESCO. Cette réalité est une menace pour le développement durable et la pérennité des projets.

Selon l'UNESCO, Bien qu'un géoparc mondial UNESCO doive démontrer l'importance internationale de son patrimoine géologique, son but est d'explorer, de développer et de célébrer l'ensemble des liens unissant ce patrimoine géologique avec tous les autres aspects des patrimoines naturels, culturels et immatériels de son territoire. En harmonie avec cette approche, on adoptera dans notre présente étude la définition au sens large du géotourisme, qui prend en compte le côté scientifique et les aspects culturels et patrimoniaux des géomorphosites.

4-3-3- Le géotourisme entre l'offre et la demande

L'étude de toute forme de tourisme, nécessite l'identification des acteurs qui interviennent dans sa production et les relations qui les relient.

Pour le géotourisme, nous avons identifié les composantes essentielles de l'offre et de la demande, qui intègrent différents types d'acteurs dont il est important de connaître les besoins et les attentes.

L'offre géotouristique est représentée par les géomorphosites (sens large), et leur utilisation par différents types d'acteurs. Ces derniers comprennent, dans notre cas, les acteurs touristiques (Gîteurs, guides, associations, élus, population locale, décideurs et professionnels du tourisme (Conseil Régional du Tourisme (CRT)).

Concernant la demande, elle dépend des touristes marocains et étrangers et même de la population locale. Par conséquent, les types de publics potentiels sont variés et dépendent de facteurs socio-démographiques tels que le niveau scolaire, la profession, l'âge, le sexe, etc.

« Les composantes de l'offre et de la demande décrites ci-dessus induisent, d'une part, la production de biens et de services touristiques et géotouristiques (offre effective), et d'autre part, les comportements et actions des différents publics cibles (demande effective). (Figure 7)

Le géotourisme peut générer par lui-même des biens et services spécialisés (sentiers à thème, centres d'interprétation, visites guidées) et non spécialisés (parking, infrastructures d'accès, hôtels-restaurants). » (Pralong, 2006, p32 et 33)

Vue que les notions de géoparc et de géotourisme sont très récentes au Maroc et malgré que la population cible dans ce cas est très hétérogène, on a essayé d'abord de tester le niveau de connaissance de la population cible envers ces notions. Ensuite on a cherché, par un questionnaire adressé aux touristes et à la population locale, à identifier leurs besoins qui oscillent entre un « *tourisme standard (produit non différencié : montagne, nature, sable, soleil, silence, etc.) et tourisme de spécificité (produit particulier à un lieu : patrimoine, paysage, produits de pays, etc.)*. » (J. P. Pralong, 2006, p35)

« D'autres approches de la demande touristique sont à considérer. Ainsi, d'un point de vue sociologique et anthropologique, trois éléments fondent la demande de voyage et de tourisme (Amirou 2003 : 179-180) :

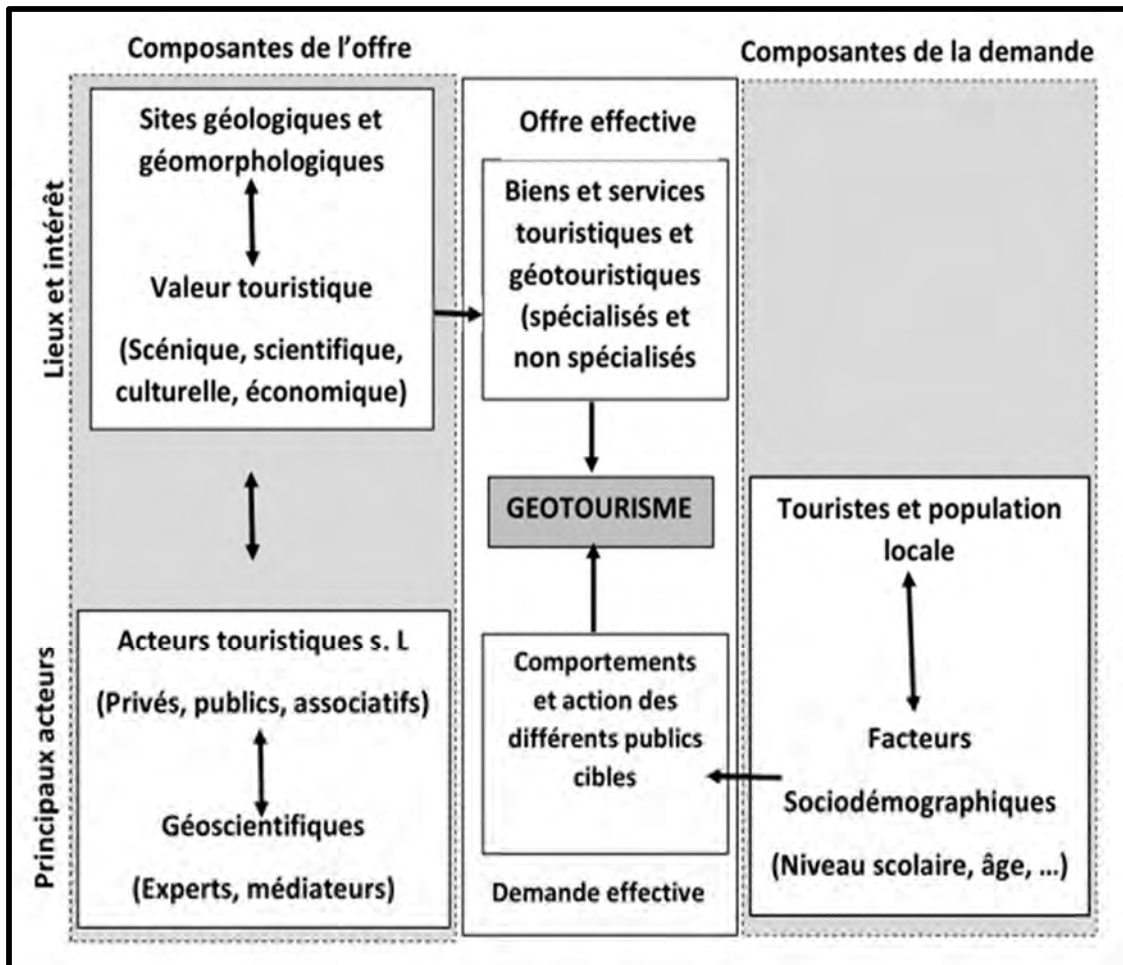


Figure 7 : Les composantes générales de l'offre et la demande (Pralong, 2006, modifiée)

- Les sociabilités (couples, familles, amis, réseaux, clubs, etc.) selon leurs intensités affectives respectives (leur « authenticité ») ;
- Un imaginaire (des imaginaires sociaux et les représentations liées historiquement au voyage et aux vacances), soit l'espace « mental » du touriste ;
- Un espace, réel ou virtuel, potentiel ou géographique, naturel ou artificiel, véridique ou mis en scène. » (J. P. Pralong, 2006, p36)

5- Le géopatrimoine et la législation

Les notions de patrimoine et d'héritage sont indubitablement liées. En effet, on emploie le mot héritage dans un sens général et figuré, pour désigner « *tout ce qui est transmis de génération en génération* » (<http://www.toupie.org/Dictionnaire/Heritage.htm>). Dans le dictionnaire le patrimoine est défini en tant que « *ensemble des biens hérités des ascendants ou réunis et conservés pour être transmis aux descendants* » (<https://cnrtl.fr/definition/patrimoine>).

La notion de patrimoine, a considérablement évolué et continue de s'étendre. Elle est devenue immense : Patrimoine géologique, géomorphologique archéologique, industriel, urbain, rural, maritime, littéraire... etc.

Pendant des décennies, la notion, qui n'englobait que le patrimoine bâti ancien, s'est « mondialisée » seulement en 1972 avec l'adoption par l'UNESCO d'un traité international intitulé « Convention et recommandations relatives à la protection du patrimoine mondial culturel et naturel ».

Dans cette partie, on s'intéressera au géopatrimoine qui est généralement considéré, par la convention de l'UNESCO, comme un sous-ensemble du « patrimoine naturel », dans sa dimension abiotique ou géologique (sensu lato). « *Le géopatrimoine (angl. : geoheritage) désigne l'ensemble des biens à caractère géologique (roches, minéraux, fossiles), géomorphologique (formes de relief), pédologique (sols) et hydrologique (eaux de surface et souterraines) qui sont sujets à des actes de patrimonialisation (reconnaissance collective, protection, labellisation, valorisation)* » [André et al., 2013 ; Hobléa et al., 2014 ; Bétard et al., 2017a (In F. Bétard, 2017, p36)

Le géopatrimoine concerne des objets de toutes tailles (de l'infra-microscopique à l'échelle plurikilométrique des grands ensembles paysagers) et peut être classé en deux types : Le géopatrimoine in situ, représenté par les sites eux-mêmes sur le terrain et le géopatrimoine ex situ qui recouvre les objets (fossiles et minéraux par exemples) sortis de leur site et conservés dans les collections muséologiques. [André et al., 2013 ; Hobléa et al., 2014 ; Bétard et al., 2017a (In F. Bétard, 2017, p36)

« *La protection du patrimoine géologique, ou géoconservation, a pour but la gestion de la nature dans une optique d'évolution naturelle (pour des sites endommagés) ou la création de mesures pour protéger les sites dans leur état actuel (pour des sites intacts de l'empreinte de l'Homme) (B. Regolini, 2012). Une distinction doit être faite entre préservation et conservation. D'après Cynthia Burek et Colin Prosser, 2008), la conservation implique la gestion de la qualité des caractéristiques des sites dans un environnement qui change. La préservation a, quant à elle, le but de maintenir les caractéristiques dans leur état actuel ou primitif.* » (L. Darbellay, 2017)

Le terme de conservation est donc favorisé dans notre étude, car le géoparc M'goun est une zone habitée et reçoit les touristes et ne pouvant échapper aux changements.

« *Patrick de Wever et al, 2006) proposent quatre modes de protection du patrimoine : la maîtrise foncière (achat de terrain), la protection physique (barrières), la protection réglementaire (lois, directives, codes, etc), et l'appropriation collective (connaissance et respect du site par les habitants).* » (L. Darbellay, 2017)

Pour que des sites ou des éléments de la géodiversité acquièrent le statut de géopatrimoine, un processus de patrimonialisation est nécessaire. « *G. Di Méo détermine ainsi cinq étapes majeures qui rythment le processus de patrimonialisation : la prise de conscience, les jeux d'acteurs, l'inventaire et la sélection des objets patrimoniaux, leur protection et enfin leur exposition et leur valorisation (Di Méo, 2008).* » (F. Bétard, et al, 2017).

Ce processus de patrimonialisation est lent et complexe et s'il est atteint par la population locale, il permettra la protection de ce géopatrimoine. Mais si cette qualité est imposée, dans ce cas, la protection doit être soutenue par la législation.

5-1-Le rôle du droit

Le droit est le troisième pilier d'un Etat. Elle organise les relations entre les membres d'une communauté et impose certains comportements envers l'environnement avec toutes ses composantes biotiques et abiotiques.

« Il est indéniable aujourd'hui que le droit est le moteur des politiques environnementales. Il en facilite l'adoption et la mise en œuvre. Mais la protection juridique ne suffit pas à elle seule à endiguer la dégradation de l'environnement. » (Maurice Kamto, 1996)

Le droit est lié à toute forme de protection et plus particulièrement à l'environnement. C'est dire que toute protection dans le domaine de l'environnement comme dans tout autre domaine doit nécessairement s'appuyer sur des normes juridiques, c'est à- dire des règles obligatoires prohibitives ou permissives. Ces normes peuvent prendre la forme de conventions internationales, d'actes législatifs et réglementaires nationaux, de directives des institutions internationales.

On peut donc dire que le droit norme le comportement des acteurs sociaux vis-à-vis de l'environnement. Par trois rôles : Rôle préventif, dissuasif et curatif.

« • Préventif Ainsi, dans le domaine des ressources en eau par exemple, le droit joue désormais un rôle fondamental dans la gestion rationnelle des lacs et fleuves internationaux africains grâce à diverses conventions des bassins qui réglementent leurs utilisations et préservent leur équilibre écologique.

• Dissuasif car nombre d'acteurs sociaux ne respectent la loi que par crainte de la sanction dont elle est assortie ; c'est cette crainte qui va les amener à s'abstenir d'enfreindre les règles protectrices de l'environnement.

Ainsi par exemple, une loi punissant d'une lourde peine toute personne qui se rendrait coupable de l'introduction et du stockage de déchets dangereux sur le territoire national pourrait avoir pour effet de dissuader ceux qui seraient tenté de commettre un tel forfait.

• Curatif enfin, le droit va prescrire les mesures à prendre pour restaurer un site dégradé par l'activité humaine ou la réparation pécuniaire à verser à la victime d'un préjudice écologique irréparable au moyen de la restitution integrum (remise des choses en l'état). (Maurice Kamto, 1996)

Si le droit protège et punit, il aide aussi à régler les conflits qui pourraient résulter entre les différents utilisateurs de l'environnement. Ces conflits peuvent résulter par exemple de la limite indéfinie entre la forêt domaniale et les propriétés privées des habitants à Tilouguite, ce qui entrave les projets touristiques.

Le droit peut même être un outil d'encouragement des projets, et de la protection de l'environnement. Un encouragement par un système d'incitations financières et fiscales peut être détecté dans la loi n°11-03, dans l'Art 59 *« Les textes pris pour l'application de la présente loi, visés à l'article 58 ci-dessus, fixent les subventions de l'Etat, les exonérations partielles ou totales des droits de douanes, de taxes ou d'impôts, les prêts à long terme, les crédits à intérêt réduit et toutes autres mesures d'incitation appropriées. »*

Ces exonérations de taxes ou d'impôts sont sollicités par certains des habitants d'Ait Bou Olli pour la création de gîtes.

5-2- Le géopatrimoine dans la législation nationale et internationale

La protection de la Nature a longtemps été comprise comme la protection du vivant (faune et flore). Mais durant le dernier quart du vingtième siècle, les efforts des géologues et géographes, ont permis la reconnaissance du volet géologique et géomorphologique dans le patrimoine naturel. La mobilisation de la communauté scientifique des géosciences a également abouti, en 1991, à la publication de la Déclaration Internationale des Droits de la Mémoire de la Terre.

Dans cette partie on essayera par un survole historique, de situer la législation marocaine, concernant la géoconservation, par rapport à la législation internationale, représentée par celle de la France, la Suisse et le Canada.

5-2-1-En France

En France, la prise en compte de la notion de patrimoine naturel a commencé avec la loi de 1976, qui a officiellement établi le concept de Réserve naturelle. Ainsi plusieurs réserves naturelles géologiques ont été créées depuis 1982 (13 Réserves Naturelles Nationales géologiques et 15 Réserves Naturelles Régionales). (In E. Reynard, L. Laigre et N. Kramar, 2011).

« Les lois 76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature, 85-30 du 9 janvier 1985 relative au développement et à la protection de la montagne, 86-2 du 3 janvier 1986 relative à l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral, et 93-24 du 8 janvier 1993 sur la protection et la mise en valeur des paysages... traitent toutes à des titres divers du patrimoine naturel, même si elles ne le définissent pas toujours » (Christian Giusti et Marc Calvet, 2010)

2002 a été une date décisive avec la promulgation de la loi relative à la "Démocratie de proximité" où une nouvelle rédaction de l'article L411-5 du Code de l'Environnement a imposé la réalisation d'un inventaire du patrimoine naturel, dont la géologie. (Patrick De Wever et al, 2016)

L'inventaire du patrimoine géologique a été lancé et ses résultats ont révélé des sites de première importance et ont signalé que certains sites apparaissant réellement en danger, et requièrent une protection. Mais aucun statut légal ne permettait cette protection parfois très locale, et rapide. Avec la mise en place de la SCAP (Stratégie de Création d'Aires protégées – Egoroff, 2011), ce vide juridique, a été comblé fin 2015. Désormais un simple arrêté du Préfet permet de protéger un site, petit ou grand, qui contient des fossiles ou des minéraux, ou des structures géologiques remarquables. (Patrick De Wever et al, 2016)

La géomorphologie, sans être une spécialité de géologie, n'apparaît pas dans cet arsenal juridique, bien que l'implication d'un certain nombre de géomorphologues et/ou de géographes dans la connaissance et la valorisation du patrimoine géomorphologique ne peut non plus être ignorée. (Christian Giusti et Marc Calvet, 2010)

Pour résumer, le tableau 7, donne un bref aperçu du statut juridique du patrimoine naturel en France :

Tableau 7 : Principales références de la législation française relative à la protection du patrimoine naturel.

Date	Intitulé
30 mars 1887	Loi relative à la conservation des monuments et des objets d'art ayant un intérêt historique et artistique
21 avril 1906	Loi relative à la protection des sites et monuments naturels de caractère artistique
31 décembre 1913	Loi relative aux monuments historiques
2 mai 1930	Loi relative à la réorganisation de la protection des monuments naturels et des sites de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque
27 septembre 1941	Loi relative à la réglementation des fouilles archéologiques
22 juillet 1960	Loi relative à la création des parcs nationaux
10 juillet 1976	Loi relative à la protection de la nature
9 janvier 1985	Loi relative au développement et à la protection de la montagne
3 janvier 1986	Loi relative à l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral
8 janvier 1993	Loi relative à la protection et la mise en valeur des paysages
2 février 1995	Loi relative au renforcement de la protection de l'environnement
17 janvier 2001	Loi relative à l'archéologie préventive
4 janvier 2002	Loi relative aux musées de France
27 février 2002	Loi relative à la démocratie de proximité
20 février 2004	Ordonnance relative à la partie législative du Code du patrimoine
12 juillet 2010	« Loi Grenelle 2 »

5-2-2-En Suisse

« La première initiative de protection de la nature en Suisse remonte à la première moitié du XIX e siècle avec une vague de prise de conscience de l'importance des blocs erratiques, alors exploités pour les besoins de l'urbanisation (Reynard et al., 2011).(..) En 1914, le Parc national suisse est créé sous l'impulsion de la Société helvétique des sciences naturelles (actuelle SCNAT Société suisse des sciences naturelles) et de la Ligue suisse pour la protection de la nature.» (Lucie Darbellay, 2017)

La Constitution fédérale, dans sa section 4 (environnement et aménagement du territoire), définit un objectif de protection de la nature et du patrimoine (art. 78) en précisant que cette tâche revient aux cantons.

Cet objectif général est repris par la Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN) du 1er juillet 1966. Cette loi distingue (art. 4) les objets d'importance nationale

de ceux d'importance régionale ou locale. Elle définit également la notion d'objets d'importance nationale (art. 5), répertoriés dans des inventaires.

L'article 1 de la Loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LAT) du 22 juin 1979 indique que la Confédération, les cantons et les communes veillent à assurer une utilisation mesurée du sol et qu'ils doivent tenir compte des données naturelles, ainsi que des besoins de la population et de l'économie. Ils soutiennent notamment les développements encourageant la protection des bases naturelles de la vie (sol, air, eau, forêt et paysage), ainsi qu'un cadre favorable à l'habitat et aux activités économiques.

Il convient de remarquer que les biotopes et les sites marécageux disposent d'articles particuliers dans la loi. Les géoparc incluant de tels sites devront donc en respecter la protection. Quant à l'Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage (OPN) du 16 janvier 1991, elle développe largement les points concernant la protection des biotopes et des zones marécageuses, mais ne donne aucun détail sur la protection du paysage, ni sur les géotopes. (Groupe de travail sur les géotopes en Suisse, Berne 2007, Géoparc en Suisse, Un rapport stratégique, p5 et 6.)

Le 6 octobre 2006, la modification de la loi fédérale sur la protection de la nature a été adoptée par le Parlement. Le projet de révision vise à intégrer trois types de zones protégées au niveau national. L'importance nationale de telles zones protégées sera déterminée en fonction de leur richesse naturelle, leur beauté particulière et la spécificité des paysages ou encore des témoignages du développement du paysage culturel qu'ils recèlent.

En Suisse, les bases légales de l'aménagement du territoire, de la protection de la nature et de la protection de l'environnement ne mentionnent jamais explicitement le patrimoine géo(morpho)logique. Sans l'encourager, elles autorisent tout de même la protection de ce patrimoine, comme en témoignent les articles suivants :

- loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN) du 1er juillet 1966, article premier, a : « ... la présente loi a pour but : de ménager... les curiosités naturelles... du pays »
- loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LAT) du 22 juin 1979, art. 3, al. 2, d : « Le paysage doit être préservé. Il convient notamment : de conserver les sites naturels... » ;
- LAT, art. 17, al. 1, a : « Les zones à protéger comprennent : les paysages. d'un grand intérêt pour les sciences naturelles... ».

En regard des prescriptions concernant les biotopes, les bases légales assurant la protection du patrimoine géo(morpho)logique sont très lacunaires. Le Groupe de travail pour la protection des géotopes en Suisse fait des propositions pour que les géotopes soient considérés, dans les textes légaux et dans les directives de la Confédération, au même titre que les biotopes.

Le tableau 8 présente le droit de l'environnement en bref (office fédéral de l'environnement)

Tableau 8 : Chronologie des principaux actes législatifs en matière d'environnement en Suisse

Date	Intitulé
1875	Loi sur la chasse et protection des oiseaux (totalement révisée en 1904, 1925 et 1986, LChP)
1875	Loi fédérale sur la pêche (totalement révisée en 1888, 1973 et 1991, LFSP)
1876	Loi sur la police des forêts (totalement révisée en 1991, loi sur les forêts, LFo)
1877	Loi sur la police des eaux (totalement révisée en 1991, loi sur l'aménagement des cours d'eau)
1955	Loi sur la protection des eaux (totalement révisée en 1971 et 1991, L Eaux)
1 juillet 1966	Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN)
22 juin 1979	Loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LAT)
9 mai 1983	Loi (canton de Fribourg) sur l'aménagement du territoire et les constructions (LATEC)
16 janvier 1991	L'ordonnance sur la protection de la nature et du paysage (OPN)
29 Avril 2015	Loi sur la protection du patrimoine archéologique et paléontologique (LPPAP)

5-2-3-Au Maroc

Le droit de l'environnement au Maroc est considéré, presque comme droit de la pollution, à cause des effets néfastes de la pollution sur la qualité de l'environnement et parce que la législation s'est concentrée sur ce domaine. (الهادي مقداد، 2012)

Le Maroc disposait d'une législation relative aux installations classées depuis 1914. Ce Dahir du 25 août 1914 avait pour objectif moins la protection de l'environnement que celle des ouvriers amenés à travailler dans l'établissement.

Dans des domaines très spécifiques comme les eaux et forêts, le Maroc a adopté dès 1917 une législation très restrictive pour protéger les milieux forestiers et les dunes.

Le premier texte se rapportant à l'eau date de 1914. Il s'agit du dahir du 7 chaabane 1332 (1er juillet 1914) sur le domaine public qui, complété par les dahirs de 1919 et 1925, intègre toutes les eaux, quelle que soit leur forme, au domaine public hydraulique. Depuis cette date, les ressources en eau ne peuvent faire l'objet d'une appropriation privative, sauf exception légale.

Les textes essentiels relatifs à l'eau ont été élaborés en fonction des besoins et des circonstances, de telle façon que la législation marocaine relative à l'eau se présentait sous forme d'un ensemble de textes épars, qui n'est plus aujourd'hui adaptée à l'organisation moderne du pays et ne répond plus aux besoins de son développement socio-économique.

C'est pour ça qu'il a eu une refonte de la législation des eaux et son unification en une seule loi.

En effet, le droit de l'environnement n'a cependant commencé réellement qu'en 1995 avec la Loi n°10-95 sur l'eau qui traite notamment des questions de rejets d'effluents et de prélèvement d'eau douce et fut consacré par la Loi n°11-03 relative à la protection et à la mise en valeur de l'environnement, la Loi n°12-03 relative aux études d'impact sur l'environnement et la Loi n°13-03 promulguées par Dahir du 12 mai 2003 et les décrets pris en leur application.

Le droit à l'environnement est fondé sur L'article 19 de la nouvelle constitution, qui déclare que : « L'homme et la femme jouissent, à égalité, des droits et libertés à caractère civil, politique, économique, social, culturel et environnemental ».

L'article 31 précise que « L'Etat, les établissements publics et les collectivités territoriales œuvrent à la mobilisation de tous les moyens à disposition pour faciliter l'égal accès des citoyennes et des citoyens aux conditions leur permettant de jouir des droits entre autres droit à un environnement sain. » (Bouchra Nadir, 2013)

Pour mieux répondre aux critères internationaux et s'adapter à l'évolution que connaît la protection du patrimoine naturel, une refonte du cadre juridique existant tend à associer au processus de création et de gestion des aires protégées, les administrations, les collectivités locales, les populations concernées et les acteurs intéressés, de manière à les impliquer dans le développement durable de ces aires.

Cette refonte juridique a pris en considération les formations géologiques et géomorphologiques présentant un intérêt particulier dans la définition du parc national et de la réserve naturelle :

Article 4 : Le parc national est un espace naturel, terrestre et/ou marin, au sens absolu, ayant pour vocation de protéger la diversité biologique, les valeurs paysagères et culturelles et les formations géologiques présentant un intérêt spécial, aménagé et géré à des fins culturelles, scientifiques, éducatives, récréatives et touristiques, dans le respect du milieu naturel et des traditions des populations avoisinantes.

Article 7 : La réserve naturelle est un espace naturel, terrestre et/ou marin, constitué à des fins de conservation et de maintien du bon état de la faune sédentaire ou migratrice, de la flore, du sol, des eaux, des fossiles et des formations géologiques et géomorphologiques présentant un intérêt particulier qu'il convient de préserver ou de réhabiliter. Elle est utilisée à des fins de recherche scientifique et d'éducation environnementale uniquement. (Charte nationale de l'environnement)

On peut constater que la législation au Maroc comme dans les autres pays du monde, a été progressive et répond au dynamisme et aux besoins internes des sociétés et l'interaction avec la société internationale. La législation a été active d'abord, pour la protection du patrimoine naturel biologique, en parallèle avec le niveau de conscience des communautés de son importance et de la nécessité de sa protection. Ensuite et plus tardivement, la législation prend en compte le patrimoine géologique et géomorphologique, mais d'une manière indirecte car jusqu'à maintenant il n'y a pas de lois relatives à la protection des éléments abiotiques (patrimoine géologique et géomorphologique).

Au Maroc on est au tout début, et la législation doit d'abord encourager les initiatives et les projets qui visent la protection du géopatrimoine.

Les notions de géomorphosites, de paysage géomorphologique et de géopatrimoine doivent être clairement transmis aux législateurs, pour qu'ils puissent les prendre en compte lors de l'établissement des lois relatives au géopatrimoine.

Le tableau 9 montre les principaux actes législatifs en matière d'environnement au Maroc.

Tableau 9 : Chronologie des principaux actes législatifs en matière d'environnement au Maroc

Date	Intitulé
25 août 1914	Dahir du (1er juillet 1914) sur le domaine public qui, complété par les dahirs de 1919 et 1925, intègre toutes les eaux.
29 Octobre 1917	Dahir sur la préservation et l'exploitation des forêts.
21 juillet 1945	Le Dahir relatif à la conservation des monuments historiques et des sites, des inscriptions, des objets d'art et d'antiquité et à la protection des villes anciennes et des architectures régionales
16 Avril 1951	Loi relative aux mines
25 décembre 1980	Le Dahir relatif à la conservation des monuments historiques et des sites, des Inscriptions, des objets d'art et antiquité
16 août 1995	Dahir n°1-95-154 portant promulgation de la loi n°10-95 sur l'eau
12 mai 2003	Loi n°11-03 promulguée par le dahir n°1-03-59 relative à la protection et à la mise en valeur de l'environnement
12 mai 2003	Loi n° 12-03 relative aux études d'impact sur l'environnement
19 août 2010	Dahir n° 1-10-123 du 3 chaabane 1431 portant promulgation de la loi n° 22-07 relative aux aires protégées. (B.O. n° 5866 du 19 août 2010)
20 mars 2014	Projet de loi-cadre n° 99-12 portant charte nationale de l'environnement et du développement durable.

Conclusion

Dans ce chapitre nous avons passé en revue les principales notions et concepts qui guideront notre étude. Ces notions commencent par celle polysémique de paysage qui a été introduit et utilisée dans différentes disciplines des sciences humaines et des géosciences. Dans la géomorphologie, cette notion a été employée dans un vaste champ qui mêle le naturel avec le culturel dans un concept peu connu, qui est la géomorphologie culturelle.

Les paysages géologiques et géomorphologiques qui ont des valeurs scientifiques, écologiques, économiques, historiques ou esthétiques deviennent des géomorphosites. Ils peuvent être des outils de développement durable des populations locales. Cette fin peut être atteinte par la mise en valeur de ses géomorphosites par un géotourisme au sein des géoparcs.

Les géomorphosites peuvent être un patrimoine, s'il possède des valeurs scientifiques, historiques ou esthétiques ou simplement si on leur attribue cette qualité de patrimoine par un long processus de patrimonialisation.

La labellisation des géoparcs par l'UNESCO, a donné une grande poussée à la prise en considération du patrimoine géologique et géomorphologique et la nécessité de sa protection et sa valorisation pour un développement durable des populations locales. Mais les géoparcs, contrairement aux autres formes de protection du patrimoine naturel (parcs et réserves), ne reposent toutefois pas sur une convention de protection imposée par la loi, mais constituent plutôt un label de qualité pour des sites qui possèdent un patrimoine géologique particulièrement riche. (H. Megerle et Anja Beuter, In Reynard. E. Laigre L et Kramar. N, (Eds),2011)

La géoconservation par la législation doit évoluer avec les progrès scientifiques dans la géologie et la géomorphologie et avec les besoins et les attentes des populations locales et des acteurs du secteur touristique.

CHAPITRE II : Méthodes d'inventaire et d'évaluation

Introduction

Les efforts des géologues ont abouti à la réalisation des 9 volumes des Nouveaux Guides géologiques et miniers du Maroc (Notes et Mémoires n° 556 à 564). Ces volumes permettent, par des itinéraires comprenant des sites géologiques, de comprendre la géologie du Maroc. En parallèle de ces efforts, les géographes dans les laboratoires des différentes universités du Maroc ont travaillé sur l'inventaire et l'évaluation des géotopes et géomorphosites, parmi eux le laboratoire de recherche sur les Dynamiques des Paysages, Risques et Patrimoine de la FLSHBM, a procédé à un inventaire des géomorphosites de la région de Béni Mellal-Khénifra dans le cadre des projets de fin d'études (masters) et de doctorats.

Les différentes méthodes d'inventaire et d'évaluation des géomorphosites ont été développées dans les pays européens. Ce fait rend difficile, la tâche du choix de la méthode d'évaluation, la plus objective et la plus adaptée au contexte socioéconomique du Maroc.

Avant de choisir la méthode la plus adéquate à notre étude, il est important de faire une comparaison entre les différentes méthodes existantes, dans le champ de l'évaluation à travers le monde et de discuter les trois points essentiels qui structurent toutes les méthodes à savoir les valeurs d'évaluation et leurs critères, l'échelle de référence et l'approche de cette évaluation.

1- L'étape décisive d'inventaire

Toute méthode d'évaluation est précédée d'un inventaire, qui représente une étape très importante et décisive dans la réussite de cette évaluation. Mais cette étape est onéreuse du point de vue financier (beaucoup de déplacements pour la collecte de données, pour la bibliographie, les visites de terrain avec les guides, l'hébergement), et du point de vue temporel surtout quand la surface de la zone d'étude est très grande et avec des terrains de haute montagne difficilement franchissables et accidentés.

Vue ses difficultés, un inventaire systématique n'est pas évident, et pour amener à bien cet inventaire, nous avons fait recours aux moyens suivants :

- La lecture des cartes topographiques et la carte géologiques,
- La consultation de la littérature scientifique et littéraire et les sites internet.
- La rencontre de la population locale, qui connaît très bien la zone et permet de faciliter la découverte des sites.
- L'inventaire permet d'entamer une phase de présélection des géomorphosites et de faciliter l'étape suivante d'évaluation.

2- Aperçue sur les méthodes d'évaluation des géomorphosites.

Suite à une revue de la bibliographie internationale, nous avons étudié plusieurs méthodes qui ont essayé d'inventorier, d'évaluer et de valoriser les géomorphosites. Ces méthodes ont été développées essentiellement en Europe (Suisse, Espagne, Portugal, Italie, France etc.). Mais le premier auteur qui a développé une méthode centrée sur l'évaluation de

la valeur scientifique des sites, et basée sur des critères tels que la rareté, l'intégrité, la représentativité et la valeur paléogéographique de l'objet fut V. Grandgirard.

En parallèle, Panizza et Piacente (1993, 2005) proposent de prendre en compte toutes les valeurs qui peuvent être associées aux géo(morpho)sites en fonction de la perception et de l'usage que l'on en a. Il s'agit, par exemple, des valeurs scientifique, culturelle, esthétique, économique, etc.

Actuellement, la plupart des auteurs utilisent les valeurs scientifique et additionnelles et considèrent la valeur scientifique comme centrale. Giusti et Calvet (2010) distinguent les valeurs sociétales et les valeurs culturelles au sein des valeurs additionnelles. Enfin, Bruschi et Cendrero (2005), Serrano et Gonzales-Trueba (2005) et Pereira et al. (2007) introduisent des valeurs dites d'usage, telles que la valeur didactique, l'accessibilité, les conditions d'observation, la vulnérabilité, etc.

« L'évaluation des valeurs additionnelles, d'un géomorphosite est basée sur ses aspects culturels, historiques, religieux et esthétiques. Ces valeurs sont généralement peu précises et dépendent de la sensation de l'évaluateur, mais restent néanmoins essentielles pour une évaluation complète. (P. Pereira et D. Pereira, 2010). » (In L. Kubalíková, 2013)

2-1- Les critères de l'évaluation des géomorphosites

Les deux valeurs – scientifique et additionnelles – qui définissent un géomorphosite (Reynard et Panizza, 2005) seront reprises dans notre évaluation. En revanche, nous avons adapté les critères propres à chaque valeur, que nous retrouvons dans la plupart des études précitées, en fonction des caractéristiques de la zone d'étude et de la nature des géomorphosites. D'une part, les sites sont localisés dans une zone "protégée" (Géoparc UNESCO du M'goun). D'autre part, un bon nombre d'entre eux se trouve dans la moyenne et la haute montagne et par conséquent le critère de l'accessibilité aura une grande importance.

- Critère de l'intégrité

Ce critère concerne l'état de conservation du site et il faut distinguer entre les facteurs naturels (ex. érosion), et les facteurs humains lors de la description du géomorphosite. Mais la pondération de ce critère est difficile et laisse l'intervalle de subjectivité assez large. Pour les géomorphosites anthropiques, il faut considérer seulement les facteurs naturels.

Critères de la rareté

Le critère de la rareté pose problème et doit être remis en question car les géomorphosites ne se reproduisent pas et ne se ressemblent pas. Chaque site est particulier du point de vue de sa surface ou dimension, de sa période de formation, sa morphogenèse et des types de roches qui le constitue. Pour remédier à ce problème on va comparer seulement la forme générale des géomorphosites et pour leur pondération on va considérer le nombre de formes dans la surface de référence.

Critères de la représentativité et de la valeur paléogéographique

Ces deux critères sont les plus importants dans la valeur scientifique, mais le manque d'études paléogéographiques sur la plupart des sites, diminue le score général des géomorphosites.

-Critères de la valeur esthétique

Dans un paysage montagneux avec des anticlinaux, des vallées profondes et parfois par présence du couvert végétal, le critère de point de vue est difficilement quantifiable. Mais quant au critère de verticalité ou de contraste, au contraire, il peut être assez facilement quantifiable.

- Critères des valeurs additionnelles

Ils sont les plus difficilement quantifiables parmi tous les autres critères. Ils seront bien développés dans la fiche évaluative.

- Critères de la valeur d'usage

L'infrastructure routière qui s'est développée dans le géoparc M'goun permet l'accès facile à certains géomorphosites (Ozoud et Imi n'Ifri par exemple). Mais comme on est dans une zone montagneuse, bon nombre d'entre eux sont moyennement ou difficilement accessibles. Dans ce cas on va mettre l'accent, pour la pondération de ce critère, sur l'infrastructure routière. Donc une accessibilité aisée augmente la note, mais certains sites resteront néanmoins réservés aux visiteurs les plus sportifs.

L'entretien avec les touristes et la population locale, montre que l'attractivité d'un géomorphosite dépend en grande partie de l'existence de l'eau et de la végétation et c'est pour ça que la pondération du critère de l'environnement du site prend en compte ses éléments.

Par expérience personnelle, dans la zone d'étude, la présence d'une unité d'hébergement n'importe laquelle permet de profiter de la restauration, de l'hébergement et même du transport et de guide. Ce fait là m'a poussé à utiliser l'hébergement comme moyen de pondération de l'infrastructure touristique.

Le but essentiel de cette étude est de participer aux efforts qui tendent à faire rapprocher de plus en plus, le grand public aux géosciences. Donc si un géomorphosite est exemplaire et permet de transmettre des connaissances sur un phénomène géologique ou géomorphologique, il aura une valeur éducative élevée. Les sites de la vallée de Ait Atab, de Bin El Ouidane et d'Iwariden sont des sites éducatifs pour les universitaires et les lycéens. Ce fait peut être exploité pour définir les sous critères de la valeur éducative.

2-2- Le problème de l'échelle de référence

Le problème de l'échelle de référence est un autre handicap, car il nécessite la connaissance détaillée de toute la surface de référence, pour pouvoir comparer les géomorphosites de la zone étudiée.

2-3- Comparaison et critiques des différentes méthodes d'évaluation.

Les efforts des géologues et des géomorphologues, partout dans le monde, ont permis d'établir plusieurs méthodes d'évaluation en vue de la protection ou de la valorisation des géomorphosites (sens large).

Toutes les méthodes d'évaluation (Grandgirard, 1997 et Pralong, 2006 en Suisse ; E. Reynard et M. Panizza, 2007 ; C. Giusti et M. Calvet, 2012 en France ; Dingwall et al, 2005 en Angleterre; Enrique Serrano et Juan José González-Trueba, 2005 et Bruschi et Cendrero, 2005 en Espagne; B. Poirier et Robert-André Daigneault, 2011 au Canada ; Patrick De Wever, 2012 en France ; Paulo Pereira et Diamantino Pereira, 2012 au Portugal ; C. Sharples, 2002 en Australie; Paola Coratza et al, 2012 en Italie; (Zouros, 2007 en Grèce) sont constituées de deux éléments essentiels, que sont la valeur scientifique et les valeurs additionnelles.

Tous les auteurs de ces méthodes sont d'accord sur la place centrale et l'importance capitale de la valeur scientifique. Mais pour savoir s'ils utilisent les mêmes critères pour évaluer cette valeur scientifique on va les comparer avec les quatre critères (Intégrité, Rareté, Représentativité et valeur paléogéographique) que Grandgirard a proposé en premier.

Tableau 10 : Comparaison des critères de la valeur scientifique entre les différentes méthodes proposées (Poirier, 2008 modifié)

Grandgirard (1999)	Zouros (2005)	Pralong (2006)	Serrano et Gonzalez Trueba (2005)
L'évaluation des géotopes	Evaluation, protection et promotion des géomorphosites, Grèce	Méthode pour l'évaluation du potentiel et de l'utilisation touristiques de sites géomorphologiques	Evaluation des géomorphosites dans les espaces naturels protégés : le Parc National des Picos de Europa (Espagne)
Rareté Évaluée en fonction de l'espace de référence	Rareté Valeur attribuée en fonction du nombre de sites similaires à différentes échelles (unique, international, national, régional, local)	Rareté Valeur attribuée en fonction de la quantité d'objet semblable à l'échelle régionale, soit de même étendue	Processus de formation Nombre de processus qui interviennent dans la formation géomorphologique
Intégrité Degré de préservation des	Intégrité Degré de préservation	Intégrité Degré de préservation des	Morphologie Nombre de formes qui composent le géomorphosite

caractéristiques originelles	et d'application d'un processus ou d'une forme géomorph au site.	caractéristiques originelles du site	
Représentativité Caractère exemplaire, valeur didactique ou lisibilité des phénomènes	Représentativité Degré de représentativité d'un site pour un certain processus géomorphologique	Représentativité Dépend des caractéristiques didactiques et exemplaires du site Pour les néophytes	Dynamique Processus hérités ou éléments fonctionnels actifs ou témoins du passé
	Exemplarité Dépend du degré d'utilité du site pour faire comprendre au grand public les structures et les processus géomorphologiques	Superficie L'étendue de l'objet évalué est divisée par la surface totale occupée par tous les sites de même étendue	Chronologie Phases génétiques impliquées
		Intérêt écologique Dépend de l'intérêt, de la diversité et de la dynamique de la faune et de la flore qu'il présente	Lithologie Nombre d'entité visible
		Intérêt paléogéographique Dépend de la capacité du site à reconstruire l'évolution morphoclimatique d'un territoire	Structures géologiques et sédimentaires Nombre de structures visibles

Tableau 10 (suite) : Comparaison des critères de la valeur scientifique des méthodes (Poirier, 2008 modifié)

P. Pereira et al (2007)	p. Coratza et al (2012)	Ch. Giusti et M. Calvet (2010)	E. Raynal et al (2015)
Évaluation de l'héritage géomorphologique du Mont sinho Natural Park (NE Portugal). Echelle locale	Reconnaissance et évaluation des géosites de l'île de Gozo (Malta) Echelle locale	Inventaire des géomorphosites en France et le problème de la complexité scalaire Echelle nationale	
Rareté Évaluée en fonction de l'espace de référence	Rareté Évaluée en fonction de l'espace de référence	Rareté A considérer à l'échelle départementale, régionale, nationale ou internationale.	Rareté Évaluée en fonction de l'espace de référence
Intégrité Pas de définition précise	Intégrité Etat de conservation en rapport avec les facteurs naturels et anthropiques	Intégrité	Intégrité Etat de conservation en rapport avec les facteurs naturels et anthropiques
Représentativité Représentativité du processus géomorphologique et l'intérêt pédagogique	Représentativité Exemplarité en fonction de l'espace de référence	Valeur paléogéographique	Représentativité Les géomorphosites doivent être représentatifs de la géomorphologie régionale. Ils doivent couvrir les principaux processus, actifs ou passés, de la région.
Diversité	Modèle paléogéomorphologique Importance du site pour le climat ou l'histoire de la terre	Valeur éducative	Valeur paléogéographique Importance du site pour la reconstitution du climat
Connaissances scientifiques sur le site		Valeur géohistorique	

A partir de ce tableau comparatif, On peut constater que toutes les méthodes utilisent les mêmes quatre critères (Intégrité, Rareté, Représentativité et valeur paléogéographique) avec des significations proches. A ces critères d'autres auteurs ajoutent le critère de géodiversité (Dingwall et al, 2005) ou le critère valeur éducative (Giusti et Calvet, 2010) ou les connaissances scientifiques sur le site (P. Pereira et al 2007).

Alors que Serrano et Gonzalez Trueba (2005) ont utilisé des critères totalement différents comme : Le processus de formation, la morphologie, la dynamique, la chronologie et la lithologie.

Dans les pays anglophones (Angleterre, Australie, Tasmanie), les valeurs attribuées aux géosites peuvent être considérés de façon différente. Sharples (2002) propose de considérer trois valeurs attribuées aux significants sites and processes : une valeur intrinsèque, où les objets naturels doivent être protégés pour leur valeur propre et non pas pour la valeur qu'ils ont acquise à travers leur utilisation, une valeur écologique et une valeur géopatrimonial.

Le principal critère de la valeur intrinsèque est la représentativité, qui est parfois exprimée en termes d'exemplarité. La valeur géopatrimoniale rassemble toutes les activités humaines qui prennent pour support les objets géologiques à savoir, l'intérêt scientifique, éducatif, culturel, symbolique et spirituel, etc. (Poirier, 2011)

2-4- Comparaison des critères des valeurs additionnelles

Concernant les valeurs additionnelles, on va citer quatre exemples de méthodes pour déduire les éléments essentiels à prendre en compte pour notre méthode d'évaluation.

a- Les valeurs additionnelles et la valeur d'usage dans la méthode de Coratza et al, 2012

Valeur		Critères
Valeur additionnelle	Valeur écologique	Rôle de support écologique
		Site protégé
	Valeur esthétique	Qualité Panoramique
		Diversité des couleurs
		Développement Vertical
		Environnement du site
	Valeur Culturelle	Importance Religieuse
		Importance historique
		Importance artistique
	Valeur d'usage	Accessibilité
Visibilité		
Services		
Importance éducative		

b- Les valeurs additionnelles et la valeur d'usage dans la méthode de Serrano et G. Trueba (2005)

Valeur additionnelles	Valeur d'usage
Paysage et esthétique	Accessibilité
Eléments culturels	Vulnérabilité
Valeur éducative	Intensité d'utilisation
Représentativité	Risques de dégradation
Attraction touristique	Intégrité
	Impacts
	Conditions d'observation
	Limite de changements acceptables

c- Les valeurs additionnelles et la valeur d'usage dans la méthode de Pralong (2006)

Valeur	Critères
Culturelle et historique	Tradition historico- culturelle
	Représentations iconographiques
	Importance historique/archéologique
	Importance religieuse/métaphysique
	Evénement artistique/culturel
Economique	Accessibilité du site
	Risques naturels du site et de son environnement
	Nombre annuel de visiteurs de la région
	Niveau de protection du site.
	Attractivité du site

d- Les valeurs additionnelles et d'usage dans la méthode de Zouros (2007)

Valeur	Critères
Géodiversité	Nombre de phénomènes dans le site
Valeur écologique et esthétique	Présence de patrimoine naturel dans le site ou réserve naturelle
Valeur culturelle	Présence de patrimoine culturel dans le site
Potentiel d'utilisation et besoin de protection	Protection légale
	Vulnérabilité
Potentiel d'utilisation	Reconnaissance
	Distribution géographique
	Accessibilité
	Potentiel économique

Les valeurs additionnelles permettent d'élargir le champ d'évaluation et rehausser la valeur globale des géomorphosites mais, avec le souci de ne pas altérer l'objectivité de cette évaluation. L'évaluation des valeurs additionnelles nécessite l'avis d'experts en écologie par exemple.

La comparaison des valeurs additionnelles et la valeur d'usage dans les différentes méthodes d'évaluation des géomorphosites permet de conclure que ces méthodes se focalisent sur trois valeurs :

- Valeurs additionnelles composées de la valeur écologique et économique, qui ont besoin d'experts pour la valorisation, et la valeur esthétique et culturelle.
- Valeur d'usage ou valeur touristique.
- Besoin de protection.

3- Choix de la méthode d'évaluation appropriée au contexte marocain

La méthode d'évaluation des géomorphosites représente un processus lent et complexe d'observation, d'interprétation du relief pour enfin aboutir à un jugement de la valeur de ce relief.

Pour le présent travail, la méthode d'évaluation qu'on va appliquer a été bien testée et réussis au Maroc, car toutes les publications et les études universitaires consultées ont utilisé la méthode de l'IGUL ou de l'IGD, qui a été développée à l'Institut de Géographie et Durabilité de l'Université de Lausanne en Suisse.

Nous avons déjà eu l'occasion de tester cette méthode (Azatour, 2012), dans sa première version avec ses six composantes. Mais cette méthode a été modifiée à deux

reprises (Figure 8). Publiée en 2015 cette méthode a été modifiée pour intégrer les caractéristiques d'usage et de gestion comme le montre la figure 9.

<u>La méthode de l'IGUL première version (2007)</u>	<u>La méthode de l'IGUL modifiée</u>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Données générales 2. Description et morphogenèse 3. Valeur scientifique 4. Valeurs additionnelles <ul style="list-style-type: none"> valeur écologique valeur esthétique valeur culturelle valeur économique 5. Synthèse <ul style="list-style-type: none"> valeur globale valeur éducative atteintes mesures de gestion 6. Références <ul style="list-style-type: none"> • Références bibliographiques et documentaires • Coordonnées de l'auteur de l'évaluation 	<ol style="list-style-type: none"> A. Documentation <ul style="list-style-type: none"> • 1. Données générales ; • 2. Description, protection / inventaire, morphogenèse ; • 3. Références (bibliographie). B. Evaluation <ul style="list-style-type: none"> • 4. Valeur scientifique ; • 5. Valeurs additionnelles (écologique, esthétique, culturelle) ; • 6. Usage et protection (conditions de visite, intérêt éducatif, robustesse). C. Gestion <ul style="list-style-type: none"> • 7. Graphiques des valeurs et critères de gestion • 8. Synthèse (valeur intrinsèque, potentiel d'usage, mesures de protection envisagées, équipements / éléments pouvant soutenir une activité géotouristique) » (A. Perret, 2014).

Figure 8 : Fiche d'évaluation des géomorphosites de l'IGUL en 2007 et en 2014

pour répondre aux particularités de notre terrain d'étude et au but de cette étude (Le géotourisme au sein du géoparc UNESCO du M'goun), nous avons adopté, en partie la méthode de l'IGD (Méthode développée dans l'Institut de Géographie et Durabilité de l'Université de Lausanne (E. Reynard et al, 2016) en y intégrant la dimension sociale (I. Hilli et Y. El Khalki, 2017), par laquelle on cherche à déceler les géomorphosites les plus importants pour la population locale, cible du développement durable.

Pour évaluer la valeur sociale, nous avons réalisé un questionnaire, qu'on a adressé aux différents acteurs (les guides, les associations, les gîteurs et les élus) et aux touristes marocains et étrangers qui ont visité la zone d'étude.

Valeurs intrinsèques	Caractéristiques d'usage et de gestion
<p>Données générales</p> <p>Description et morphogenèse</p> <p>Valeur scientifique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intégrité - Rareté - Représentativité - Valeur paléogéographique. - Niveau de Connaissances scientifiques <p>Valeurs additionnelles :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Valeur esthétique - Valeur écologique - Valeur culturelle - Valeur économique - Valeur sociale 	<p>Conditions de visite :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Accessibilité - Sécurité - Environnement du site - Infrastructure touristique. <p>Education</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipement d'interprétation - Intérêt éducatif <p>Mesures de protection et de gestion</p>

Figure 9 : Valeurs intrinsèques et Caractéristiques d'usage et de gestion de la méthode adaptée

Une échelle appréciative, de cinq classes, de 0 à 1, permet d'évaluer la dimension sociale des géomorphosites (Tableau 11). On note que la représentativité en nombre de personne questionnée, qui a été suggérée par (I. Hilli et Y. El Khalki, 2017), peut ne pas être standardisée, car le nombre peut varier d'une zone à l'autre et en fonction du temps et des moyens de travail. Donc on propose de convertir le nombre de répétitivité de chaque site par le pourcentage des personnes questionnées.

Tableau 11: échelle appréciative pour la valeur sociale

Scores	Représentativité du géomorphosite	Degré de connaissance du géomorphosite
0	Le géomorphosite n'est pas cité 0%	Le géomorphosite est méconnu
0.25	0 < % de répétitivité ≤ 25%	Le géomorphosite est peu connu
0.5	25 % < % de répétitivité ≤ 50%	Le géomorphosite est moyennement connu
0.75	50% < % de répétitivité ≤ 75%	Le géomorphosite est bien connu
1	75% < % de répétitivité ≤ 100 %	Le géomorphosite est très bien connu

Les géomorphosites de type karstique peuvent être évalués par la méthode de l'IGD, mais les objets spéléologiques et les mines posent quelques problèmes :

- ❖ « Les cavités sont un type particulier de sites, que cette méthode ne permet pas d'inclure sans aménagement.
- ❖ L'appréciation du point de vue esthétique est soumise au même problème. L'intérieur des cavités, entrées mise à part, ne sont pas visibles dans le paysage ». (A. Perret, 2008)
- ❖ Les cavités sont difficilement classées parmi les géomorphosites ponctuels, surfaciques ou linéaires.

4- La fiche d'évaluation des géomorphosites

Cette fiche est constituée de quatre parties et se présente comme suit :

Données générales

Tableau 12 : Données générales (E. Reynard et al, 2007, modifié).

Code d'identification Les lettres en majuscule pour les régions ; Les lettres en minuscule pour les processus ou les contextes* géomorphologiques, le code numérique pour le site. Chaque code a trois caractères (e.g. IMIkar001)	Nom Nom du relief ou simple description du géomorphosite (e.g. moraine, méandre, etc)	Place Aussi précise que possible.
Coordonnées Système national ou international.	Altitude maximale Altitude minimale	Carte Echelle >1/25000, avec un emplacement précis ou Périmètre et une information géomorphologique Utile.
Type PNT : ponctuel (e.g. gouffre) LIN : linéaire (e.g. rivière) POL : polygone ou surfacique (e.g. Cirque glaciaire)	Taille Point : sans indication ou Largeur (m) (e.g. gouffre) ou volume (m ³) (e.g. bloc erratique). Linéaire : Longueur en m. Polygone : Surface en m ² .	Propriété Propriété du terrain ou du site : PRI : privée ASS : association PUB : publique COM : commun
Photos Bonne qualité, 300 dpi	Extrait de la carte topographique	

* Codes utilisés pour les processus ou les contextes géomorphologiques sont les suivants : STR = Forme structurale, FLU = Fluviale, KAR = Karstique, GLA = Glaciaire, PER = Periglaciaire, GRA = Gravitaire, ORG = Organique, EOL = Eolienne, LIT = Littorale, ANT = Anthropique.

Description et Morphogenèse

Description	Description détaillée du géomorphosite.
Morphogenèse	Essai de la morphogenèse du géomorphosite.

Valeur scientifique

Tableau 13 : Critères de la valeur scientifique

Critères	Indicateurs	Cotation
Intégrité	Ce critère concerne l'état de conservation du site. La mauvaise conservation peut être due soit à des facteurs naturels (ex. érosion), soit à des facteurs humains.	Entre 0 et 1
Représentativité	Ce critère concerne l'exemplarité du site. Il est utilisé par rapport à l'espace de référence de l'étude. Selon ce critère, les géomorphosites retenus doivent être représentatifs de la géomorphologie de la région d'étude. Ils doivent couvrir les principaux processus, actifs ou passés, de la région.	Entre 0 et 1
Rareté	Ce critère évalue la rareté de l'objet, toujours par rapport à l'espace de référence par nombre de formes similaires : une seule (1), 2 ou 3 (0,75), 4 ou 5 (0,5), 6 et plus 0,25.	Entre 0 et 1
Valeur paléogéographique	Est évaluée par ce critère l'importance de l'objet pour la reconstitution de l'histoire du climat et de la Terre (ex. stade de référence glaciaire).	Entre 0 et 1
Niveau de Connaissances scientifiques	Le site a fait l'objet de contributions scientifiques nationales ou internationales : Deux Doctorats et autre (1), doctorat (0,75), master (0,5), licence (0,25)	Entre 0 et 1

Valeurs additionnelles

Tableau 14 : Critères des valeurs additionnelles

Critères	Sous-critères	Indicateurs	Cotation
Valeur écologique (ECOL)	a- Intérêt comme biotope	Le site permet le développement des espèces floristiques et faunistiques rares (1), faunistiques rares (0,75) floristiques rares (0,5), floristiques et/ ou faunistiques communes (0,25).	Entre 0 et 1
	b- Site protégé	Le site est protégé dans une réserve naturelle d'importance locale, nationale ou internationale	Entre 0 et 1
Valeur esthétique (AEST)	a- Points de vue	Le site offre plusieurs Points de vue ou seulement visible in situ.	Entre 0 et 1
	b- Contraste de couleurs	Le site est monotone ou présente plusieurs couleurs : quatre ou plus (1), trois (0,75), deux (0,5), une couleur (0,25)	Entre 0 et 1
	c- développement vertical et Structuration de l'espace	Le site est de très grande (1), grande (0,75), moyenne (0,5) ou de petite dimension (0,25).	Entre 0 et 1
Valeur culturelle (CULT)	a-Importance religieuse	Le site est un lieu pour exercer des pratiques religieux (des fêtes religieuses, lieu sacré...)	Entre 0 et 1
	b-Importance historique et archéologique	Présences de sites architecturaux autour du site, de sites possédant des vestiges, des mythes et des légendes sur le site...	Entre 0 et 1
	c- Importance artistique et littéraire	Photos et vidéos sur internet, peinture sur toile ou autre, livre ou roman.	Entre 0 et 1
	d- Importance économique	Développement de toute activité économique : agriculture, commerce, tourisme et transport (1), tourisme, agriculture et commerce (0,75), tourisme et agriculture ou commerce (0,5), tourisme ou agriculture ou commerce (0,25).	Entre 0 et 1
Valeur sociale	Le géomorphosite est très bien connu (1), bien connu (0,75), moyennement connu (0,5), peu connu (0,25), méconnu (0)		Entre 0 et 1

Valeur d'usage des géomorphosites

Tableau 15: Valeur d'usage des géomorphosites

Critères	Indicateurs (Analyse qualitative)
Accessibilité	Accès par route goudronnée, par piste carrossable, à pieds seulement, par escalade sans cordes ou par cordes.
Sécurité	Les risques naturels seulement, en relation avec le contexte du site (exemple : les tombées potentielles de roches, les hautes falaises, trous difficilement accessibles)
Contexte du site	Présence de cours d'eau, source, présence d'arbres, végétation sans arbres.
Infrastructure touristique	Hôtel classé, Hôtel non classé, gîte, bivouac.
Valeur éducative	Facilités D'interprétation : Les facilités d'interprétation essentielles sont documentées ici : Visites guidées, panneaux in situ et Site web.
	Intérêt éducatif : L'évaluation prend en compte le type de visiteurs : Si le site est adéquat pour l'éducation des universitaires et lycéens, collèges et écoliers ou toute personne non spécialiste.
Mesures de gestion et de protection	Propositions d'aménagement et de protection pour mieux gérer le site pour un développement durable au profit de la population locale.

Les moyennes des valeurs sont calculées de la façon suivante :

Moyenne de la Valeur Scientifique	$M(VS) = (\text{Intégrité} + \text{représentativité} + \text{rareté} + \text{paléogéographie} + \text{Niveau de connaissances scientifiques}) / 5$
-----------------------------------	--

Moyenne des Valeurs Additionnelles	$M(VA) = \text{Valeur (économique+ écologique + esthétique + socioculturelle)} / 4$
------------------------------------	---

Moyenne de la valeur globale	$M(VG) = (M(VS) + M(VA)) / 2$
------------------------------	-------------------------------

Pour les scores attribués aux critères des valeurs de chaque géomorphosite et qui varient de 0 à 1, ils sont fixés à cinq : 0 ; 0,25 ; 0,5 ; 0,75 ou 1.

Conclusion

Tous les géo(morpho)sites, anthropiques ou naturels, anciens ou récents, peuvent être modifiés ou même détruits par actions anthropiques et/ou par les intempéries. D'autres géo(morpho)sites peuvent être découverts. Les scores attribués aux différents critères (Intégrité, la valeur paléogéographique, le niveau de connaissances et les valeurs d'usage) de chaque valeur peuvent varier au cours du temps et après les résultats des études scientifiques faites sur ces géomorphosites. Par conséquent tout inventaire et évaluation est temporaire et peut être modifié au fil du temps.

L'évaluation quantitative des géo(morpho)sites serait plus objective, si la définition des critères est plus précise et plus claire, fait qui ne peut pas être atteint pour toutes les valeurs, sans la contribution d'autres disciplines (Ecologie, anthropologie, sociologie, ...).

Les quatre critères (Intégrité, rareté représentativité et valeur paléogéographique) de la valeur scientifique sont présentes dans toutes les méthodes d'évaluation développées partout dans le monde. D'autres critères sont ajoutés comme le niveau de connaissances scientifiques, les processus de formation (Nombre de processus qui interviennent dans la formation géomorphologique) et la morphologie (Nombre de formes qui composent le géomorphosite).

La plupart des auteurs utilisent les valeurs scientifique et additionnelles et considèrent la valeur scientifique comme centrale. Bruschi et Cendrero (2005), Serrano et Gonzales-Trueba (2005) et Pereira et al. (2007) introduisent des valeurs dites d'usage, telles que la valeur didactique, l'accessibilité, les conditions d'observation, la vulnérabilité, etc.

L'évaluation des valeurs additionnelles, d'un géomorphosite est basée sur ses aspects culturels, écologiques et esthétiques. Les valeurs additionnelles et d'usage sont généralement peu précises et dépendent de la sensation de l'évaluateur, mais restent néanmoins essentielles pour une évaluation complète. (P. Pereira et al, 2010) (In L. Kubalíková, 2013) et c'est pour ça qu'on a procédé à une évaluation qualitative des valeurs d'usages.

L'évaluation des géo(morpho)sites est un outil de diagnostic, qui donne une idée claire sur l'état des géomorphosites et permet ainsi de prendre des décisions, quant à l'action convenable à chaque géomorphosite (protection, restauration ou intégration dans l'activité géotouristique). C'est aussi un moyen pour mettre en exergue la géologie et la géomorphologie et faciliter le rapprochement du grand public aux géosciences.

DEUSIEME PARTIE : Cadre naturel

CHAPITRE III : Contexte géologique et géomorphologique

Introduction

Le géoparc UNESCO du M'goun, se localise dans le Haut Atlas Central (HAC), qui est la chaîne la plus importante du domaine atlasique au Maroc. Le HAC a été structuré par l'orogénèse alpine, mais d'un point de vue géotectonique, c'est une chaîne intracontinentale typique.

Le HAC a subi l'effet de plusieurs orogénèses, dont il a enregistré des témoins plus ou moins importants selon les zones, ce qui a donné, selon Michard (1976), à la géologie de ce massif deux caractéristiques ; la complexité et la variété du point de vue stratigraphique, structural, pétrographique et minéralogique.

Tous les faits cités ci-dessus donnent à notre zone d'étude une grande importance à l'échelle nationale et internationale et aussi parce qu'elle reflète les caractéristiques de la géologie marocaine.

Les études géologiques et géomorphologiques faites sur le géoparc UNESCO du M'goun, qu'on rappellera brièvement, donnent aux géomorphosites, qui y sont inventoriés la valeur la plus importante, qui est la valeur scientifique.

Pour comprendre l'importance donnée au géoparc UNESCO du M'goun, nous essayerons dans ce chapitre de rappeler, d'une façon générale, l'histoire géologique du Haut Atlas central du point de vue stratigraphique, tectonique et paléogéographique.

1- Contexte géologique de la zone d'étude

1-1- Historique des travaux géologiques sur le HAC

Au préambule de cette partie, il serait intéressant de faire un bref survole historique des auteurs qui ont travaillé sur le H A C pour élucider l'importance de notre zone d'étude.

Après d'anciennes exploitations minières datant du Moyen âge et du 16 -ème siècle dans le Haut Atlas, surtout ciblées sur le fer, l'argent et le cuivre, l'exploration géologique s'amorçait au 19 -ème siècle (Ralf Lowner, 2009, p18).

Les premières explorations géologiques plus systématiques au Maroc remontent au début des années 1900, avec A. Brive (1901- 1909), P. Lemoine (1904- 1905) et dans ce qui nous concerne, L. Gentil (1904- 1912) qui fut le premier à signaler la présence de plissements alpins dans le Mésozoïque du H A C et qui a signé en 1920, la première carte géologique du Maroc à l'échelle de 1/1 500 000. (René Medioni, 2011)

En 1939, E. Roch, géologue stratigraphe, a publié son mémoire "Description géologique des montagnes à l'Est de Marrakech ". Dans ce mémoire, qui couvre une bonne partie du H A C, il donne une description stratigraphique détaillée d'ensemble des pays de Skoura et d'Ait Tamlil. En 1941 ce même auteur a établi la carte au 1/200000 -ème du transect Demnate- Telouet, et en collaboration avec J. Bourcart en 1942, il a établi la carte avec la même échelle de Ouaouizarth- Dadès. (Rolley, 1973)

« Parmi les importantes découvertes paléontologiques de cette époque dans le H A C, il faut citer les gisements de dinosauriens étudiés par Albert-Félix de Lapparent (1905-1975), dans le Bathonien continental de la région de Ouaouizarht, ainsi que sous forme d'empreintes de pas dans des "marnes rouges" du Lias supérieur de Demnate. » (René Medioni, 2011)

Le géographe Jean Dresch (1905-1994) apporta sa touche personnelle et originale par sa collaboration avec Édouard Roch et Louis Neltner dans la connaissance de l'Anti-Atlas et du Haut-Atlas (1941). (René Medioni, 2011)

Il faut attendre dix ans après pour que P. Leveque (1952) publie dans son livre "Géologie appliquée aux grands travaux du Maroc" une étude sur l'aménagement hydroélectrique de l'oued El Abid (Barrage de Bin El Ouidane et galerie d'Afourer). Dix ans après P. Leveque en 1962, établit la carte géologique au 1/200000 -ème et donne la description de l'Atlas de Demnate.

F. Proust (1962- 1973) démontre le style cassant de la tectonique atlasique et le jeu polyphasé des directions atlasiques (N70). (El youssi, 1986).

En 1976, Michard a donné une vue générale et actualisée de la géologie marocaine (y compris le Haut Atlas central) dans une optique structurale, dans son livre "Eléments de géologie marocaine"

A. F. Mattis (1975- 1977), A. Lemarrec (1979), P. E. Biron (1982), J. Bauchamp (1980-1984) ont travaillé sur la série détritique permo-triasique dans le Haut Atlas de Marrakech et une partie du Haut Atlas central. (El youssi, 1986).

D. E. Vogel et al (1980), A. Lemarrec (1979- 1983), J. Jenny (1980- 1983), établissent respectivement les cartes géologiques au 1/100000 de "l'Oukaimden- Toubkal", "Demnate-Azilal". (El youssi, 1986)

E. Laville (1985), fournit une carte géologique et une étude détaillée sur le style tectono-sédimentaire du bassin mésozoïque du Haut Atlas central. (Rolley, 1973) et (El youssi, 1986).

L'augmentation du nombre des travaux, en particulier universitaires, sur la géologie du Maroc depuis le livre de Michard (1976) a poussé A. Piquet (1994) à faire une mise à jour et une synthèse de l'ensemble des données disponibles, dans son livre "Géologie du Maroc".

A la fin de cet historique, on peut conclure avec G. Couvreur (1988), qui affirme que la partie médiane du H A C, où se localise notre zone d'étude (Mis à part le haut atlas de Marrakech) n'a guère fait l'objet d'études autres que les siennes.

1- 2- La paléogéographie de la zone d'étude

A partir de la carte structurale du NW de l'Afrique on peut dégager les cinq différents domaines structuraux du Maroc, qui sont du N au S, le domaine Rifain, le domaine Atlasique, le domaine Mésétien, le domaine Pré-Saharien ou Anti-atlasique et le domaine saharien. (Figure 10)

Notre zone d'étude fait partie du domaine Atlasique où elle se localise dans le H A C, qui est limité par la vallée de l'oued Ziz à l'Est et le « Massif ancien » de Marrakech à l'ouest, et par les plaines de la Moulouya et de Tadla et par le Moyen Atlas méridional au nord. Au sud le H A C est séparé de l'Anti Atlas par le sillon présaharien d'Ouarzazate Errachidia.

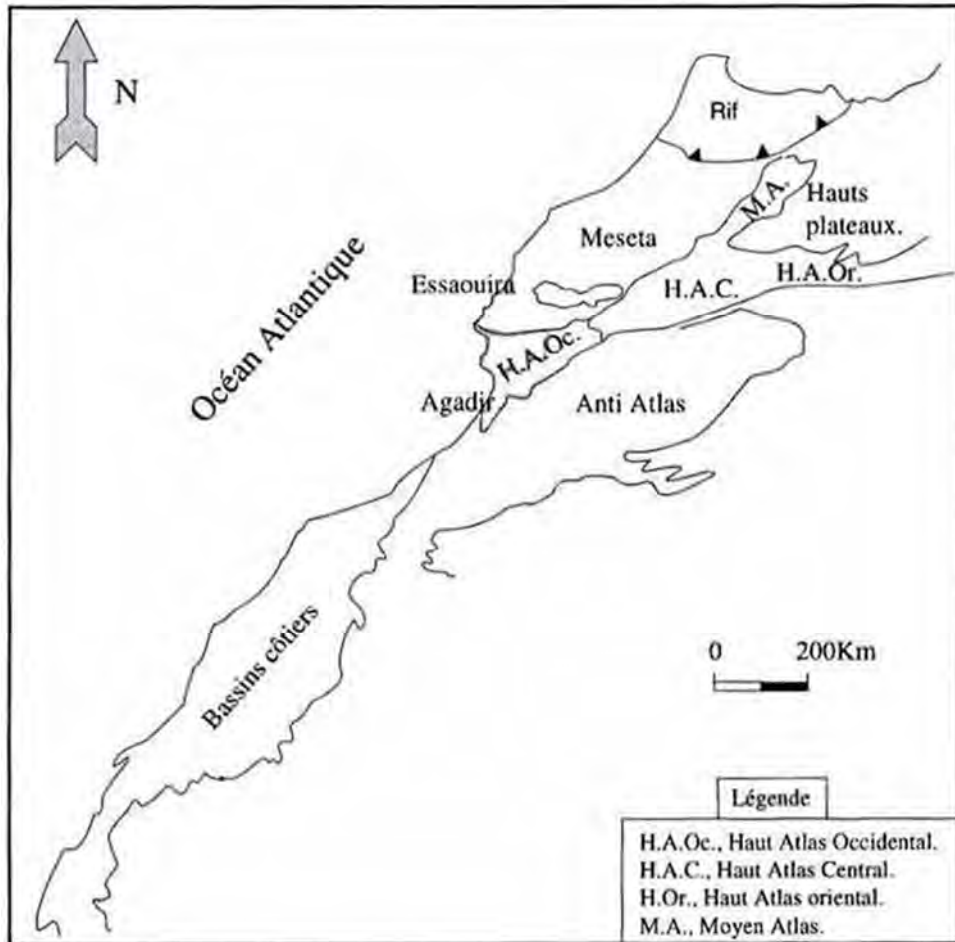


Figure 10 : Domaines structuraux du Maroc (A. Piqué, 1994)

Au sud le contact avec les piémonts est clair mais au N se pose le problème de la limite entre le Moyen et le Haut Atlas (couvreur, 1988, p10). D'après Rolley (1973), l'Atlas de Béni Mellal qui borde notre zone d'étude au Nord, bien qu'il soit séparé du Haut Atlas par les synclinaux de l'Oued El Abid, il fait partie du H A C et non pas du Moyen Atlas. La même conclusion a été confirmée par G. Dubar (1952) et J. Bourcart (In Rolley, 1973, p A3).

Pour expliquer l'état actuel des reliefs, On discutera de la paléogéographie du H A C :

A la fin du Paléozoïque, et suite à l'orogénèse hercynienne, l'Afrique et l'Amérique du Nord étaient soudés dans le super continent de la Pangée, mais la dislocation de cette dernière a provoqué l'ouverture de l'Atlantique Central au début du Trias. Le Maroc est alors bordé par deux océans, la Téthys au Nord-Est et l'Atlantique naissant à l'Ouest. Entre les deux se développe un important système de rift (Figure 11). Sans atteindre le stade d'océanisation le rift atlasique, avorte au cours du Jurassique. La déformation se localise essentiellement sur des accidents hérités de l'histoire hercynienne, et ce sont ces mêmes bassins qui seront ensuite inversés au Cénozoïque (Laville et al., 2004). (In Yves Missenard, 2006, p 34)

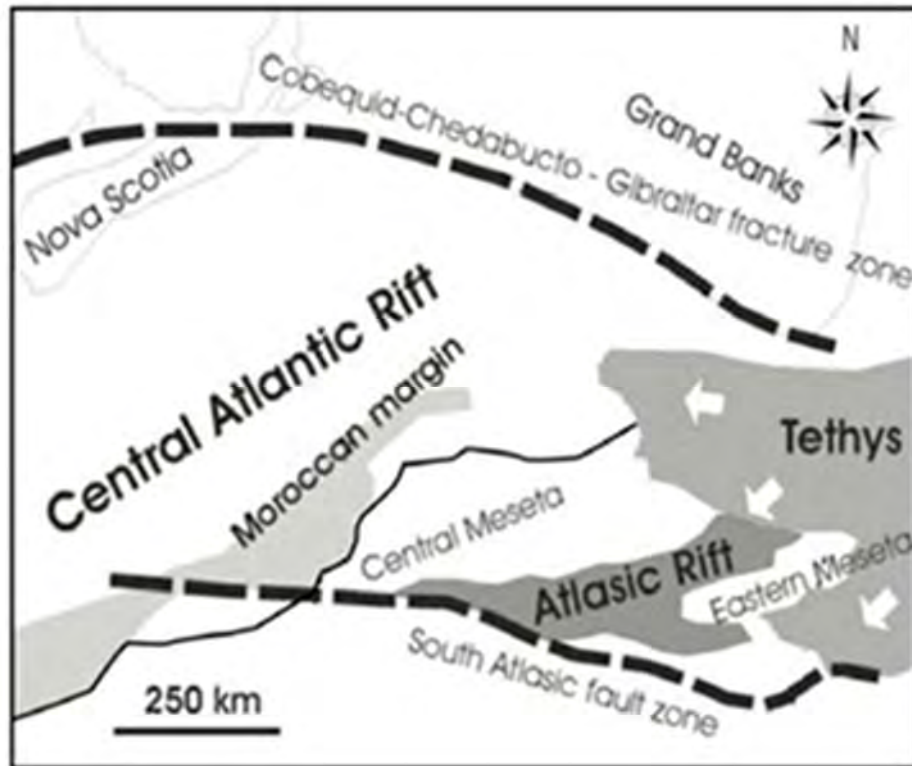


Figure 11 Situation géodynamique du Maroc au Trias. (D'après Laville et al, 2004, in Ive Missenard, 2006, p34)

Mais ce rift atlasique est interprété différemment suivant les auteurs :

- Selon (Du Dresnay, 1975 ; Warme, 1988 ; Jacobshagen et al, 1988 ; Souhel et al, 1993), le rifting a débuté au Trias supérieur, et s'est achevé au Bathonien, voire au Crétacé (Beauchamp et al, 1996 ; Gomez et al, 2000)

- Selon la seconde interprétation, deux événements sont à distinguer. Une première phase extensive débute au Carnien, et donne lieu au développement du rift atlasique principal, avec la réactivation d'accidents hérités (Laville et Piqué, 1991). Elle est suivie par une subsidence thermique, avec mise en place d'une plate-forme carbonatée au Lias supérieur. Puis, un deuxième épisode extensif disloque cette plate-forme au Toarcien supérieur (El Hammichi et al., 2002, In Yves Missenard, 2006, p35)

A la fin du dépôt de la série triasique et au début du Jurassique, une transgression établit sur le domaine atlasique des conditions marines franches, dans un bras de mer relié à la Téthys (Figure 12). Cette transgression marine, est due à la combinaison d'un soulèvement isostatique du niveau marin et de la subsidence du domaine atlasique. Le bras de mer n'envahi pas le Bloc ancien du Haut Atlas, alors en position haute (A. Piquet, 1994). « La subsidence fut plus marquée à l'Est (Laville, 1978) : la sédimentation y a été plus épaisse et plus durable.

Dès la fin du Jurassique le fossé se vida et la mer, qui vient du NE ne revint plus que sur les marges, car la chaîne atlasique se dresse par inversion tectonique, avec la fermeture du rift.

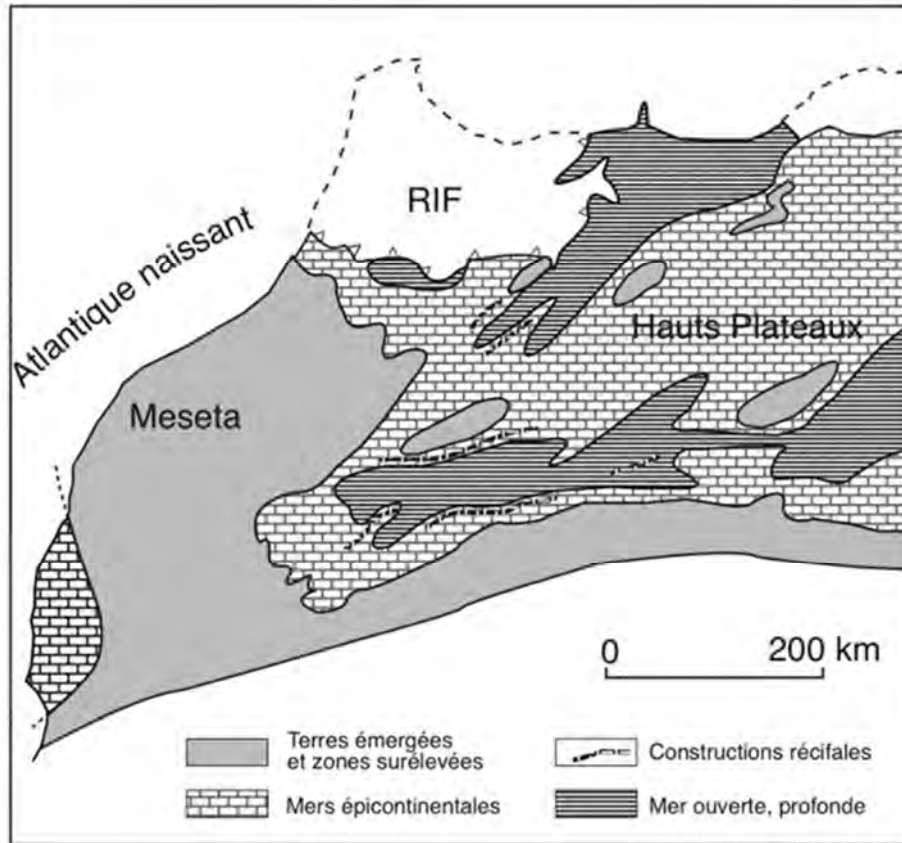


Figure 12 : Le sillon atlasique au Lias (A. Piquet, 1994)

La deuxième partie de l'histoire de la chaîne commence ; elle se poursuit pendant tout le Cénozoïque et des déformations se produisent encore au Quaternaire. » (G. Couvreur, 1988, p19)

La chronologie de la déformation n'était pas établie avec certitude, et variait considérablement : selon Beauchamp et al. (1999), la déformation commence dès le Crétacé et est à son paroxysme pendant l'Oligocène (entre 20 et 30 Ma). Alors que, Frizon de Lamotte (2000), propose une chronologie en deux phases, l'une Eocène supérieur, l'autre Pléistocène à Quaternaire. (Yves Missenard, 2006, p55)

Au Maroc la chronologie de la déformation est difficile à établir car les bassins d'avant pays sont très peu développés et par conséquent, l'enregistrement sédimentaire fréquemment utilisé pour déduire les phases orogéniques est très délicat à interpréter. Ce travail est d'autant plus compliqué que les faciès sont en grande partie continentaux et donc difficiles à dater. (Yves Missenard, 2006, p55)

Cette histoire paléogéographique a permis la mise en place de plusieurs formations sédimentaires, qu'on va exposer brièvement dans la lithostratigraphie suivante.

1- 3- La lithostratigraphie

Les formations sédimentaires du géoparc UNESCO du M'goun ont enregistré une courte durée (environ 250 MA) de l'histoire géologique du Maroc, qui s'étend sur 2000MA (A. Michard, 1976). Le socle primaire n'apparaît que rarement et la zone d'étude est recouverte dans la majeure partie, de terrains jurassiques (Carte 2).

« En raison des allées et venues de la mer, les faciès changent très rapidement dans le sens vertical comme dans le sens horizontal, il en résulte des combinaisons variées. » (G. Couvreur, 1988)

« Les attributions stratigraphiques des formations lithologiques reconnues sont fondées sur les ammonites, les foraminifères benthiques et les brachiopodes. Des compléments concernant les couches rouges proviennent des déterminations d'ostracodes et de charophytes (Charrière et al, 2005 ; Mojon et al, 2005 ; Haddoumi et al, 2010). » (F. Medina et al, 2011, p68). Le socle paléozoïque affleure vers l'W, le long d'un large anticlinal, jusqu'au voisinage de l'assif M'goun et peut être découvert surtout dans la commune d'Ait Bou Oulli.

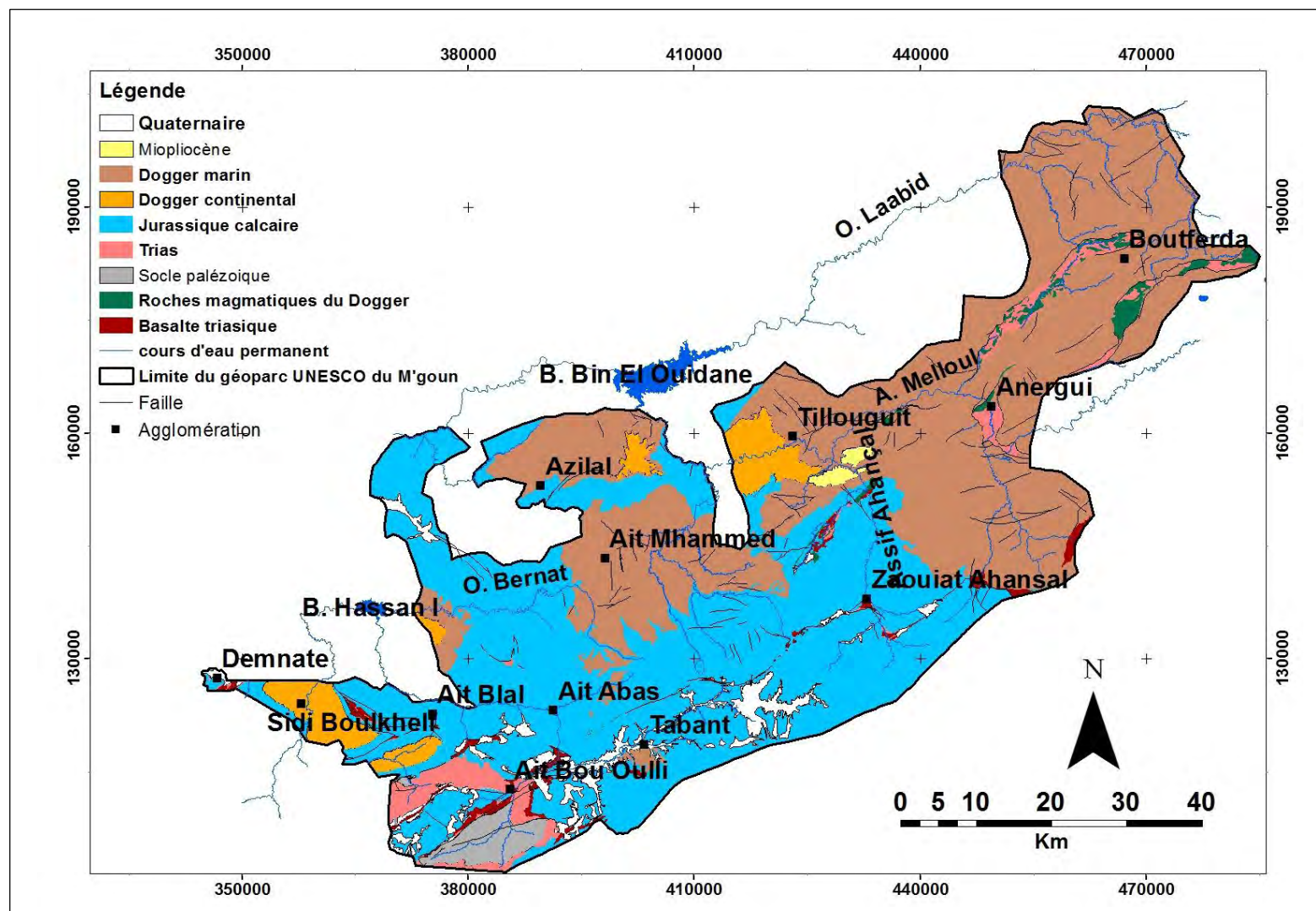
1-3-1- Les terrigènes et évaporites du Trias

Le Trias dans la zone d'étude est représenté principalement par les grès, les argiles roses et les évaporites affleurant uniquement en association avec les roches magmatiques, surtout basaltiques, au niveau des principales rides anticlinales (Carte 3).

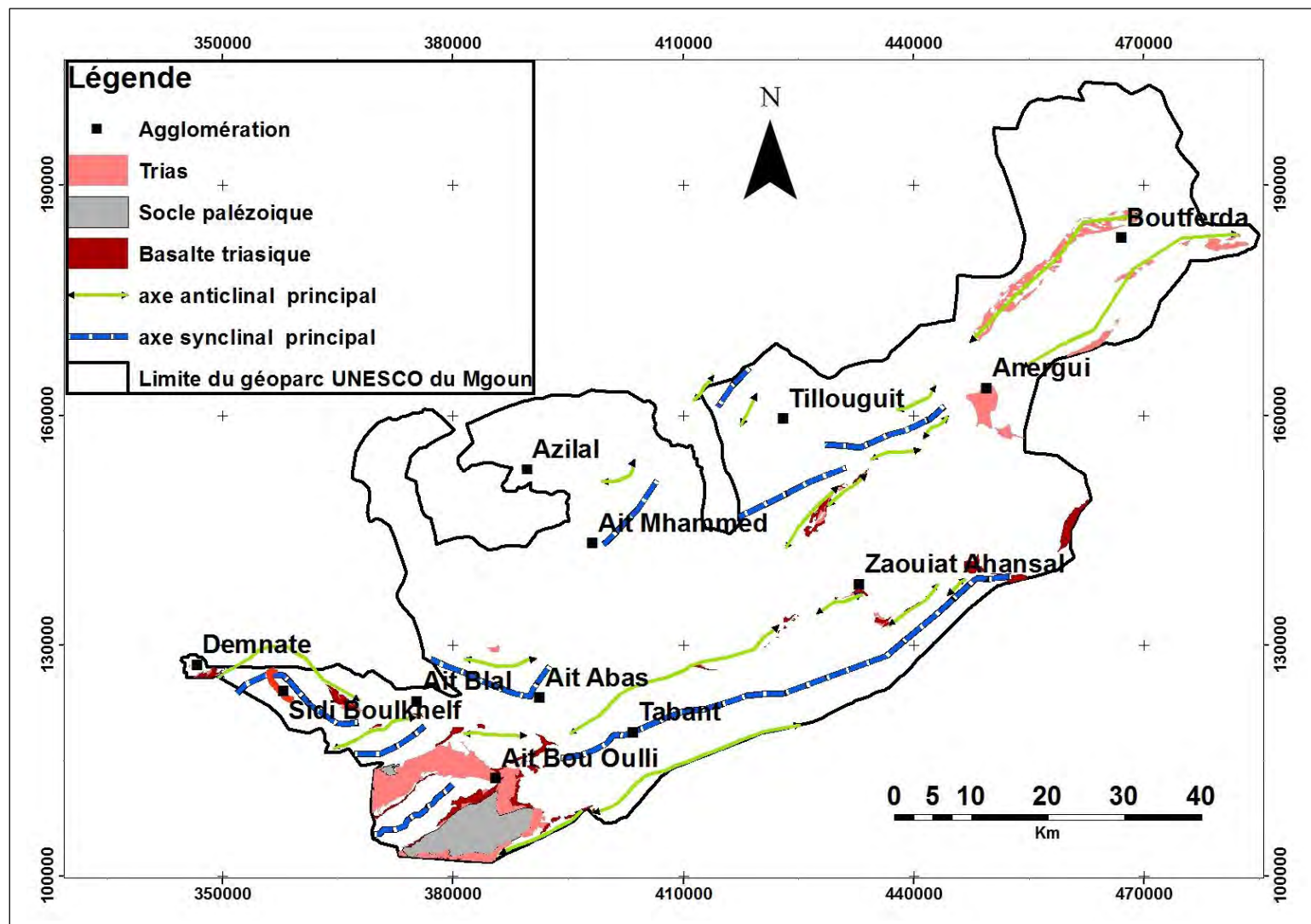
D'après nos visites de terrain, les sites les plus propices pour l'observation des sédiments triasiques, dans notre zone d'étude, sont au pied du jbel Rat, aux alentours du pont naturel d'Imi n'Ifri, surtout au site Boughrart et au village de Bougal à Ait Bou Oulli (Photo 7), où les argiles sont exploitées pour la fabrication de la poterie. Les formations argilo-gréseuses renferment des gisements de sel, qui se présentent en couches de puissances variables 0,5 à 8m. Ces gisements sont exploités à Demnate.



Photo 7 : Formations du Trias au village Bougal à Ait Bou Oulli (Azatour, 2017)



Carte 2 : Carte géologique simplifiée de la zone d'étude (Source : Carte géologique du Maroc au 1/100000)



Carte 3 : Répartition des formations triasiques dans le géoparc UNESCO du M'goun (Source : Carte géologique du Maroc au 1/100000)

Ces formations rouges étaient mal connues, mais « *C'est avec les feuilles géologiques de Demnate (LE MARREC, 1985) et d'Azilal (JENNY, 1985) et les notes explicatives associées, que le Permien et le Trias ont été bien individualisés pour la première fois sur carte. (...) Par la suite, ce sont les datations des coulées basaltiques, qui ont apporté des informations sur l'âge absolu des séries triasiques (FIECHTNER, 1992)* » (In Ralf Löwner, 2009, p24)

« *Les bassins permo-triasiques et triasiques du Haut Atlas central (figure13) ont fait l'objet de nombreuses études à caractère tectono-sédimentaire (Proust, 1973 ; Mattis, 1977 ; Le Marrec, 1979 ; Biron, 1982 ; El Youssi, 1986 ; Beauchamp, 1988). Leur sédimentation de nature détritique rouge reflète les conditions d'un environnement continental dynamique ouvert, à influence tidale vers le sommet.* » (Ben Mlih et al,2004)

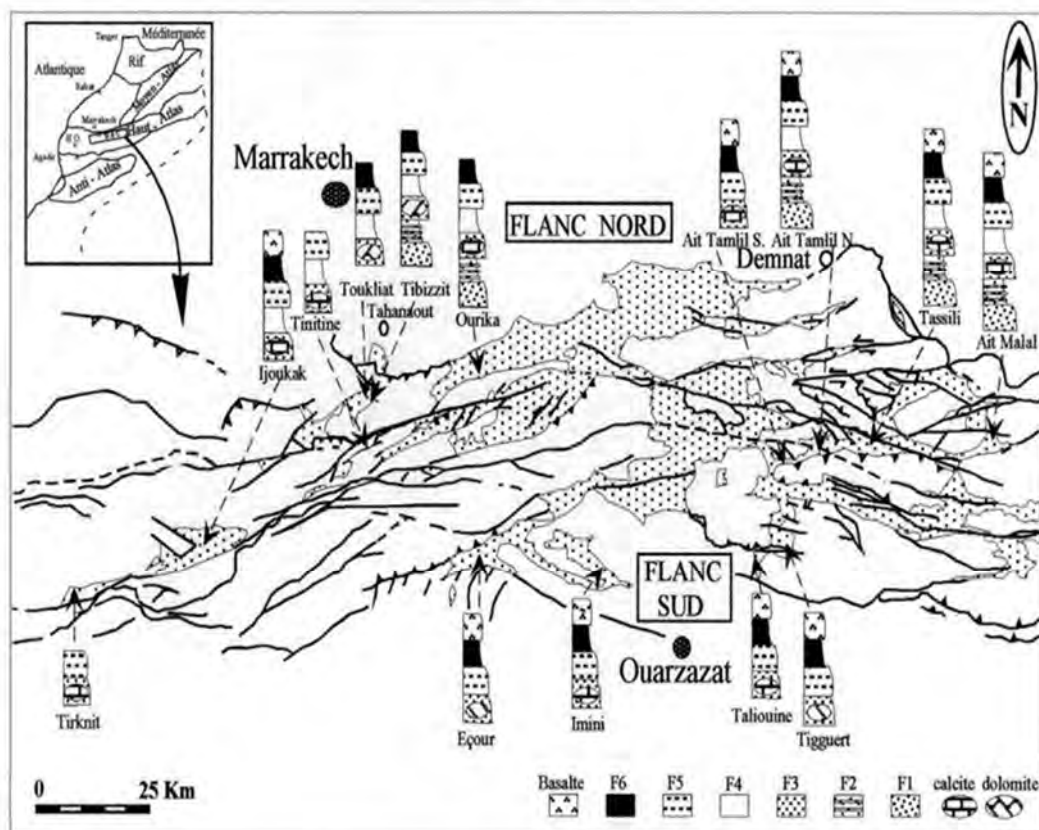


Figure 13 : Répartition paléogéographique du Permien et du Trias dans le Haut-Atlas central.

« *Les subdivisions classiquement admises dans le Haut-Atlas (Biron, 1982 ; El Youssi, 1986) sont au nombre de six. Ils sont schématisés dans la figure14 :*

Les formations F1 et F2 sont des dépôts de cônes alluviaux à épisodes chenalisant intermittents. Elles se limitent à de petits bassins intra-montagnes rapportés au Permien (Dutuit, 1976 ; Van Houten, 1976 ; Biron, 1982).

La formation F3 rappelle un système fluvial proximal en tresse à périodes d'émersion multiples, évoluant vers un milieu de décantation en F4.

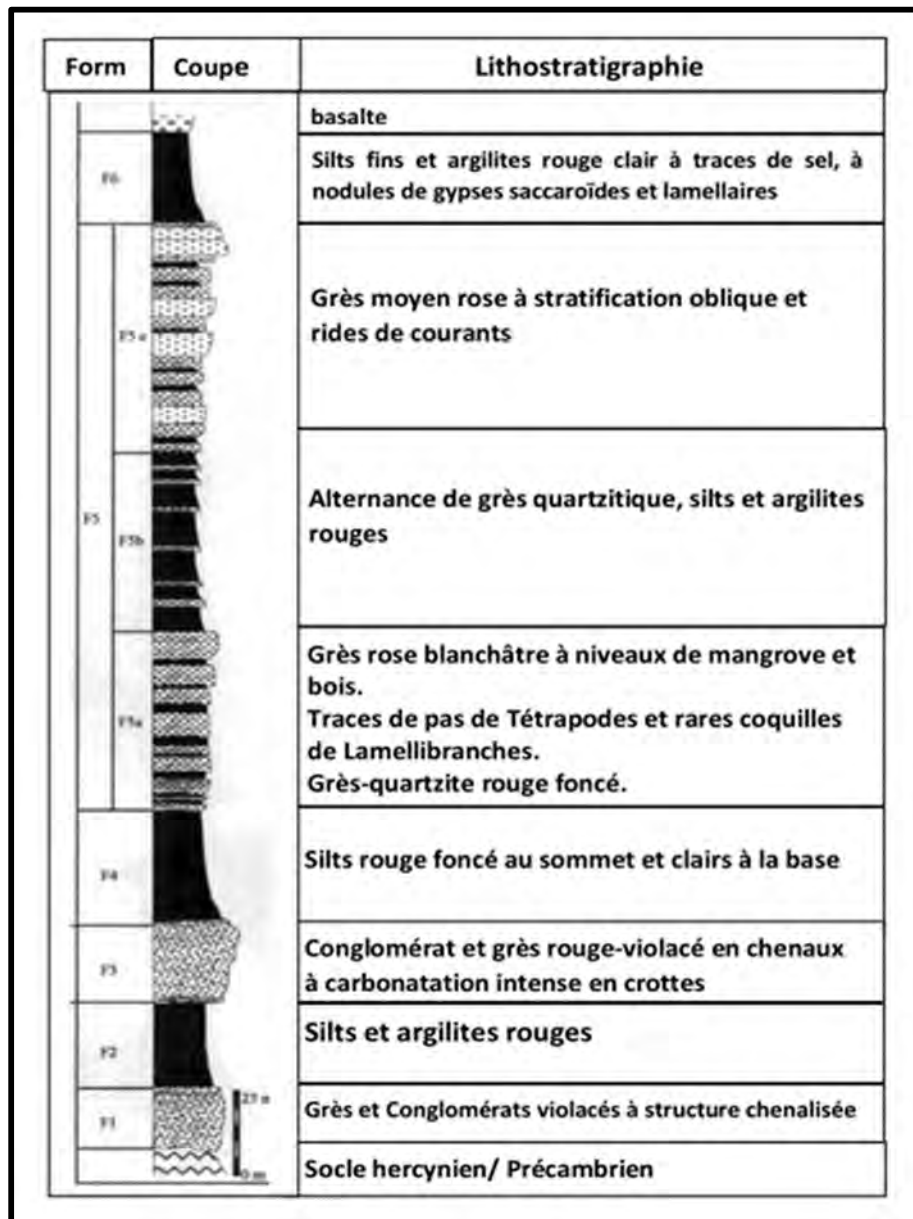


Figure 14 : Coupe synthétique du Permien et du Trias dans le Haut-Atlas Central (Maroc).

La formation F5 qui les surmonte est datée par les spores et les pollens, du Carnien supérieur (Cousminer et al, 1976 ; Manspeizer et al, 1978 ; Le Marrec et al, 1983 ; Doubinger et al, 1985 ; Lorenz, 1988). Elle annonce un environnement fluvio-deltaïque typique où les dépôts sont organisés en barres gréseuses alternant avec des périodes de débordement de la plaine alluviale distale.

Le milieu devient ensuite mixte avec une formation F6 exclusivement silteuse à horizons salifères qui soulignent les incursions marines. » (Ben Mlih et al, 2004)

1-3-2- Les formations du Lias

a-Formations d'Ait Ras et Tighanimine

La base de la série stratigraphique carbonatée du Jurassique est constituée par une unité à dominance dolomitique. Les caractéristiques lithologiques ainsi que la dénomination

de cette unité sont variables. Elle correspond à la formation d'Ait Ras dans les feuilles d'Azilal et de Demnate (Le Marrec, 1988 et Jenny, 1988) et à la formation des dolomies et brèches de Tighalimine (Jossen, 1988) dans la feuille de Zaouiat Ahançal). (A. Souhel et al, 2011)

La formation d'Ait Ras correspond à une succession de petits bancs dolomitiques blanchâtres plus ou moins crayeux alternant avec des marnes de couleur rouge ou lie de vin. Alors que la formation de Tighalimine est un assemblage de brèches intraformationnelles où abondent des blocs anguleux décimétriques à métriques, des slumps et de nombreuses petites failles synsédimentaires.

A la base du Lias, ces formations sont géographiquement peu étendues. Elles se présentent en bandes discontinues au voisinage des accidents bordiers de la chaîne ainsi qu'à la faveur de certaines rides anticlinales en son centre. Le décollement systématique de la masse carbonatée sus-jacente produit des phénomènes de laminage, de dédoublement et de replis au sein de cette formation, de telle manière que ses relations avec le Trias sous-jacents ne sont jamais claires.

Les différents termes de ces formations n'ont pratiquement jamais fourni de fossiles caractéristiques, Seul leur encadrement stratigraphique les fait placer dans le Lias inférieur. Toutefois, la présence des palynomorphes de l'Hettangien dans l'équivalent de ces assises dans le versant sud du Haut Atlas (Courtinat in Jenny, 1988), ainsi que l'attribution au passage Sinémurien inférieur -supérieur des termes inférieurs de la formations sus-jacente permettent d'attribuer à ces unités un âge Hettangien à Sinémurien inférieur probable. (Fida MEDINA et al, nouveaux guides géologiques, vol 7, 2007)

Le Lias basal-Hettangien ? -Sinémurien inférieur est caractérisé par le développement de vastes sebkhas à dépôts dolomitiques et évaporitiques témoignant d'une topographie plane et d'une très faible tranche d'eau. (A. Souhel et al, 2011)

b- Lias inférieur et moyen 1 : Domaine de plate-forme

Selon Septfontaine (1984), Les subdivisions biostratigraphiques et la reconnaissance des étages dans les dépôts carbonatés (De 500m à 1000m d'épaisseur) du Lias inférieur et moyen du Haut Atlas sont souvent problématiques, en particulier dans les milieux récifaux (Banquettes à grands Lamellibranches et coraux) et péri-récifaux (Lagons à oncolithes). A cause de la rareté des macrofossiles stratigraphiquement utiles. Septfontaine a tenté d'établir une échelle biostratigraphique basée sur les foraminifères particulièrement abondants dans certains niveaux de la formation d'Aganane.

Parmi tous les dépôts marins jurassiques, ce sont les carbonates massifs du Lias inférieur qui ont présenté la plus large extension, notamment vers l'ouest (Jenny, 1988), le long de la terminaison occidentale du golfe du Haut Atlas. Ainsi, aux formations calcaro-dolomitiques massives du Lias inférieur succèdent, au Lias moyen, des formations carbonatées plus finement litées, montrant d'importantes variations de faciès et d'épaisseur. Quatre formations principales caractérisent la bordure occidentale du golfe atlasique, les formations d'Ait Bou Oulli, de Jbel Rat, de Jbel Choucht et d'Aganane. (Fida MEDINA et al, nouveaux guides géologiques, vol 7, 2007)

Formation d'Ait Bou Oulli

« D'âge Sinémurien, elle présente généralement un aspect massif sous forme de bancs de dolomies et de calcaires de 1 à 3m d'épaisseur (Photo 8), à onchoïdes et à oolithes. La faune est représentée par des brachiopodes, lamellibranches et foraminifères benthiques (Septfontaine, 1984). » (In A. Souhel, 1996).



Photo 8 : Formation d'Ait Bou Oulli, montrant le flanc S près de la source Tighboula. (Azatour, 2017)

La formation d'Ait Bou Oulli correspond au terme de la base de la série carbonatée liasique à Ait Bouguemmez. Son épaisseur à l'affleurement est très variable (30 à 400 m). Son sommet montre une discontinuité qui sépare les carbonates massifs du sommet de la formation d'Ait Bou Oulli et les carbonates lités de la formation d'Aganane sus-jacente. (H. Ibouh et al, 2001)

Formation du Jbel Rat

Les calcaires et dolomies massifs de la formation d'Ait Bou Oulli, sont surmontés par la formation du Jbel Rat, qui présente les mêmes caractéristiques stratonomiques que la formation sous-jacente, mais s'en différencie par une plus grande fréquence des faciès à bird eyes et pisolithes vadoses ainsi que par la présence de nombreuses structures en « tipis ». Celles-ci sont matérialisées par des niveaux calcitiques d'épaisseur centimétriques, à tracé irrégulier, sur des hauteurs de 0,5 à 2 m. Cette formation date du Sinémurien supérieur. (A. Souhel, 1996).

Les séries carbonatées du « Lias inférieur et moyen ont été déjà différenciées sur la carte géologique de Beni Mellal (MONBARON, 1982). DU DRESNAY (1976) décrira la formation d'Ait Bou Oulli comme une séquence carbonatée continue suivie par une épaisse série

marneuse et marno-calcaire du Jurassique moyen (DU DRESNAY, 1979). » (In Lowner. Ralf, 2009)

« *Les séries marneuses de la base du Lias ont un faciès littoral, leur épaisseur, variable peut atteindre 200m vers Abachkou.* » (G. Couvreur, 1988, p28)

Formation d'Aganane

Elle caractérise le sommet des carbonates liasiques dans toute la zone d'étude (photo9). Sa base peut être définie avec l'apparition des premières intercalations marneuses et argileuses au toit des carbonates plus massifs sous-jacents. De la base au sommet, on distingue trois unités successives Ag 1, Ag 2 et Ag 3 (Figure 15) :

- l'unité Ag 1 : Montre une succession rythmique de calcaires fins à Foraminifères, de dolomies laminées et de dolomies marneuses. Son âge est Sinémurien terminal- Carixien inférieur (Biozone CI) d'après l'association des foraminifères *Orbitopsella primaeva* et *Pseudopfeinderina butterlini* ;

- l'unité Ag 2 : Correspond à l'ensemble marno-dolomitique à caractère azoïque représenté sur la carte géologique au 1/100 000 de Zaouiat Ahançal (Jossen, 1988) sous la dénomination de « Formation d'Ait Bazzi ». A Ait Bouguemmez, la base de cette unité est variable ; dans la localité de Rbat, elle débute par un terme de marnes rouges à horizons de paléosols épais de 8 à 10 m. L'unité se poursuit par une série de marnes jaunes azoïques intercalées de dolomies le plus souvent bréchifiées. Alors qu'à l'Ouest dans la localité d'Agouti, la base de cette unité comporte un ensemble dolomitique chaotique, épais de 15 à 20m, formé de mégabrèches et de slumps. Cette unité est placée dans l'intervalle Carixien moyen-supérieur en raison des deux unités bien datées qui l'encadrent ;

- L'unité Ag 3 : Montre une succession de facies similaire à celle de l'unité Ag 1, avec cependant une prédominance de facies biodétritiques : calcaires graveleux de teinte sombre, riches en algues *Cayeuxia* et en foraminifères. Le toit de certains niveaux au sommet de l'unité Ag 3 est particulièrement riche en empreintes de pas de Dinosaures. Cette dernière unité est placée dans le Domérien en raison de l'association de Foraminifères benthiques rencontrés : *Lituosepta compressa*, *Pseudocyclamina liasica* et *Haurania* sp.

Un peu plus à l'E à Tizi n 'Tirghist (Au milieu du Jbel Azourki), la formation d'Aganane est très réduite en épaisseur. La partie sommitale de cette unité montre le développement d'un corps conglomératique chenalisant à éléments carbonatés. (H. Ibouh et al, 2001)



Photo 9 : Formation d'Aganane à Ait Bouguemmez (Azatour, 2017)

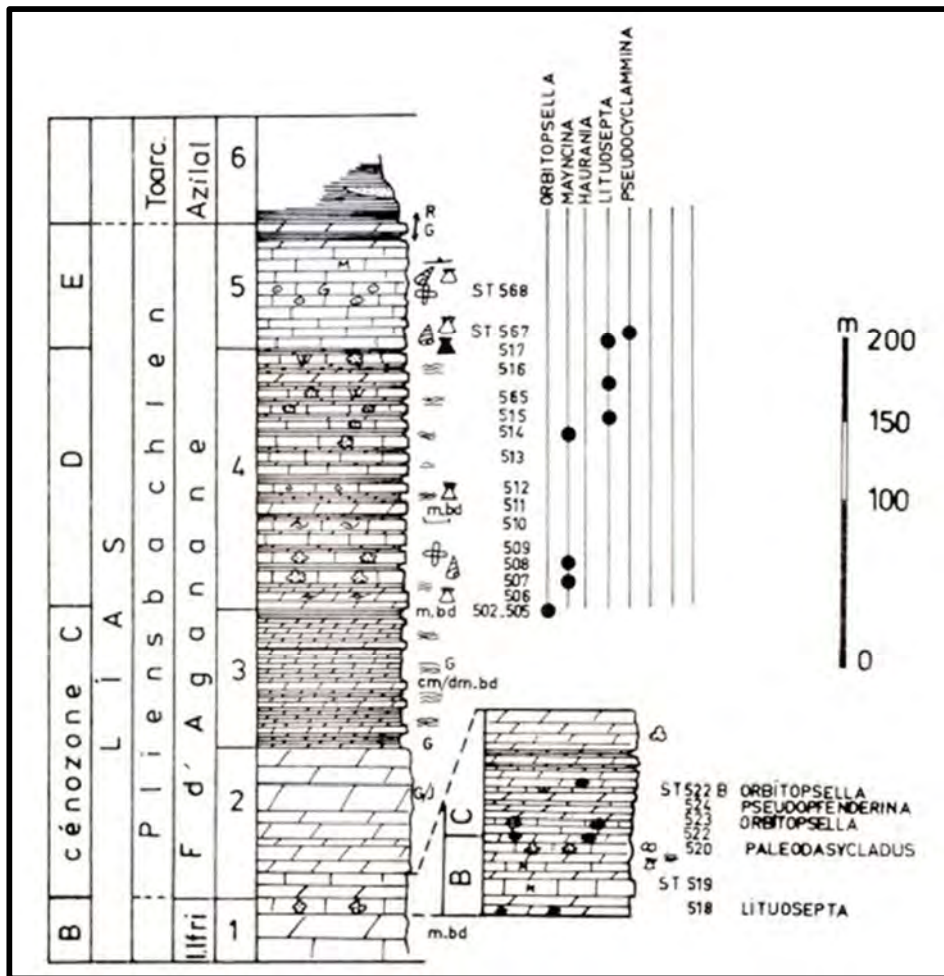


Figure 15 : Coupe-type de la formation d'Aganane (Septfontaine, 1986, in J. Nouri, 2008)

Formation de Jbel Choucht

Cet ensemble est caractérisé dans sa localité type par des calcaires massifs à faune récifale. Ses affleurements réduits et sa position au contact des accidents majeurs (failles et décrochements) et des intrusions de gabbros, (Jossen, 1988), rendent sa limite inférieure difficile à mettre en évidence. En revanche sa limite supérieure a été reconnue et datée par ammonites du Carixien (Septfontaine, 1986). (In Fida MEDINA et al, nouveaux guides géologiques, vol 7, 2007)

La formation de Jbel Choucht correspond à une variation latérale de facies de la formation d'Aganane. Elle correspond à un ensemble de calcaires massifs déposés dans un environnement récifal et datés, à leur sommet, de la limite Carixien-Domérien. Sa dénomination fut étendue par la suite (Jossen, 1988) à l'ensemble des carbonates du Lias moyen affleurant en gros bancs aux abords des principaux accidents traversant le centre du Haut Atlas de Zaouiat Ahançal. Mais les observations de H. Ibouh et al en 2001, ont montré que ces carbonates massifs représentent une série très épaisse d'âge Domérien (Biozones D et E) à caractère lité et localement riche en Mégalodontes.

Au niveau de Jebel Azourki, on note à la base de la coupe des calcaires fins à foraminifères benthiques (*Mayneina termieri* et *Lituosepta eompressa*). Dans la suite de la série, on observe une succession de calcaires mudstones à wackstones à *Pseudoeyclammina liasica* et *Haurania* sp, et de calcaires packstones très riches en coquilles désarticulées de Mégalodontes.

La nature des facies dominant et la faune associée témoignent d'un dépôt en milieu de plate-forme subtidale peu profonde, à proximité d'un haut fond. Les bancs à grands Lamellibranches en position de vie et les paléokarsts, signalés par Monbaron et al. (1984) et Jossen (1987) vers l'Est, au niveau de Jbel Aroudane et de Taghia, correspondraient aux parties de ce domaine de haut-fond liasique, actuellement observables. (In Fida MEDINA et al, nouveaux guides géologiques, vol 7, 2007)

c- Lias inférieur-moyen, 2 : Domaine de bassin.

Elle comporte deux formations distinctes : une formation basale de J. Abbadine, très épaisse et relativement pauvre en faune, et une formation sommitale de J. Taguendouft de faible épaisseur et remarquablement riche en ammonites.

Unité de Jbel Abbadine

Le flanc sud de l'anticlinal du Jbel Abbadine offre une coupe continue de cette formation sur une épaisseur d'environ 300 m. Les termes à sa base correspondent à des dolomies et calcaires en gros bancs localement riches en passées de brachiopodes.

Ces termes passent dans les deux tiers supérieurs de la coupe à des calcaires plus lités, organisés en bancs d'épaisseur décimétriques riches en silex et alternant localement avec de minces passées marneuses jaunâtres à verdâtres. D'une manière générale, les unités de dépôt en présence montrent le passage des environnements côtiers à ceux de la plateforme ouverte,

circalittorale. Cette ouverture des milieux de dépôt semble être réalisée d'une manière progressive. (In Fida MEDINA et al, nouveaux guides géologiques, vol 7, 2007)

Unité de J. Taguendouft

Dans le chaînon de Taguendouft, cette unité est épaisse d'environ 45 m et évoque par son organisation stratonomique une sédimentation de milieu héli pélagique. Elle est constituée par une alternance de bancs calcaires fins de 20 à 30 cm de puissance séparés par des joints de marnes compactes ou de marno-calcaires gris à verdâtres. Les marnes peuvent contenir une microfaune, peu abondante, représentée par des lenticulines à test hyalin. Les calcaires localement très riches en faune d'ammonite, correspondent au microscope à une boue carbonatée (mudstone) où sont noyés des proportions variables de grains fins de quartz, des bioclastes et de rares foraminifères. Ces caractéristiques témoignent d'un milieu de dépôt relativement profond pour ces deux composantes de faciès. (In Fida Medina et al, nouveaux guides géologiques, vol 7, 2007)

Les assises domériennes de cette unité correspondent à des dépôts réduits, noduleux et de couleur plus sombre. Ils sont imprégnés par de nombreuses surfaces de discontinuité et de ravinement. Le sommet de l'unité montre une surface ferruginisée et perforée riche en « *Cancellophycus* » et en faune d'ammonites du Toarcien inférieur (*Eodactylitoceras*).

Formation de Tamadout 1

Les affleurements de bordure de bassin du Lias moyen sont caractérisés au cours du Domérien par une arrivée massive de détritiques fins et témoignent le plus souvent d'un contexte tectonique instable. Dans la région de Tamadout, cette unité approche les 200 m d'épaisseur et montre deux composantes différentes dans ses faciès :

-Une composante hémipélagique à pélagique, autochtone, résultant d'un processus sédimentaire de décantation. Il s'agit de bancs calcaires noduleux, fins, localement riches en faune d'ammonites alternant avec des marnes argileuses rouges d'épaisseur variable (quelques centimètres à plusieurs mètres) le plus souvent azoïques.

-Une composante allochtone représentée par des dépôts biodétritiques resédimentés par des processus gravitaires. Il s'agit de blocs de taille variable (1 à 4m) de calcaires organogènes à coraux et éponges ainsi que de biocalcarénites parfois associées à des coulées boueuses.

Un modèle de sédimentation similaire est représenté par les dépôts de la formation d'Assemouk, d'âge domérien moyen à supérieur (Jossen, 1988). Les affleurements de cette unité sont limités à de petits bassins situés aux extrémités W/NW et E/SE des rides d'Assemouk et de Taghia le long de l'Accident nord-Atlasique (Accident Tisal- Azourki, selon H. Ibouh et al, 2001). On relève une alternance de marnes grises à débit schisteux et de niveaux de calcaires marneux en plaquettes. Les deux tiers inférieurs sont très riches en passées de séquences turbiditiques calcaires granoclassées, mais aussi en blocs resédimentés de différentes tailles (quelque centimètre à 300 m) issus du démantèlement des plates-formes du Lias inférieur et moyen sous-jacents.

d) Les terrigènes du Lias supérieur

Dans tout le domaine atlasique marocain, le passage du Lias moyen au Lias supérieur est marqué par un changement brutal dans les conditions de la sédimentation (Choubert et Faure - Muret, 1960-62 ; Du Dresnay, 1979). Ce changement se marque essentiellement par le passage d'une sédimentation carbonatée à une sédimentation terrigène. (Fida MEDINA et al, nouveaux guides géologiques, vol 7, 2007)

Formation de Tamadout 2

Cette unité affleure uniquement dans le secteur dans lequel s'est installé le bassin du Lias moyen. Dans l'ensemble, malgré des variations notables d'épaisseur, la série présente très peu de variations latérales de faciès. Elle est essentiellement formée de marnes vertes à beiges riches en passées gréseuses à son sommet.

Les dépôts de cette unité correspondent à des épandages terrigènes dans l'ancien bassin du Lias moyen. La tendance générale observée montre une évolution en comblement. A la base de la série, l'assemblage des foraminifères, les traces d'ammonites ainsi que les crachées turbiditiques observées dans les marnes de l'unité 1 reflètent des conditions de sédimentation dans un domaine marin ouvert, circalittoral. Les turbidites gréseuses observées au niveau de la bordure nord du bassin témoignent d'un transit du matériel à travers la plate-forme exondée du Lias moyen. Celles de nature carbonatée, observées plus au sud, dans le secteur de Taquat N'Agd, seraient déterminées par l'érosion de zones hautes intra-bassinales.

Les unités 2 et 3 montrent par leur organisation verticale un lent processus de comblement conduisant à l'établissement d'un environnement côtier.

Formations de Wazzant et d'Azilal

Les deux formations de Wazzant et d'Azilal caractérisent les bordures externes du golfe atlasique au cours du Toarcien-Aalénien. Elles correspondent à une succession de teinte brun rouge à dominance terrigène : conglomérats, grès, argiles à paléosols et calcaires gréseux parfois dolomitisés. La formation de Wazzant présente un caractère proximal par rapport à la formation d'Azilal.

L'épaisseur de ces unités est extrêmement variable (de quelques mètres à 800 m) en raison des irrégularités de leur substratum plienschbachien. Ces dépôts comblent, en effet de nombreux petits bassins de déchirure dans l'Atlas d'Afourer (Laville, 1978) et dans celui d'Azilal (Jenny, 1988). Cette formation n'est pas datée paléontologiquement dans l'Atlas de Beni Mellal. Seul son encadrement stratigraphique permet de la situer dans l'intervalle Toarcien moyen - Aalénien. (Fida MEDINA et al, nouveaux guides géologiques, vol 7, 2007)

Les dépôts à dominante terrigène de cette formation se sont déposés dans un environnement côtier à influence continentale. On note, du nord au sud et d'Ouest en Est, un passage latéral depuis des faciès côtiers à fluviatiles d'estran jusqu'à des faciès de plage.

- Formations d'Amezrai, de Taфраout et d'Aguerd-n-Tazoult.

Ces trois formations constituent le groupe de Zaouiat Ahançal. Elles sont principalement définies dans le bassin d'Amezraï où elles présentent leur maximum de développement (1500m d'épaisseur). Il s'agit essentiellement de marnes, grès et calcaires rapportés à l'intervalle Domérien supérieur - Aalénien (Bouchouata et al., 1995, in A. Souhel, 1996). L'ensemble comporte trois unités :

Formation d'Amezraï

Caractérisée par une succession de calcaires gréseux à brachiopodes, de grès et de marnes rouges.

Formation de Tafraout

Représentée par des marnes vertes et des calcaires marneux, noduleux au sein desquels se développent des petits récifs coralliens isolés.

Formation d'Aguerd-n-Tazoult

Composée de calcaires, de marnes jaunes et de grès. Son sommet est souligné par une corniche de calcaires à faune récifale.

Le calage chrono stratigraphique de ces séries est essentiellement basé sur une faune de brachiopodes rencontrée dans la formation d'Amezraï et dans la formation d'Agrd N'Tazoult (Bouchouata et al., 1994, in A. Souhel, 1996).

La base de la formation d'Amezraï est d'âge Domérien supérieur. Son sommet est daté du Toarcien par des brachiopodes de la zone à *Serpentinus* et *Pseudogibbirhynchia jurensis*.

Les dépôts de la formation d'Aguerd n-Tazoult sont d'âge Aalénien comme l'indiquent les brachiopodes de la zone à *Bradfordensis/Murchizonae* : *Globirhynchia subobsoleta* (DAVIDSON), *Curtirhynchia benacensis* (ROTHPLETZ) et *Stroudithyris pisolithica* (BUCKMAN)

La formation de Tamadout (1 et 2) est corrélable à la formation d'Amezraï et la formation d'Azilal aux formations de Tafraout et d'Agrd N'Tazoult.

1-3-3- Les carbonates du Dogger

Les carbonates du Dogger caractérisent la deuxième grande phase transgressive du Jurassique après celle du Lias inférieur moyen. Il s'agit d'une série à dominance calcaire encadrée, à la base, par l'ensemble marno-gréseux du Toarcien-Aalénien et, au sommet, par un complexe gréso-conglomératique rouge d'âge Jurassico-Crétacé.

La nature lithologique des diverses formations composant cet ensemble a été progressivement définie par Lévêque (1952), Rolley (1973 78), Rebouillat (1983), Monbaron (1985), Jenny (1988), Jossen (1988) et Bouchouata (1993). (Fida Medina et al, nouveaux guides géologiques, vol 7, 2007)

Le Dogger montre, lui aussi, une variation très nette d'E en W. La succession la plus complète et la plus puissante se situe dans la région de Bin El Ouidane (Rolley, 1973). Cette succession de formations (BI, BII et BIII) constitue le groupe de Bin El Ouidane (Figure 16) dans les feuilles de Béni-Mellal et de Zaouiat Ahançal et de Tilougguit.

Formation Bin El Ouidane I

Elle correspond à une barre de calcaires lités à bird eyes. Plus au sud, dans l'axe du bassin atlasique, elle est formée de calcaires à dominante oolithique (formation d'Ait Abdi, Jossen ; 1988). Sa base correspond régionalement à l'horizon à *Timidonella Sarda* (horizon F de Septfontaine, 1984).

Formation Bin El Ouidane II

Elle est formée par des marnes et des calcaires marneux soulignés, dans la partie moyenne, par des passées pétries de rhynchonelles. Des ammonites de la zone à sauzei y ont également été signalées (Jossen, 1988). (In Ralf Iowner, 2009)

Formation Bin El Ouidane III

C'est une succession de calcaires à onchoïdes en dalles, localement coralligènes et riches en brachiopodes. Ces derniers indiquent un âge Bajocien moyen pour les assises sommitales de cette unité.

Formation de Tilouguit :

Les sédiments de cette formation représentent les derniers témoins marins d'âge jurassique dans le Haut Atlas de Béni Mellal. Il s'agit d'une série très épaisse à lithologie marneuse et marno-gréseuse à la base (photo10) et carbonatée au sommet. Les grès présentent des restes osseux de Dinosaures, alors que les calcaires sommitaux renferment des coraux, des lamellibranches et des brachiopodes.

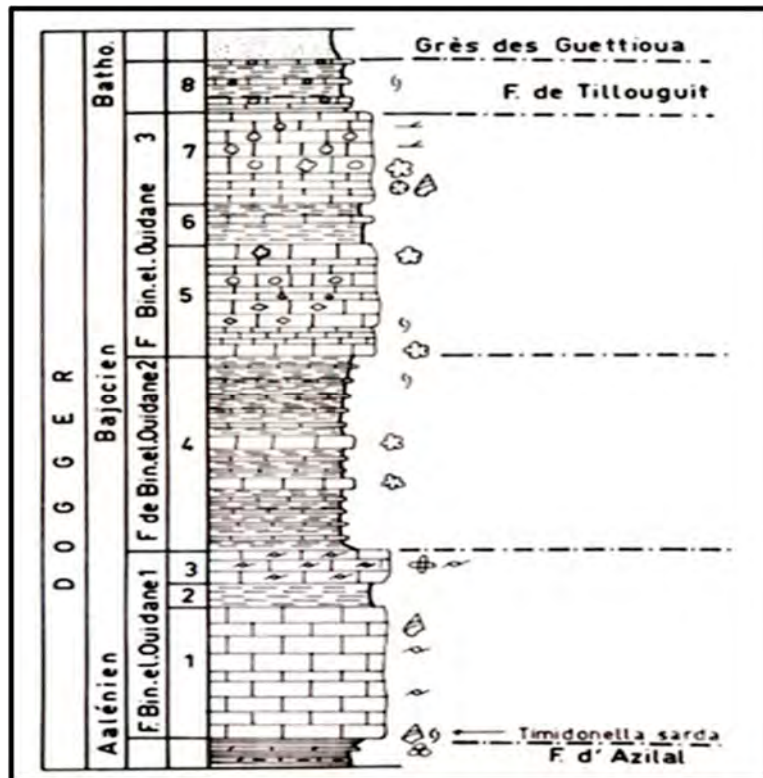


Figure 16 : Coupe-type du groupe de Bin El Ouidane (Monbaron, 1982, in J. Nouri, 2008)



Photo 10 : La base marno-gréseuse de la formation de Tilouguite (Azatour, 2019)

1-3-4- Les Couches rouges jurassico-crétacées.

« Les "Couches rouges" mésozoïques de l'Atlas marocain (Figure 17) forment sur la marge sud-téthysienne le remplissage sédimentaire d'une suite de fossés d'effondrement ("grabens" ou "rifts") margino-littoraux et intracontinentaux à forte subsidence constituant de vastes bassins fluviaux et laguno-lacustres. Dans le Haut-Atlas, ces dépôts sont fréquemment affectés par des intrusions basiques (dykes ou sills de gabbros et de dolérites) ou du volcanisme basaltique en rapport avec la tectonique distensive de la marge sud-ouest de la Téthys. » (Pierre-Olivier Mojon, Hamid Haddoumi, André Charrière, 2009, p2)

A partir du Bathonien inférieur et jusqu'à l'Aptien, l'Atlas de Beni Mellal a été le siège d'une sédimentation terrigène, représentée par trois formations principales (Jenny et al., 1981, in A. Souhel, 1996), celles de Guettioua, d'Iwaridene et du Jbel Sidal.

Formation de Guettioua

Cette formation correspond à une alternance de grès lenticulaires et d'argiles, occupant le fond de la plupart des bassins synclinaux de la région. Les faciès dominants sont des argiles de plaines d'inondation ; des silts, des grès lenticulaires, des conglomérats et microconglomérats. Le milieu de dépôt de ces faciès témoigne d'un environnement continental alluvial.

La formation de Guettioua renferme les meilleurs gisements de dinosaures du Haut Atlas central. Il s'agit essentiellement d'ossements et d'empreintes de dinosauriens Théropodes et Sauropodes. Le meilleur exemple dont on dispose est celui d'un squelette complet d'Atlasaurus Imelakei. (Monbaron et al, 1999, in A. Souhel, 1996) caractéristique du Bathonien. Ce dernier fut découvert dans les assises basales occupant le bassin de Tilouguite.

Formation d'Iouaridene

Cette formation, d'une couleur rouge, elle occupe les axes des synclinaux haut atlasiques. D'une épaisseur qui peut atteindre 300m, elle est constituée par une série d'argiles pélitiques rouges, bien litées et avec des fentes de dessiccation au sommet.

La base de cette formation est marquée par un changement net de faciès entre les grès massifs de la Formation de Guettioua, organisés en lentilles hectométriques à kilométriques et les couches argileuses rougeâtres pélitiques bien litées. Ce changement brutal est très bien conservé dans le synclinal d'Aghbala (Commune de Sidi Boukhalf).

Le sommet de cette série est marqué par une discordance angulaire régionale, qui se manifeste partout dans le Haut Atlas central.

Formation de Jbel Sidal

Cette formation est puissante d'environ 200 m, et présente une alternance de bancs gréseux rouges à orangés, qui caractérisent un système fluviatile en « tresse » et d'argiles rouges de plaines d'inondation. Ses affleurements sont observables dans la plupart des grands synclinaux de la bordure ouest du Haut Atlas central. La formation de Jbel Sidal est encadrée stratigraphiquement par les formations d'Iouaridène à la base et d'Ait Tafelt au sommet. Elle repose partout sur le dernier membre évaporitique de la formation d'Iouaridène.

Les orientations préférentielles des paléo-courants montrent des directions vers l'ouest et le nord-ouest. Cette formation est datée à sa base du Crétacé inférieur (Haddoumi et al., 2016).

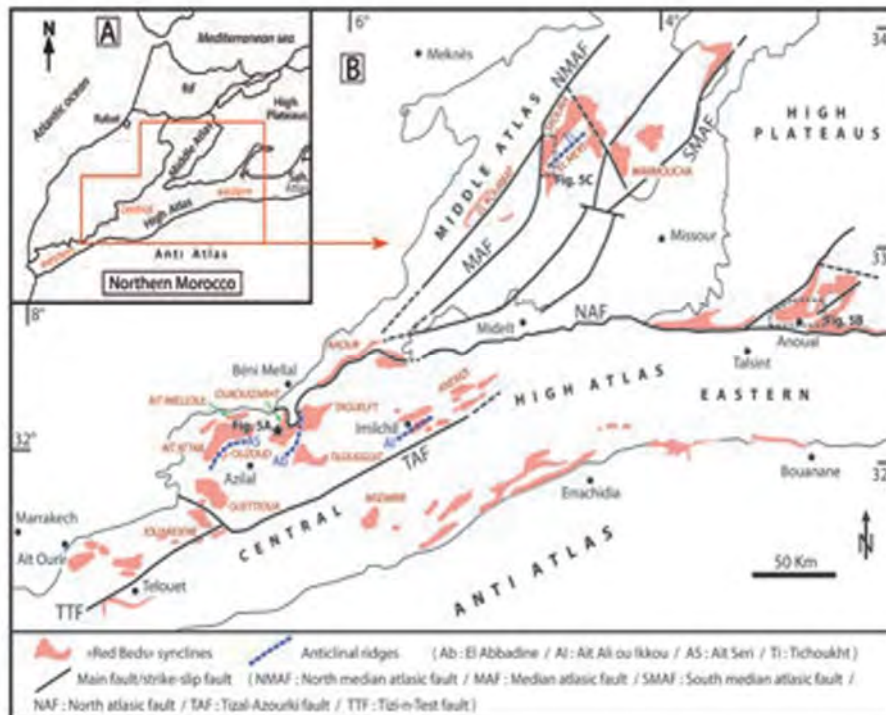


Figure 17A : Situation du domaine atlasique marocain ; B : Répartition des synclinaux à « couches rouges » jurassico-crétacées dans la chaîne atlasique. (Source : A. Charrière et H. Haddoumi, 2016. Les « Couches rouges »)

1-3-5- Les dépôts carbonatés et terrigènes de l'Aptien à l'Eocène

La première pulsion marine franche sur la bordure occidentale du golfe atlasique est représentée par des marnes et calcaires d'âge Aptien, d'origine atlantique (Choubert et Faure-Muret, 1960-62). Cet épisode est bref puisque se manifeste ensuite une sédimentation détritique continentale puis évaporitique couvrant la majeure partie de l'intervalle Albien Cénomaniens. C'est au Cénomaniens supérieur que la mer conquiert à nouveau cette région, ainsi que la majeure partie du domaine atlasique et même subsaharien, et s'affirme par une série de calcaires infralittoraux d'âge céno-mano-turonien. De rares passées marno-calcaires d'âge Sénonien (Rolley, 1978) suivies de calcaires et sables phosphatés du Maastrichtien - Paléocène, le plus souvent tronqués par érosion, constituent le dernier témoin de la sédimentation mésozoïque dans cette région.

Formation d'Ait-Tafelt :

Elle affleure dans les synclinaux de la bordure nord de l'atlas et présente une épaisseur décroissante du SW au NE. Sa puissance atteint 35 m dans le synclinal d'Ouaouzaght et 20 m dans celui d'Aghzif-Naour. Les faciès qui composent cette unité s'échelonnent d'un milieu marin infralittoral (biomicrites à ammonites et brachiopodes) à un milieu côtier laguno-continental (marnes rouges bioclastiques et évaporites).

Les ammonites récoltées dans les niveaux de base de cette formation (Souhel, 1987) sont caractéristiques du Bédoulien moyen (zone à Forbesi). Il s'agit de *Roloboceras hambroviet* de *Roloboceras saxbyi*.

1-3-6- Les roches magmatiques

Elles sont variées (Caia, 1961 ; Chèvremont, 1975, in G. Couvreur, 1988) et émanent du même magma, mais différenciées. On trouve des troctolites gabbroïques plus basiques et des syénites et granophyres plus acides et plus récentes. Dans la boutonnière de Tasraft (Chèvremont, 1975, in G. Couvreur, 1988) existe des diorites, des gabbros et des syénites.

Les basaltes et les gabbros coexistent dans plusieurs sites comme celui de bougal à Ait Bou Oulli.

Ces roches sont d'une grande importance dans la datation absolue des formations sédimentaires qui leur sont associées.

En fin de cette description lithostratigraphique, la figure 18 résume l'ensemble des formations de la zone étudiée et leur attribution stratigraphiques.

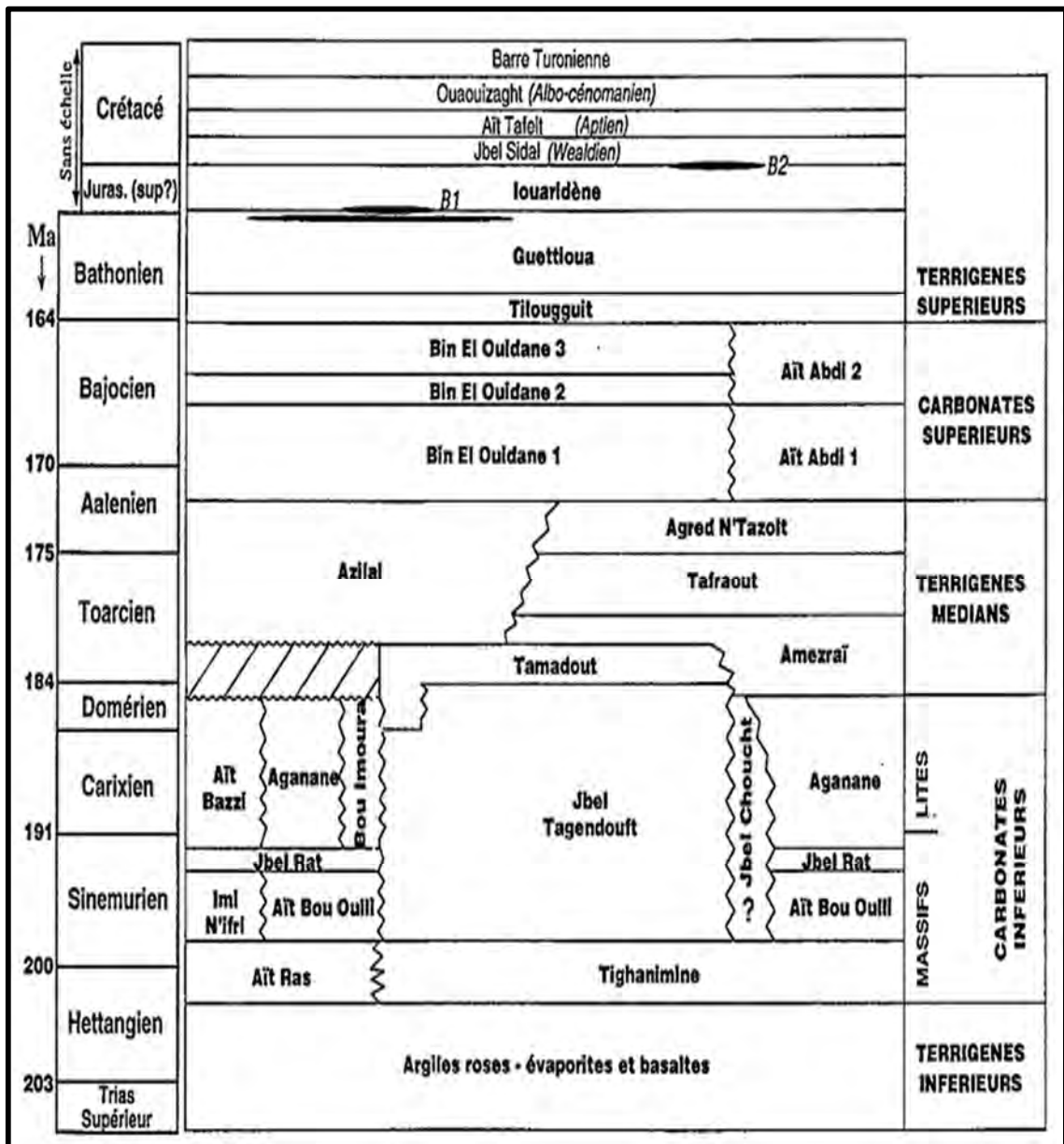


Figure 18 : Formations sédimentaires et attributions stratigraphiques. (Source : A. Souhel, 1996, p10)

1-4- Cadre tectonique

Le géoparc UNESCO du Mgoun, notre zone d'étude, se situe au cœur du H A C. Cette partie, de la chaîne haute atlasique, est la plus large (200Km entre le méridien de Télouet, limite du Haut Atlas de Marrakech, et celui du plateau des lacs), l'une des plus hautes, avec un sommet de 4068m à Ighil Mgoun, et la moins pénétrable des montagnes de l'Afrique du Nord, car de Tizi n'Fedghat à l'W jusqu'au haut assif Melloul, sur près de 200Km il n'y a de col à une altitude inférieure à 2600m : le Tizi n'Tirghist entre le haut Lakhdar et les affluents de l'assif Melloul est à 2630m, le Tizi n'Iblouzen entre deux affluents du Lakhdar à 3100m. (G. Couvreur, 1988, p 14)

Le Haut Atlas central est une chaîne intracontinentale qui s'est développée au dépend de bassins subsidants triasiques et jurassiques installés en bordure de la plate-forme

saharienne et de la chaîne hercynienne marocaine (E. Laville et A. Piqué, 1992, p158). Le H A C a fait l'objet de nombreuses études portant sur son évolution géodynamique. Deux stades majeurs y ont été distingués au cours de la période alpine : un stade rift et un stade d'inversion. (A. Qarbous, F. Medina, C. Hoepffner, 2008)

1-4-1- Le stade rift

Ce stade a duré de la fin du Permien au début du Jurassique, et a permis la mise en place de nombreux bassins orientés NE-SW à E-W, liés en majorité à la Téthys, et contemporains de l'ouverture et du développement de l'Atlantique central; ces bassins sont le résultat du jeu d'anciens accidents hercyniens ou néoformés de direction principale NNE-SSW à ENE-WSW et secondaire NNW-SSE et WNW-ESE (Laville et Piqué, 1991, Piqué et Laville, 1993, Medina, 1994, 2000, Qarbous et al., 2003a, b) (In A. Qarbous, F. Medina, C. Hoepffner, 2008)

Après le rifting triasique (Figure 19), qui a été bien mise en évidence dans l'ensemble de la chaîne atlasique marocaine (Fida Medina, 1985), des séries rouges détritiques comblent des bassins NNE-SSW (Salvan, 1984). Ces séries rouges sont associées à une importante série volcanique fini-triasique-infra-liasique, (Bertrand et Prioton, 1975), constituée de basalte, et surmontée par des dépôts de plateforme carbonatée d'âge Lias inférieur et moyen (Du Dresnay, 1979 ; Souhel, 1996, Elbchari et al., 2000). (In H. Ibouh et al, 2001).

Les relations spatiales entre une schistosité, qui s'observe au droit des rides anticlinales majeures N 80° E, et autour des « rides avec intrusions » N 45° E et des champs filoniens, avec les structures plicatives synsédimentaires et les intrusions conduisent à considérer son développement comme globalement contemporain de la mise en place des plutons dans la couverture sédimentaire. (E. Laville et A. Piqué, 1992, p158)

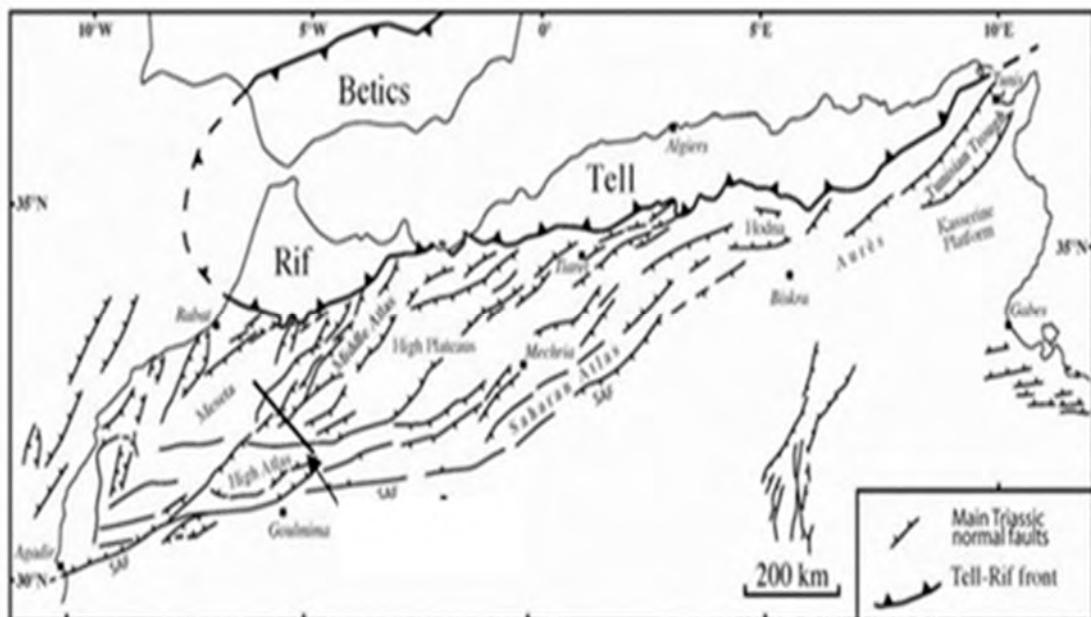


Figure 19 : Carte des principales structures activées lors du rifting Atlasique au Trias, à l'échelle de l'ensemble du Maghreb. Modifiée d'après Frizon de Lamotte et al., 2000 (In Ive Missenard, 2006)

1-4-2-Le stade d'inversion

Le Maroc appartient à une région clef, soumise à la fois au raccourcissement, accommodé essentiellement par l'inversion de bassins Mésozoïques et engendré par la collision Afrique Europe, et à des processus lithosphériques contrôlés par des structures héritées plus anciennes et similaires à ceux du domaine Ouest-Africain.

Bien que les géologues et les géographes soient d'accords sur le fait que l'héritage géologique a joué un rôle décisif dans la structuration et la morphologie actuelle du Maroc, ils divergent quant au nombre et la date des phases tectoniques qui ont marqué l'élaboration de la chaîne du HAC. Ceci est dû au fait que les dépôts corrélatifs sont mal datés. Si la première phase tectonique majeure est difficilement discernable (Début du Cénozoïque ou une date antérieure), la deuxième phase majeure est survenue après une période d'érosion et avant la mise en place des sédiments attribués au Mio-Pliocène. Cette phase a donné à la montagne ses traits principaux et a déclenché une autre période de creusement. (G. Couvreur, 1988, p44 et 45)

La formation carbonatée de la plateforme a subi une importante fracturation lors de la distension liasique (Fedan, 1985 ; Elmi, 1990) où sont réactivées les structures hercyniennes de directions variable, N50, N70 à N90 et N120 (Laville, 1981 ; Piqué et Laville, 1993a). L'une des structures les plus importantes et qui a joué un rôle majeur dans l'ouverture de la fosse atlasique est celle que Roch (1939) avait baptisé l'Accident Nord Atlasien (ANA). Cet accident représente l'une des deux branches de l'accident de Tizi n 'Test (Russo, 1934) (In H. Ibouh et al, 2001), mais puisque cette faille est loin d'être à la limite nord du H A C, H. Ibouh et al (2001) l'ont renommée Accident Tizal-Azourki (ATA) (Figure 20).

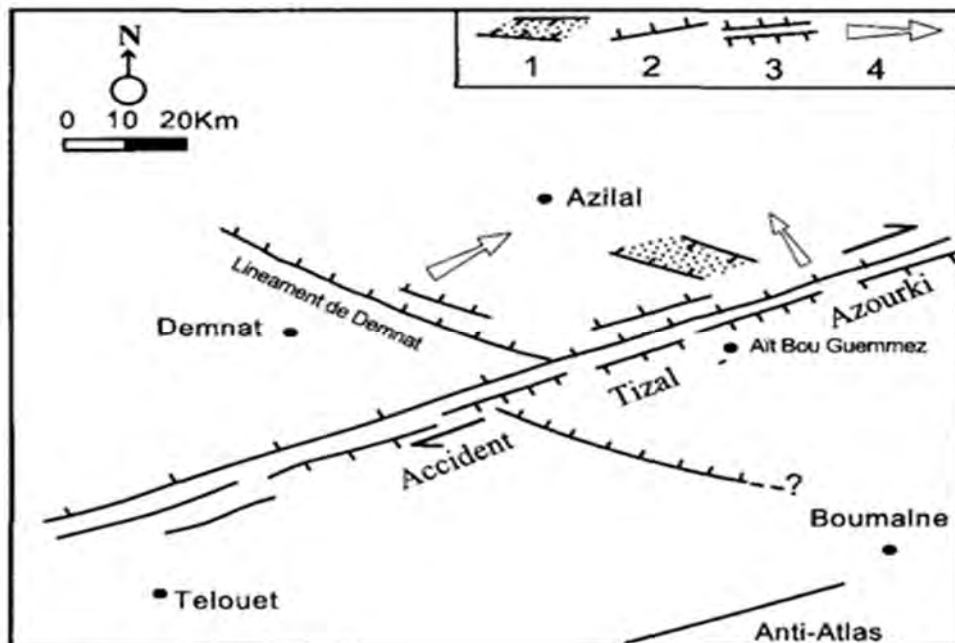
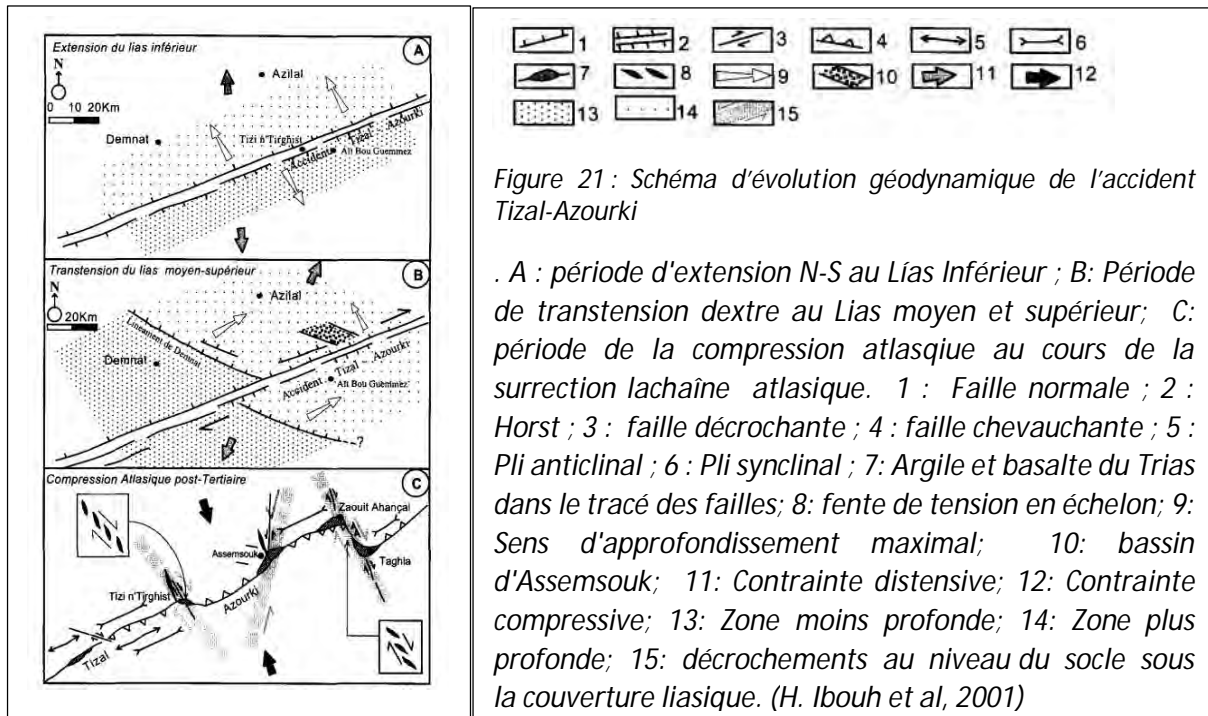


Figure 20 : Schéma structural montrant l'Accident Tizal-Azourki en mouvements transtensionnels dextres avec décalage du linéament de Demnate à effondrement vers l'Est au cours du Lias moyen (d'après Lee et Burgess, 1978, modifié). 1 : Bassin d'Assemouk ; 2 : Faille normale ; 3 : Horst ; 4 : Sens d'effondrement global. (In H. Ibouh, 2001)

L'interprétation de la complexité de la géométrie de déformation le long de l'accident ATA, montre une interaction entre le socle paléozoïque et la couverture jurassique au moment du serrage atlasique. « *Au cours de la surrection de la chaîne atlasique, la compression de direction majeure N-S a réactivé les accidents du socle de direction N70 à N90 en failles inverses profondes, leur homologue au niveau de la couverture sont aussi réactivées en failles inverses.* »



Les accidents N50 et N120 du socle, quant à eux, rares au niveau de la couverture sont respectivement réactivés en décrochements senestre et dextre, mais sans atteindre la couverture. Quand ces derniers se croisent avec des structures N70 à E-W de la couverture, les déplacements latéraux au niveau du socle entraînent des déplacements latéraux, des parties correspondantes au niveau de la couverture, en engendrant des chevauchements à sens opposés le long de l'accident (Figure 21). » (H. Ibouh et al, 2001)

La zone d'étude fait partie « *d'une région modérément plissée ou il n'y a en général pas plus de cinq à six anticlinaux sur une centaine de kilomètres de largeur.* » (G. Couvreur, 1988, p 48)

La formation de la masse montagneuse et la différenciation des reliefs est régie par un soulèvement régional et un ensemble de plis et de cassures. La majeure partie des plis est orientée SW-NE ou WSW-ESE. Les plis E-W ne représentent qu'une petite partie du total. Les plis NW-SE sont encore moins nombreux. « *Ces plis sont généralement courts, cassés (Dresch, 1949) et concentriques. Ce sont souvent des plis-failles, parfois chevauchants dont le flanc inverse manque (de Sitter, 1953) ou des failles-plis (Lévêque, 1961). Les plis coffrés avec, à la clé de voûte, des couches horizontales voire déprimées, sont fréquentes* ». (G. Couvreur, 1988,

p 48). Les failles, les cassures et les flexures sont très nombreuses et jouent un rôle décisif dans l'élaboration du relief.

« Dans le bâti pré-triasique, des travaux récents ont confirmé la présence de plis de directions variées (...). On distingue par ailleurs autour du Rat et au S de l'assif Bou Oulli des plis NW- SE affectant le tégument gréseux du Paléozoïque et distincts à la fois de ceux qui ploient le matériel liasique (WSW-ENE) et de ceux du socle. Ils correspondraient à la légère phase tectonique responsable de la discordance des argiles sur les grès signalés par G. Choubert et A. Faure muret (1960-1962). » (G. Couvreur, 1988)

Pour conclure le cadre géologique, on peut dire que la géologie du géoparc M'goun est représentative de la géologie du H A C marocain.

Pendant le Jurassique, on peut admettre schématiquement que les formations géologiques se sont déposées dans un grand golfe ouvert au NW sur la Téthys. (Rolley, 1973).

Pendant le Lias inférieur *« On observe trois ou quatre faciès principaux (...)regroupés en quatre ensembles principaux :*

Vers l'E, dans le fossé et ses digitations, affleurent des marnes et des calcaires.

De l'Oued Bernat au J. Anghomar les calcaires l'emportent, avec en particulier des couches épaisses de calcaires bleus ou noirs lités.

Vers les bordures la dolomitisation, rare au centre, gagne progressivement l'essentiel de la série.

A l'W, la série marine commence par des assises marneuses » (G. Couvreur, 1988).

Au Lias moyen les mêmes faciès se répètent dans le fossé, mais la différence essentielle est la présence de calcaires construits massifs qui constituent les hauts sommets d'un alignement qui commence par J. Tizal et se termine par J Timghazine, en passant par l'Azourki et l'Aroudane. Cet alignement constitue un récif.

Les dépôts détritiques rouges à dinosauriens de la fin du jurassique moyen (170 à 160 millions d'années) marquent le retrait de la mer et l'émersion progressive du domaine atlasique.

Au Crétacé, cette histoire laguno-continentale est momentanément interrompue par deux brusques incursions marines, l'une à l'Aptien, l'autre au Cénomano-Turonien qui laissent dans le paysage deux barres calcaires ou marno-calcaires blanches à jaunâtres.

Au tertiaire la chaîne intracontinentale s'est élevée par une compression due au rapprochement de la plaque Eurasiatique et la plaque Africaine. Cette compression a engendré une succession de reliefs anticlinaux carbonatés faillés du Lias inférieur et moyen et des cuvettes synclinales remplies de sédiments marneux, marno-calcaires et détritiques rouges du Dogger-Malm et Crétacé.

Le retrait de la mer a été partiel à la fin du Crétacé, et les bordures Nord et Sud de part et d'autre du Haut-Atlas restaient submergés jusqu'à la fin de l'Eocène moyen (Dossier de candidature du géoparc M'goun, 2014).

2- Contexte géomorphologique

Notre zone d'étude fait partie du Haut Atlas central (A. Michard, 1976) ou Haut Atlas calcaire (MATTAUER 1977) (in Ralf Löwner, 2009, p5), elle est constituée d'une épaisse série sédimentaire, essentiellement calcaire (Carte 4), d'âge jurassique inférieur et moyen.

Les dépôts crétacés et tertiaires, rares dans la zone d'étude, affleurent surtout sur les bords de la chaîne (carte 4). Cette couverture post-hercynienne, plissée et décollée sur le Trias, montre un système de plis anticlinaux, généralement droits et étroits, érodés jusqu'au Lias ou même au Trias avec localement des intrusions de roches magmatiques d'âge jurassico-crétacé. Ces anticlinaux sont séparés par de larges synclinaux à fond plat.

La zone d'étude est structurée par trois éléments de relief fondamentaux (carte 5). « *D'abord des dorsales et des crêtes de direction principale SSW, ENE parfois continuent sur plusieurs dizaines de kilomètres. Ce sont des reliefs structuraux, surtout des monts atténués et des crêtes taillés dans des anticlinaux, en général étroits, de calcaires mésozoïques.* » Ensuite de « *vastes plateaux accidentés de collines ou de croupes surbaissés qui n'ont pas toujours de rapport avec la structure.* » finalement des vallées profondes en forme de baionnette, qui communiquent par des tronçons transversaux en gorge d'accès au moins malaisé, qui laissent s'individualiser des bassins souvent occupés par un groupe humain (Ait Bouguemez du haut Lakhdar et Ait Anergui de l'assif Melloul) mais qui sont mal reliés entre eux. (G. Couvreur, 1988, p 14)

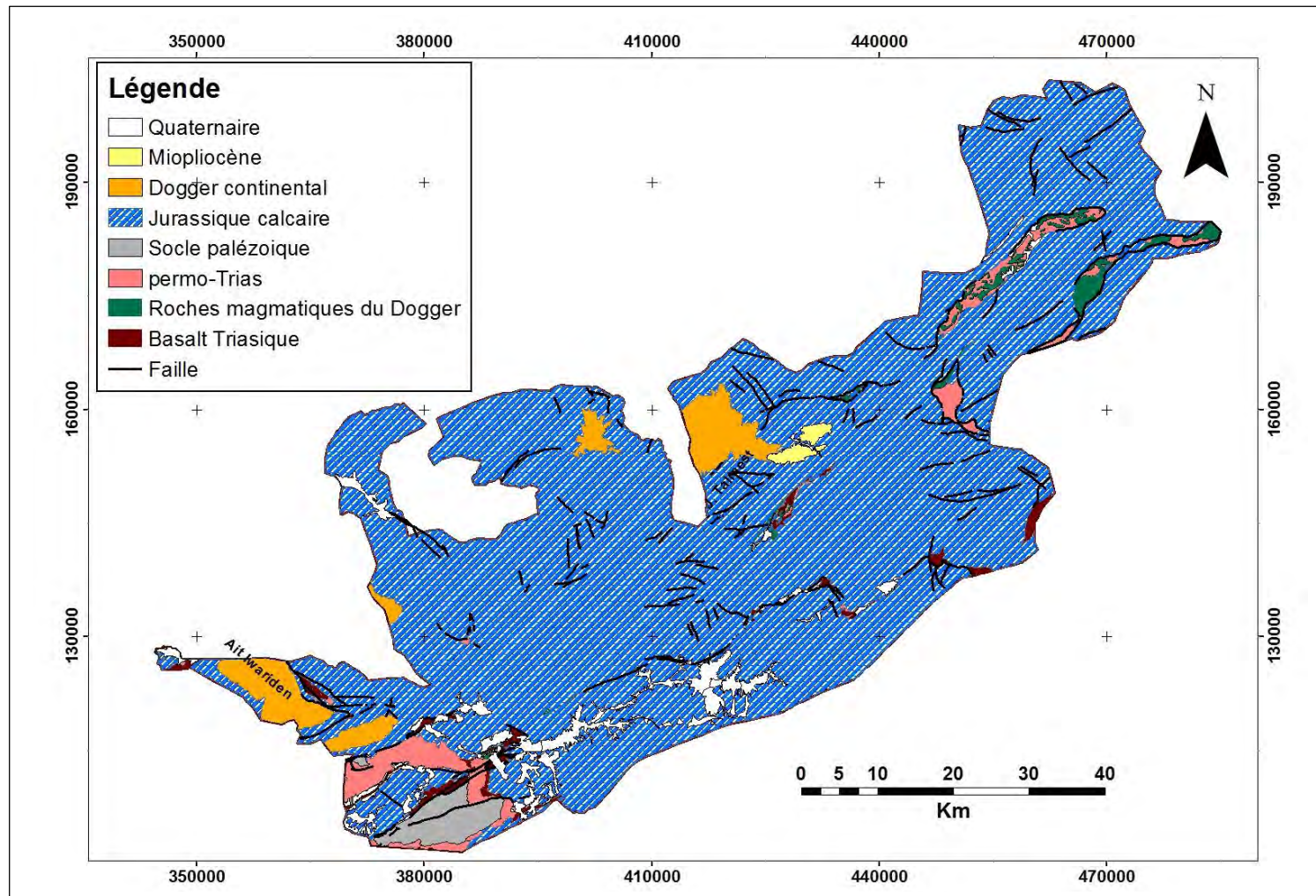
La largeur, l'altitude, la massivité (avec une altitude moyenne de 1943m contre 1425m pour les Alpes françaises (G. Couvreur, 1988, p 14) et les vallées profondes, s'ajoutent pour rendre l'accès et la traversée de l'Atlas central difficiles. Les reliefs les plus importants par leur volume, leur continuité et leurs altitudes absolues s'étalent dans la haute montagne, de l'W en E sur près de 70km de long. Du Rat (3781m) jusqu'à l'Azourki (3677m) et le Taфраout (3348m). Ce sont des reliefs structuraux, taillés dans les calcaires plus ou moins massifs et souvent récifaux du Lias inférieur et moyen, qui dominent des synclinaux dont le fond est en général à une altitude supérieure à 2000m. (G. Couvreur, 1988, p 15)

Dans ce qui suit on va décrire, respectivement, les anticlinaux de la haute montagne et ceux de la moyenne montagne ainsi que les synclinaux qui les séparent et pour chaque cas on va choisir les exemples les plus importants, qui permettent la bonne compréhension de la géomorphologie de la zone d'étude.

2-1- Les reliefs structuraux

2-1-1- Les rides anticlinales

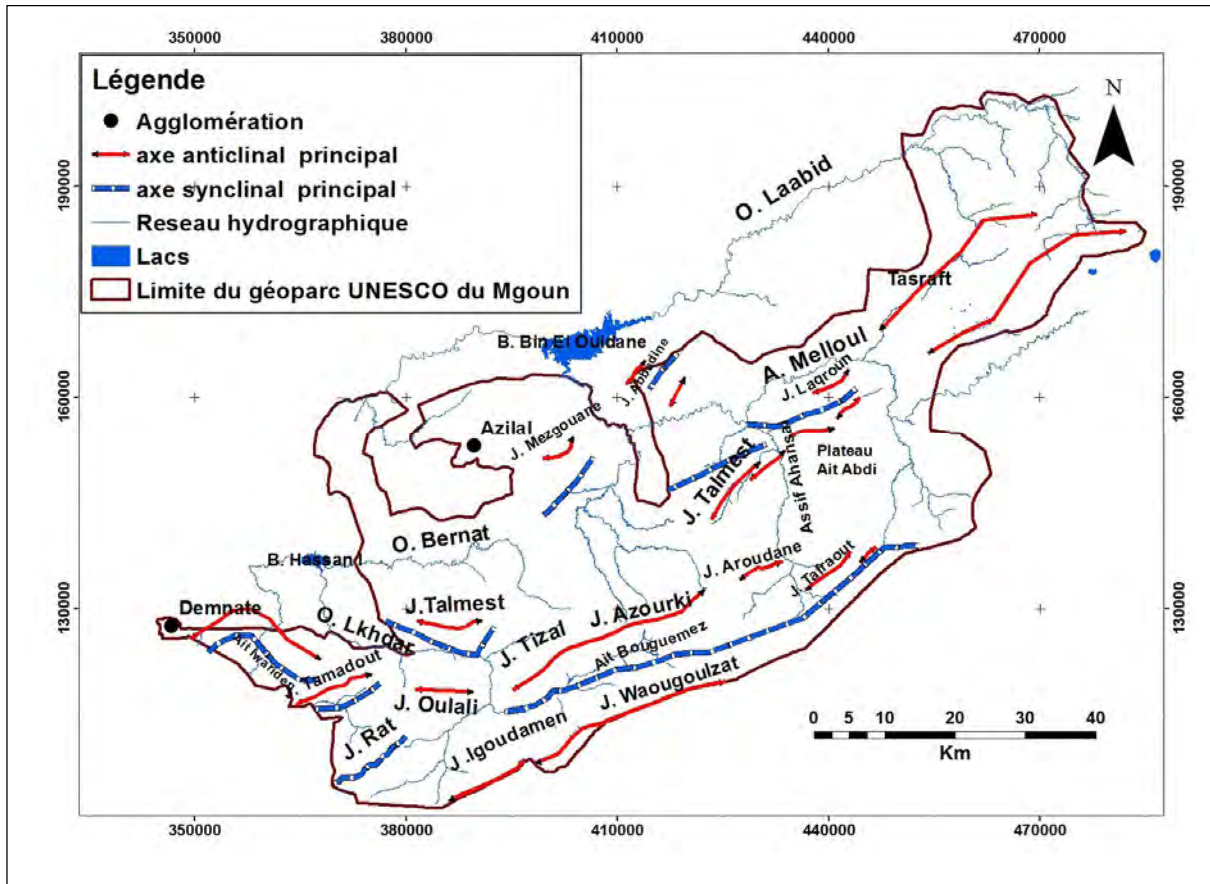
Pour les anticlinaux de la haute montagne, on prendra comme exemples l'anticlinale Igoudamen-Waougoulzat et l'anticlinale Tizal-Azourki-Aroudane. Pour les anticlinaux de la moyenne montagne, on prendra comme exemples le Talmest et l'Oulali. Concernant les synclinaux, on a choisi le synclinal d'Ait Bouguemez, celui de Rat, celui d'Iwariden et celui d'Ait Mhammed.



Carte 4 : La couverture sédimentaire calcaire du jurassique du géoparc UNESCO du M'goun. (Source : Carte géologique du Maroc au 1/100000)

a- L'anticlinale Igoudamen-Waougoulzat

C'est un pli d'une cinquantaine de kilomètres de longueur et seulement 10km transversalement. Son sommet dépasse partout les 3000m et prend trois aspects successifs ;



Carte 5 : Principaux formes structurales du géoparc UNESCO du M'goun

A l'Ighil Igoudamene, le pli est très coffré et accidenté de couloirs qui suivent de grandes diaclases dans les calcaires dolomitiques très tectonisés du Lias moyen. Au sommet, dans les calcaires sous-jacents subhorizontaux, se développe vers l'E un plateau karstique. L'escarpement de chevauchement domine au N un plateau haché de failles qui engendrent des reliefs modestes. Ce plateau est défoncé par de profonds entonniers de torrents, creusés dans le Trias du diapir des Ait Bouguemez dont ils s'échappent par des gorges étroites, taillées dans les calcaires du Lias.

Au Tizi n'Ait Imi, on passe à un pli-faille dont le flanc sud devient concave, avec des ruines de cheverons taillés dans les marnes du sommet du Lias moyen ou de la base du Lias supérieur. Le sommet est une barre dentelée de calcaires dolomitiques où les bancs donnent des lames rocheuses, isolées entre les plans de stratification et les diaclases élargies dont la piste de Tizi n'Ait Imi empreinte l'une d'elles. Le versant N est réglé dans les couches du calcaire noir du Lias inférieur, qui sont masquées, en bas, par les dépôts quaternaires.

Au Jbel Waougoulzat (figure 22), le contact anormal passe du versant nord au versant sud et le pli-faille s'élargit en pli coffré, où les calcaires bleu sombre, massifs du Lias moyen du

flanc N, forment la crête, alors qu'en bas, les mêmes couches subverticales cuirassent le flanc sud. Cette disposition a favorisé le développement de bassins de réception torrentiels le long du contact anormal. A l'approche des sommets, le chevauchement s'affirme au sud par un seul escarpement, en face libre, ou des cirques sont façonnés dans les calcaires dolomitiques gris récifaux. Vers l'extrémité E du pli, le chevauchement s'atténue et les calcaires dolomitiques du Lias moyen se rencontrent en position verticale sur le flanc sud.

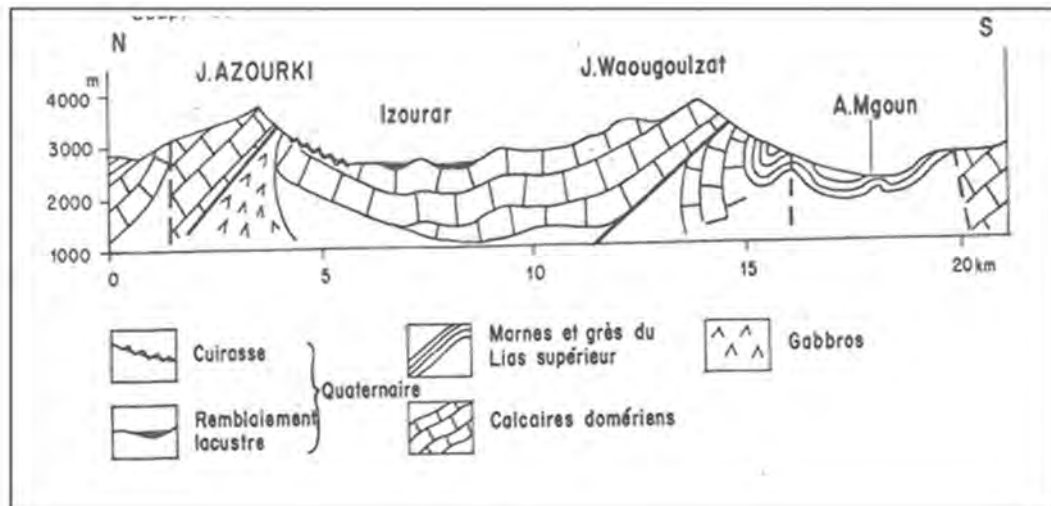


Figure 22 : Coupe transversale au niveau des anticlinaux d'Azourki et Waougoulzat (G. Couvreur, 1988)

b- L'anticlinale Tizal-Azourki-Aroudane

C'est un pli « composé d'éléments topographiquement distinct en liaison avec des différences de structure mais surtout de faciès dans les calcaires du Lias » (G. Couvreur, 1988). De l'W à l'E se succèdent le Tizal, l'Azourki et l'Aroudane.

« Le Tizal (Figure 23) s'allonge sur plus de 20km et atteint rarement 3000m. Sur ses flancs, des cheverons ont été dégagés dans les couches gréseuses du Lias supérieur et dans les calcaires du Dogger, là où les pendages ne sont pas trop marqués.

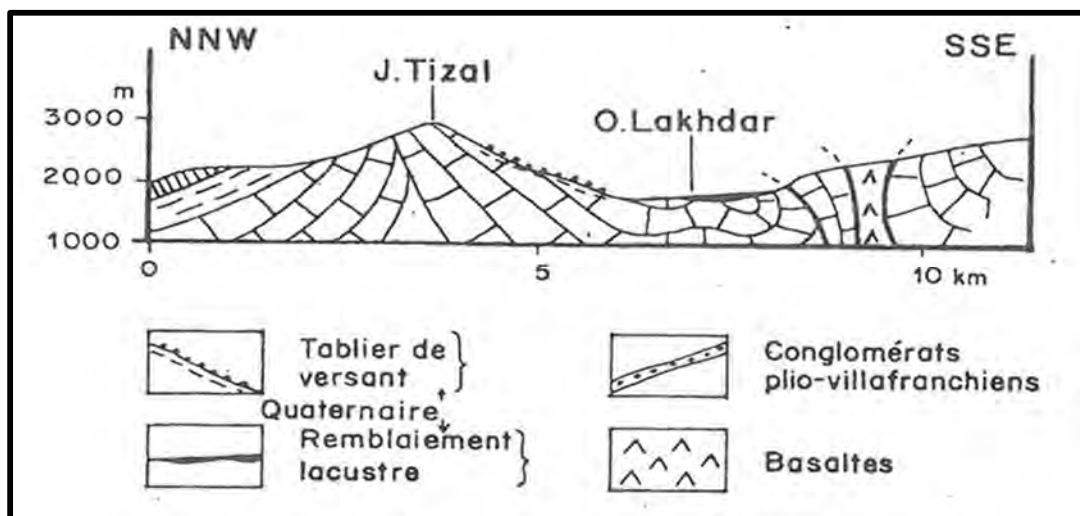


Figure 23 : Coupe transversale au niveau de jbel Tizal (G. Couvreur, 1988)

Au voisinage de Tizi n'Tirghist deux barres, correspondant aux deux flancs du pli, s'individualisent, séparés par une combe profonde au fond de laquelle affleurent des roches intrusives (basalte triasique). La barre sud est taillée dans des calcaires du Lias moyen amincis, alors que ceux lités et assez dolomitiques de la barre nord s'épaississent rapidement. » (G. couvreur, 1988, p68).

L'Azourki (Figure 21), doit sa forme à la structure : les calcaires récifaux du Lias moyen du versant nord du pli paraissent, dès l'Est du Tizal, atteindre 800m d'épaisseur et chevauchent le flanc sud où les mêmes couches ne dépassent pas 200m. Le versant nord est découpé en crêtes étroites qui séparent de courtes auges glaciaires.

Le versant sud est un escarpement de chevauchement similaire à ce qui a été signalé dans le Waougoulzat. A l'E comme à l'W, les calcaires récifaux du Lias moyen s'amincissent et cèdent, progressivement, la place à des marno-calcaires.

L'Aroudane est un autre récif du Lias moyen qui forme le flanc sud du pli où se trouve le relief principal (3359m). Le versant sud est régulier ; le versant nord est un escarpement de chevauchement avec une face libre de quelques 600m accidentée de profonds ravins dont certains correspondent à des fractures courbes dans la masse récifale et ont, parfois, isolé entre eux des arêtes et des aiguilles de plusieurs centaines de mètres de haut (photo 11). La limite E correspond à une double cassure parallèle qui isole le piton d'Ahançal, auquel s'acole un élément de la barre du Lias moyen du flanc nord qui ressort de dessous le chevauchement.

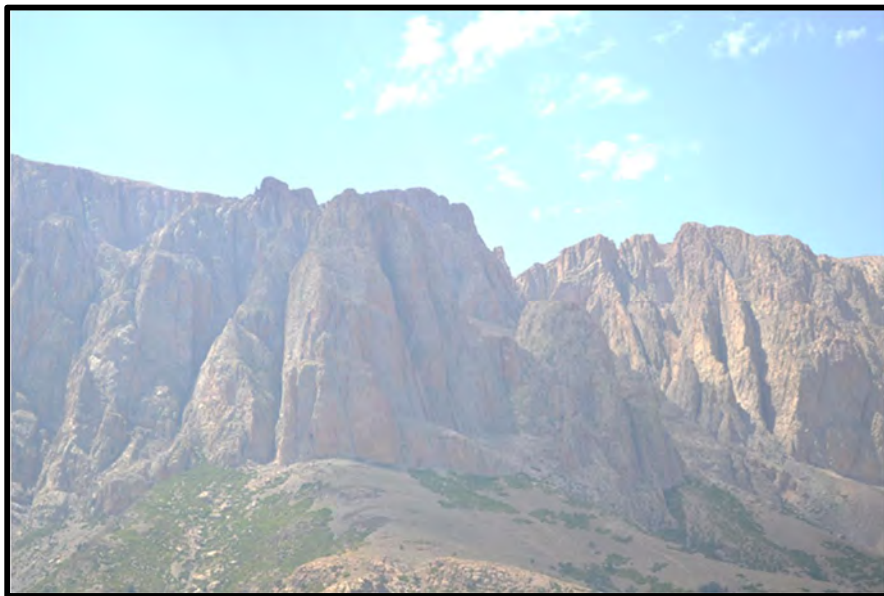


Photo 11 : Aiguilles du jbel Aroudane. (Azatour, 2020)

Le Timghazine et le Taфраout se trouvent au-delà de l'accident méridien qui décale le flanc sud du pli de 5km à l'E de l'Aroudane.

Le Timghazine, comme un escarpement de chevauchement qui dépasse 1000m d'épaisseur, est situé autour des gorges des hautes branches de l'Ahançal. La paroi, parfois subverticale, dégagée dans les calcaires massifs du Lias moyen forme des falaises. A l'E, au

pied d'une face libre, haute de 600m, de renommée internationale pour l'escalade, taillée dans les mêmes calcaires, se développent un talus qui rase les marnes, grès et calcaires du Lias supérieur chevauché.

Le Taфраout est moins dégagé et présente une tectonisation très forte, en liaison avec une translation plus accentuée. Il est découpé en bastions par des cassures transversales. La translation a abouti au plongement du récif, qui présente des veines de calcite qui comblent des cassures fermées.

Les anticlinaux de la moyenne montagne, à l'E de la zone d'étude, sont plus courts et surtout plus étroits : une vingtaine de kilomètres de long sur 2 à 4km de longueur d'onde et leur allure se montre souvent sinueuse (Carte 5). Les rejets, modérés à l'W (1000m en moyenne), dépassent 2000m à l'E, ce qui montre des déformations plus souples et plus accentuées que dans la moyenne montagne de l'Atlas de Demnate. (G. Couvreur, 1988)

c- La ride de Talmest-tazoult

La coupe transversale au niveau de la ride de Talmest-tazoult (Figure 24) montre qu'elle est sous forme d'un dôme, peu allongé, mais accidenté par une faille NW-SE (G. Couvreur, 1988). Le centre de la ride est occupé par le Trias argilo-salifère et volcanique (basaltes CAMP ; voir vol. 1), injectée par des magmas gabbroïques d'âge jurassique supérieur (Samir, 1991, Armando, 1999, in H. Ibouh, E.M. Mouguina, Vol. 9).

Les rides du Haut Atlas central sont en général reliées à l'existence de failles dans le socle sous-jacent (Laville, 1985 ; Ibouh, 1995, 2004, in H. Ibouh, E.M. Mouguina, Vol. 9). Ces failles ont contrôlé le diapirisme des formations triasiques, puis la remontée des magmas gabbroïques alcalins/transitionnels au

Jurassique supérieur (Bouchouata, 1994 ; Ettaki et al., 2007, Michard et al, 2011 ; Charrière et al, 2011, in H. Ibouh, E.M. Mouguina, Vol. 9). La ride de Talmest-tazoult est un exemple de ces rides du Haut Atlas Central, qui occupe une position centrale par rapport au rift atlasique (A. Bouchouata, 1994).

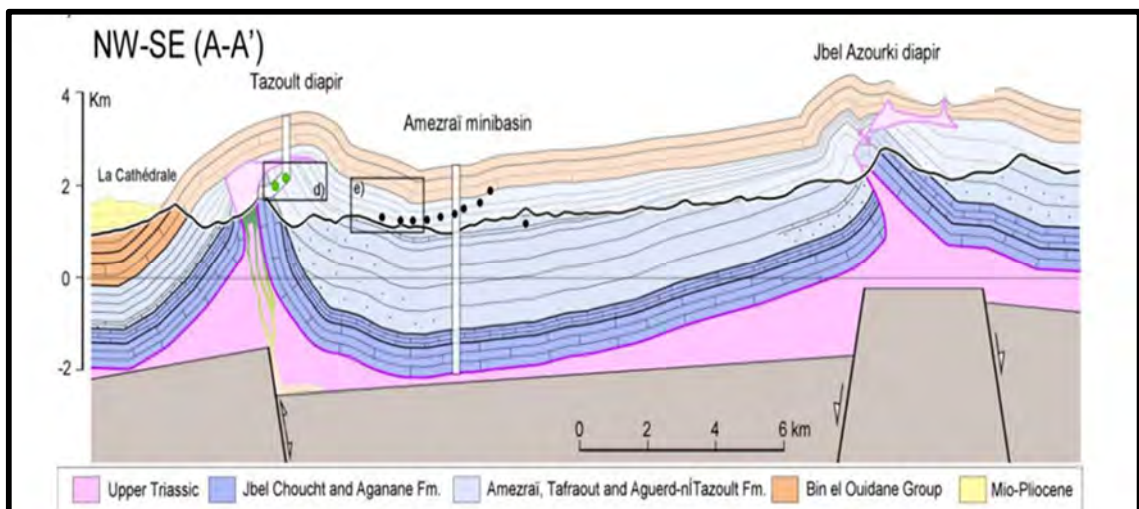


Figure 24 : Coupe transversale au niveau du diapir de Tazoult et de jbel Azourki. (Mar Moragas et al, 2016) pour l'emplacement de la coupe voir la figure 25.

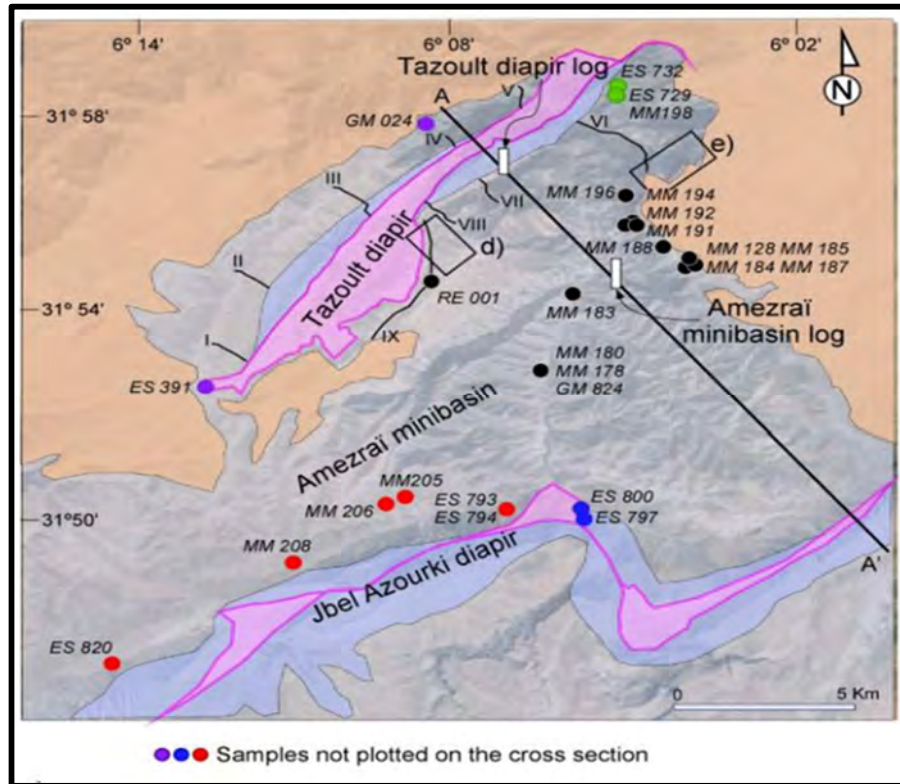


Figure 25 : Emplacement de la coupe sur le diapir de Talmest-tazoult

« Les données de la stratigraphie séquentielle recueillies conduisent à proposer un schéma d'évolution géodynamique intéressant l'intervalle trias supérieur-jurassique, comportant quatre stades successifs majeurs :

- Trias-lias inférieur : rifting et installation d'une plate-forme marine, carbonatée, stable, d'extension régionale ;
- Lias moyen : dislocation de la plate-forme avec manifestation du diapirisme et bréchification;
- Lias supérieur : mise en place de deux bassins terrigènes fortement subsidés, ceux d'amezraï au SE et de la cathédrale au NW, et poursuite du diapirisme sur la ride intermédiaire ;
- Aalenien-bathonien : comblement et installation d'une nouvelle vaste plate-forme carbonatée. (..) Les dispositifs jurassiques (ride et bassins latéraux) ainsi individualisés jouent un rôle fondamental dans l'évolution ultérieure qui, au néogène et par transpression, conduira à la mise en place de la chaîne haut atlasique plissée (photo12). L'inversion structurale se traduit en particulier par la conversion de la ride de Talmest-tazoult en un anticlinal aigu et des bassins latéraux en synclinaux à fond plat, avec décollement généralisé de la couverture mésozoïque sur le Trias évaporitique. » (A. Bouchouata, 1994)



Photo 12 : pli droit au niveau de la ride de Talmest (Azatour, 2017)

d- Jbel Oulali

C'est un pli complexe (Figure 26) à cause d'un changement de facies et du rôle des cassures. Le flanc SW aux pendages vigoureux, est découpé en chevrons longs et étroits dans les calcaires massifs du Lias moyen, alors que le versant N rase des formations marno-calcaires et marno-gréseuses du Lias moyen, ou quelques bancs calcaires forment des corniches discontinues. (G. couvreur, 1988, p58 et 59)

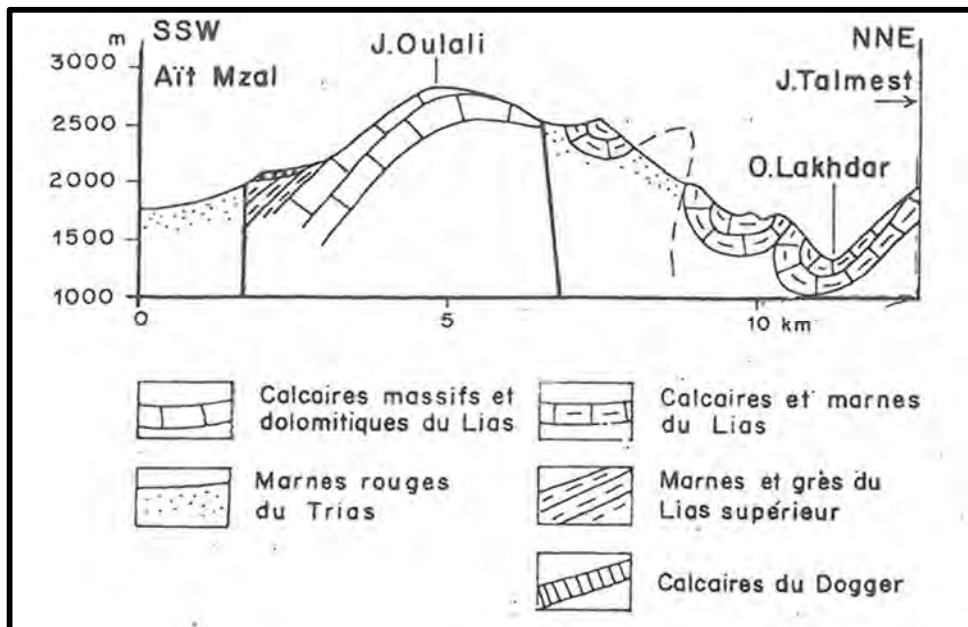


Figure 26 : Coupe géologique au niveau de jbel Oulali. (G. couvreur, 1988)

A la limite des deux facies, un escarpement rectiligne de 200 à 300m correspond à l'axe du pli-faille. Dans les calcaires massifs du S, le relief de détail est caractérisé par de très nombreuses formes karstiques et par de multiples petits escarpements de ligne de faille. Le

rebord S, rectiligne et subvertical, semble être un escarpement de ligne de faille au-dessus de l'assif n'Ait Bou Oulli.

2-1-2- Les synclinaux

a- Le synclinal d'Ait Bouguemez

Ce synclinal est bordé au N par l'anticlinal de Tizal-Azourki et au S par l'anticlinal d'Igoudamen-Waougoulzat, qui ne descend pas au-dessous de 3000m sur 30km. Ces deux anticlinaux faillés constituent deux murailles parallèles, qui protègent le synclinal et rendent l'accessibilité difficile.

Dans ce synclinal, huit formations ont été définies au sein de la série liasique (Jossen, 1988) : La formation d'Ait Bou Oulli, la formation d'Aganane, la formation de Jbel Choucht la formation d'Amezraï, la formation d'Assem souk, la formation de Tamadout, la formation de Wazzant, la formation de Taфраout. (H. Ibouh et al, 2001) Ces formations ont été détaillées dans la lithostratigraphie dans le contexte géologique.

Ces « séries sédimentaires du Jurassique inférieur sont organisées en une structure synclinale orientée N70-90 (Figure 27), associée par endroit à des plis et des failles décamétriques de direction axiale tantôt parallèle tantôt transversale à la direction principale N70 à E-W ». (H. Ibouh et al, 2001, p22)

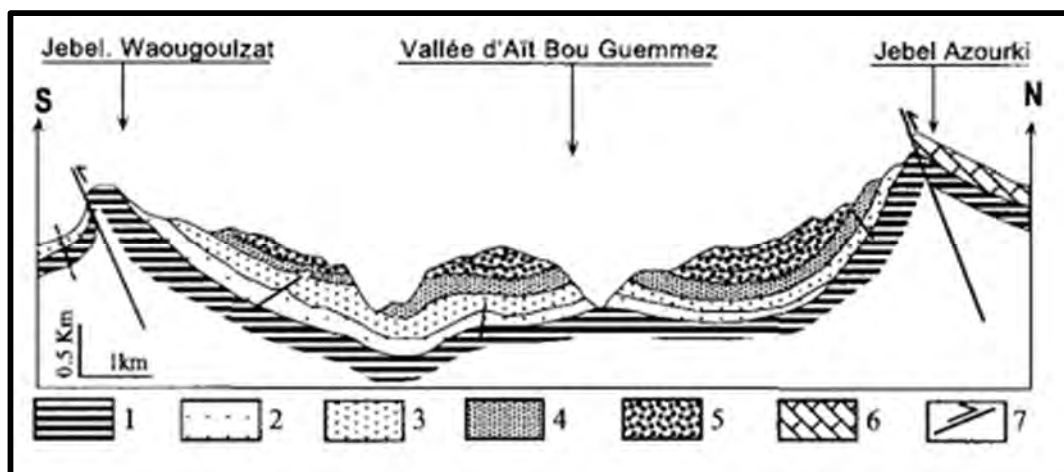


Figure 27 : Coupe structurale N-S traversant la structure d'Azourki et celle de Waougoulzat

. 1: Formation de Tighanimine (Hétangien); 1: Formation d' Ait Bou Oulli (Sinémurien); 2: Unité «C» de la formation d'Aganane (Ag1:Carixien); 3: Unité «D» de la formation d'Aganane (Ag2: Carixien-Domérien); 4: Unité «E» de la formation d'Aganane

(Ag3: Domérien moy.); 5: Groupe de Zaouit Ahanyal (Formations d'Amezrai, de Taфраout et de Wazzant) (Domérien-Toarcién-Aalénien); 6: la formation de Jebel Choucht; 7: Faille inverse. (H. Ibouh et al, 2001)

La partie occidentale du synclinal d'Ait Bouguemez, structurellement la plus marquée, est compliquée par une ondulation anticlinale longitudinale. En amont d'Ifrane à Tabant, c'est une longue voute de calcaires bleus du Lias moyen, bien lités, avec des joints marneux, qui forme une sorte de mont dérivé éventré longitudinalement par la vallée de l'assif Bouguemez. D'abord régulier, ce pli prend dans l'Adazene, au-dessus de Tabant, l'allure d'un pli-faille. Plus en aval, vers l'W, des collines pointues, en sont les seuls restes : très tectonisé le pli a été rasé.

La flexure de l'Izourar, en accentuant la remontée des couches vers l'E, a favorisé l'ablation du Lias supérieur qui ne subsiste qu'au sommet des lanières de plateaux coupés par des vallées aux parois raides en escalier, taillées dans les calcaires bleus stratifiés du Lias moyen. (G. couvreur, 1988)

b- Synclinal de Jbel Rat

Ce petit synclinal de 10km sur 4km est ceinturé par un crêt et apparaît dissymétrique (Figure 28). Il semble souvent limité par des accidents. Les hauts sommets sont au S, tandis qu'au N, le crêt est taillé dans 500m à 600m de calcaires qui couvrent des marno-calcaires, les argiles du Trias et les basaltes (photo 13). (G. couvreur, 1988, p49)

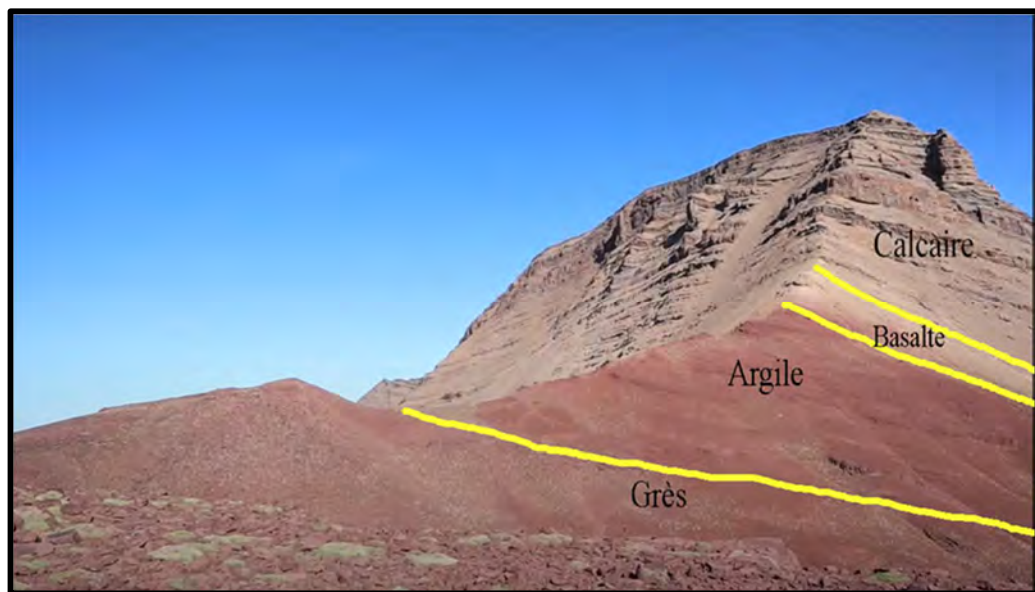


Photo 13 : Le flanc Nord- Est du jbel Rat

La paroi autour du synclinal est une longue pente concave, voilée par des tabliers de versant que percent vers le sommet des éléments de corniche entaillés par des ravins peu profonds. A l'E, des calcaires gris et jaunes de la partie inférieure du Lias forment une sorte d'avant-crêt (cote 2324m). A l'W le rebord plus élevé, peut être calé sur un accident, est une haute face libre taillée dans les calcaires noirs lités : les dénivellations sont plus fortes ici ce qui a favorisé la démolition des versants réguliers hérités. (G. couvreur, 1988)

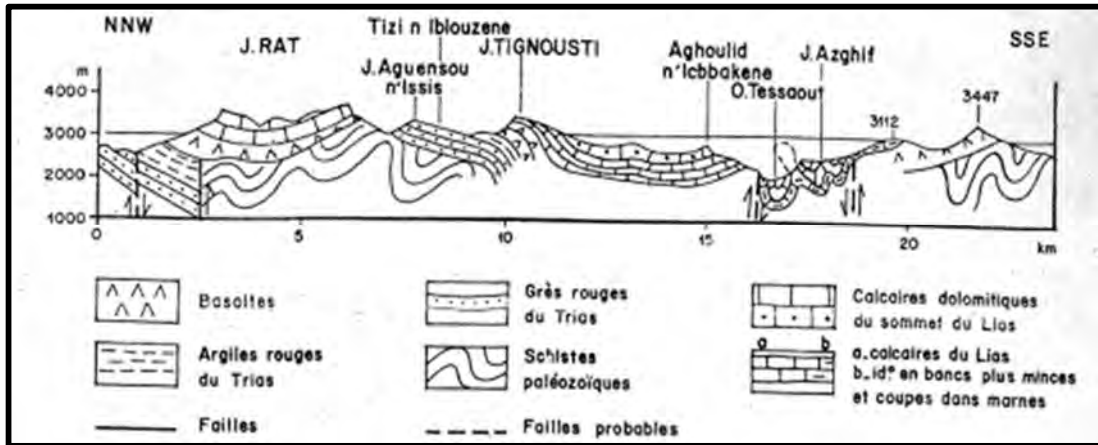


Figure 28 : Coupe au niveau de Jbel Rat (G. Couvreur, 1988)

Dans le fond du synclinal se sont développées des formes structurales de petite dimension (un à quelques hectomètres). Les calcaires massifs et dolomitiques du Lias, forment le plancher de la cuvette. Comme ces calcaires dolomitiques sont épais et de faible pendage, ils sont favorables au développement du Karst ruiniforme. Plusieurs autres formes se sont sculptées comme les dolines les fosses vallées et le poljé de l'assif Ouaozia. (G. Couvreur, 1988)

c- Synclinal d'Iwariden

Le synclinal d'Iouaridène est situé au SW de Demnate. Les couches rouges (Figure 29) qui comblent cette cuvette sont subdivisées en trois formations (Jenny et al. 1981, in A. Hadoumi et al, 2009) (Figure 30) :

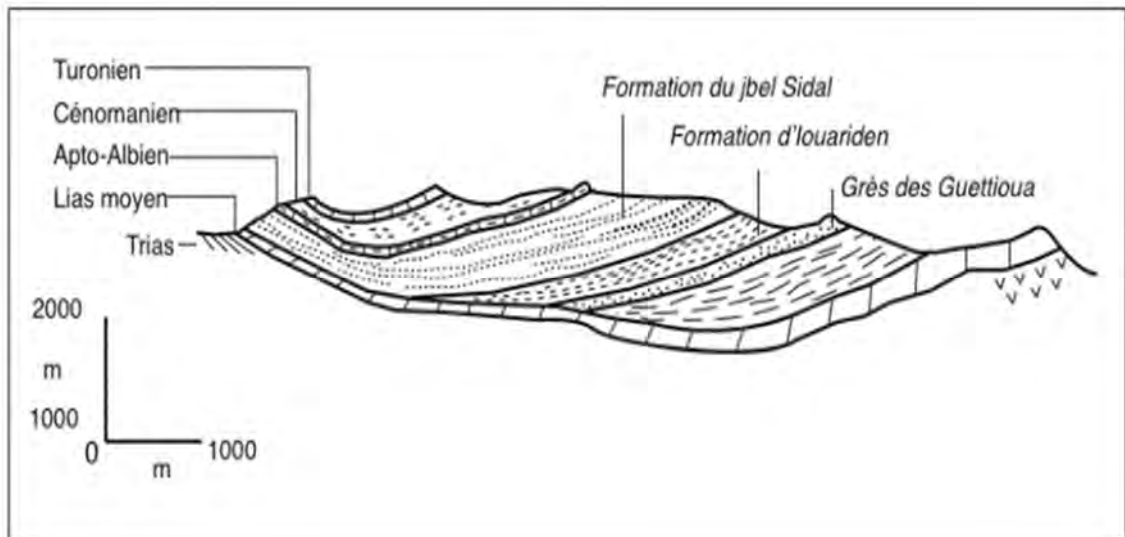


Figure 29 : Les couches rouges jurassico-crétacées du haut Atlas central et les niveaux marins sus-jacents (A. Piquet et al, 2006)

La formation des Guettioua ; celle-ci est constituée de sédiments fluviaux de plaine alluviale essentiellement terrigènes (grès, silts et marnes rouge brique à bruns) avec des lentilles conglomératiques. Cette unité est très riche en ossements de dinosauriens qui ont livré à Wawmda (région de Ouauizaght) un spectaculaire squelette complet de sauropode *Atlasaurus imlakei* (Monbaron et al. 1999, in J. Nouri, 2008)).

La formation d'Iouaridène, contenant les empreintes dinosauriennes, est formée par des pélites et des marnes rouges qui se terminent par des niveaux plus consolidés portant à leur surface des figures de dessiccation. Le paléoenvironnement correspond à des dépôts continentaux de type lagunaire ou sebkhaïque, à émergence temporaire sous un climat sub-aride. L'âge de cette formation d'Iouaridène est rapporté au Jurassique supérieur (Oxfordien ?-Kimméridgien).

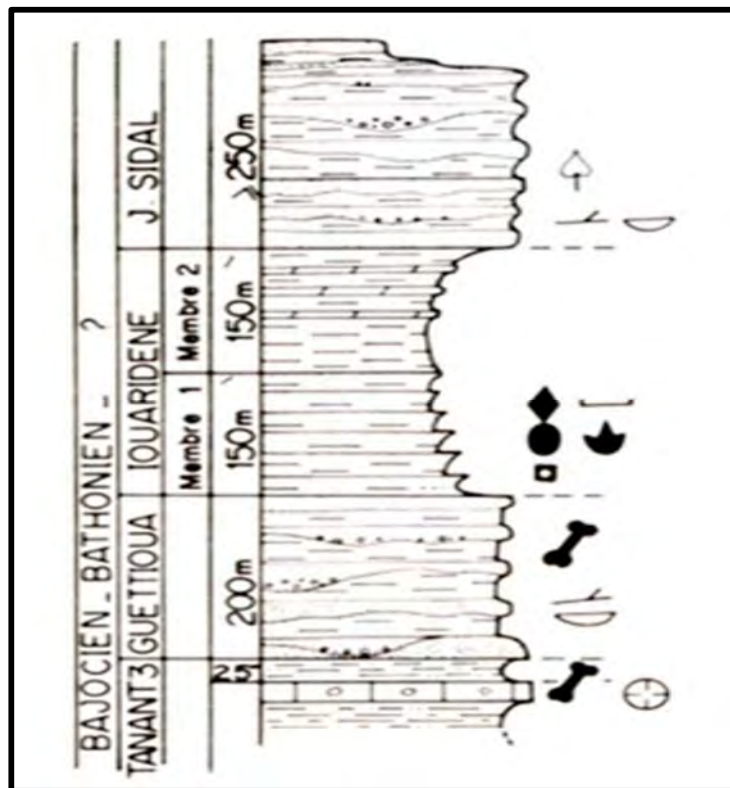


Figure 30 : Coupe stratigraphique d'Iouaridène. (Jenny et al, 1981 a et b, In J. Nouri, 2008)

d- Synclinal d'Ait Mhammed

Le synclinal d'Ait Mohammed ou plateau calcaire d'Ait M'Hamed (Figure 31) est limité au nord par le jebel Mezgouane, à l'est par les jebel Oukarda et jebel N'Ait Bouchim, au sud par l'agga Waoughighit et l'agga Swit et à l'ouest par le jebel Talmest.

A la marge ouest de ce synclinal on trouve une formation de calcaires et dolomies à mégabrèches du Pliensbachien (Lias supérieur) dans laquelle s'ouvre Ifri Ighi, près d'Ait Bou Issoufir.

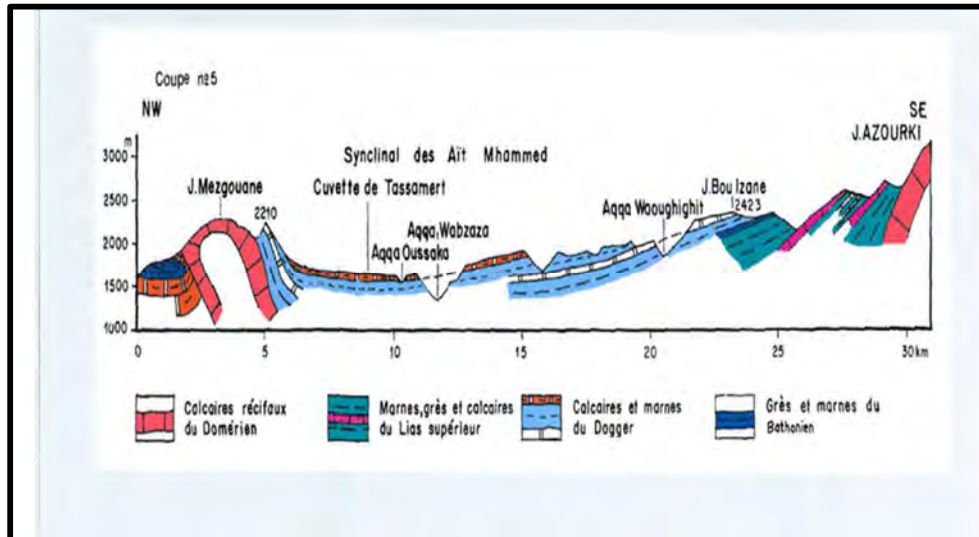


Figure 31 : Coupe au niveau du synclinal d'Ait Mohammed
(G. Couvreur, 1988 ; in Compte rendu spéléo 2003, 2005, 2007)

Au-dessus une couche de marnes brunes et grès du Toarcien, d'environ 200 m d'épaisseur, qui affleure sur une bande qui lie Azilal à Ait M'Hammed. Ces roches sont surmontées par des formations du Bajocien déposées, par une mer venue du nord-est. Pour cette raison, on retrouve sur la périphérie, au nord et à l'ouest, un dépôt intertidal de calcaires à « Bird's eyes » (j1-2 CB) de (100 à 200 m) épaisseur, où on trouve les rivières souterraines d'Ifri n'Caïd et Tagelmoust.

Plus à l'est, le dépôt devient subtidal, avec des sables oolithiques et micrites à oncolites en bancs massifs (j1-2 AA).

Au-dessus de ces couches, on trouve des calcaires marneux (j2 CM) qui occupent toute la période du Bajocien, et qui se sont déposés dans un milieu intertidal à la périphérie, et des calcaires à oncolites (j2 CO) subtidaux au centre. C'est sur cette dernière formation où s'est installé le village d'Ait M'Hamed et où se développe la rivière ifri n'Touya. (Compte rendu spéléo 2003, 2005, 2007)

2-2- Les formes karstiques

Les roches carbonatées occupent la majeure partie de la surface du géoparc M'goun, ce qui explique l'abondance des formes karstiques (carte 6). Deux séries de formes se juxtaposent. « Les unes de taille décamétrique à hectométrique, cantonnées au-dessus d'une certaine altitude, ce qui prouve leur façonnement par des conditions climatiques particulières rapportées avec certitude au Quaternaire récent ou à la période actuelle. Les autres de dimension kilométrique ou pluri-kilométrique, sont plus anciennes et englobent les premières. » (G. Couvreur, 1988)

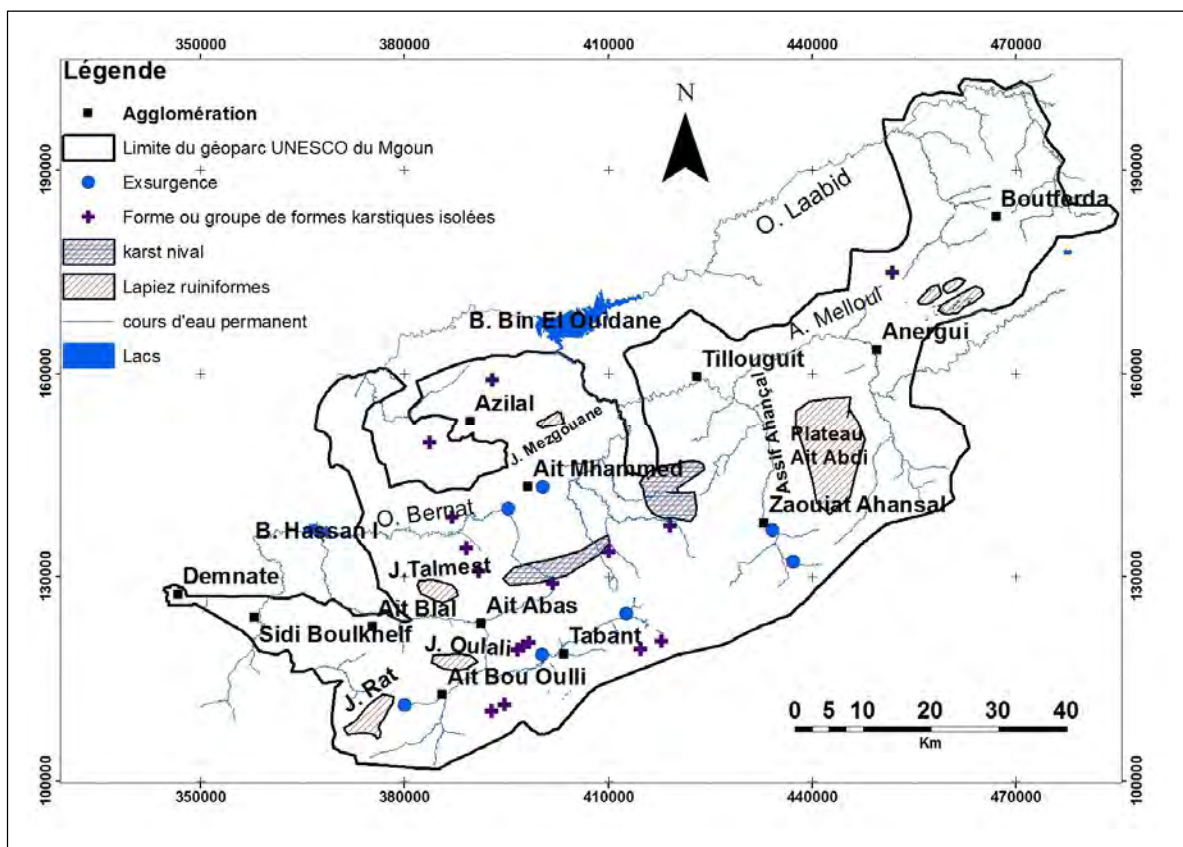
Les grandes formes karstiques du H A C sont des formes héritées. Cette ancienneté est prouvée par plusieurs observations. D'abord par la désorganisation des réseaux hydrographiques, ensuite les dimensions des formes de surface et l'ampleur probable du karst souterrain, enfin leur position sur les restes de topographies anciennes. (G. Couvreur, 1988)

Parmi les exemples de ces karsts on peut citer le karst Ait Abdi, l'Imghal et celui d'Ait Mazigh.

a- Le plateau d'Ait Abdi : Le plateau karstique d'Ait Abdi est situé au cœur du H A C calcaire, dans la commune rurale de Zaouiat Ahançal. Sa surface totale n'est pas très précise ; G. Couvreur (1988) parle de 12km du S au N sur 10km au maximum d'W en E, alors que L. Peritaz (1996) parle de 160km², ceci est dû aux limites N imprécises de ce plateau.

« Le karst Ait Abdi est caractérisé par une morphologie très originale : le « Karst en vagues ». (L. Peritaz, 1996) « Il s'agit de surfaces ondulées ; sur les pentes, ces ondulations sont des vallons sans écoulement. Parallèles et en général régulièrement espacés dans les zones plates. Ce sont des dolines ». (G. Couvreur, 1971)

Le plateau est constitué de 150 à 200m de calcaires lités, qui recouvre une épaisse série de calcaires massifs (300 à 400m), datés de l'Aalénien-Bajocien, l'ensemble constitue la formation des Ait Abdi, qui surmonte les calcaires calcaro-greux et marneux de la formation d'Aguerd-n-Tazoult du Toarcien-Aalénien.



Carte 6 : répartition des principales formes karstiques (G. Couvreur, 1988, (simplifiée))

Le plateau d'Ait Abdi a subi les différentes phases tectoniques compressives, dont témoignent les plissements et les failles inverses (figure 32)

Formé essentiellement de couches carbonatées, il comprend un important système exo-karstique de poljés, lapiés (photo 14) et dolines (photo 15), favorable à l'écoulement et à

la circulation des eaux en réseaux souterrains donnant lieu à d'importantes résurgences aux pieds des escarpements (M. Peyron, « Kousser », 2008), mais au contraire engendre un manque d'eau en surface accentué par l'évaporation élevée.

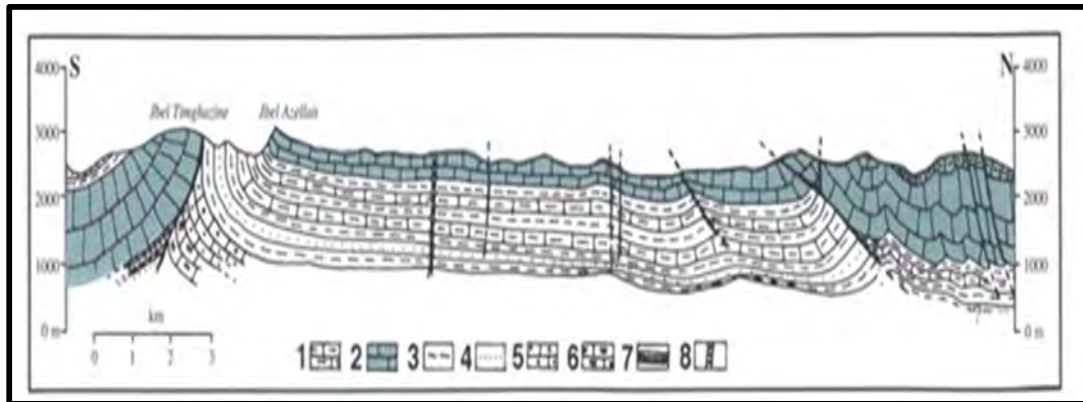


Figure 32 : Coupe géologique du plateau des Ait Abdi.

1) calcaire marneux. 2) calcaire aquifère. 3) marne. 4) grès. 5) calcaire oncolitique. 6) calcaire à interlits marneux. 7) argile. 8) dolérite. (L. Peritaz, 1996)



Photo 14 : Lapiés ruiniformes sur le plateau Ait Abdi (Azatour, 2019)



Photo 15 : Doline sur le plateau Ait Abdi (Azatour, 2019)

Le plateau karstique d'Ait Abdi est un synclinal plus redressé au S (2800m) qu'au N (2400m). Son plancher rigide a favorisé qu'il soit cassé et découpé en une série de polygones irréguliers. (G. Couvreur, 1988)

b-Le Karst d'El Houanet, d'une superficie de 200km², il est le plus vaste et le meilleur exemple des karsts d'altitude, développé dans des calcaires à forte hétérogénéité.

C'est un haut plateau légèrement synclinal, qui a une pente du SE (2250m) au NW (1900). Dans la rive droite de la Taghia d'Ait Boulmane on trouve vers la surface une série de calcaires massifs très karstifiés de moins de 100m d'épaisseur. Ces calcaires disparaissent sous quelques dizaines de mètres de calcaires gélifs, de marnes et plus au N des grès. Une deuxième série karstifiée les recouvre ; ce sont des calcaires en bancs épais, peu gélifs et parfois dolomitiques. Une nouvelle série de couches claires, marneuses et gélives, de plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur s'interpose en leur sein. (G. Couvreur, 1988)

Le plateau d'El Houanet (Figure 33) apparaît presque plat dans sa partie méridionale boisée mais à l'W et à sa partie N asylvatique, il est creusé de grandes dépressions. Ainsi se juxtaposent sur ce plateau trois variétés de formes :

Au N et à l'W de grandes dolines en cuvette ou en entonnoirs et de petits poljés (Quelques centaines de mètres de long) allongés sur les cassures, qui permettent leur élargissement. D'autres dépressions sont le point d'aboutissement d'un bassin plus vaste. C'est le cas de celle au S de la cote 2167. Parfois leur fond est défoncé par un chapelet de dolines.

La deuxième catégorie de dépressions, a une échelle kilométrique, voire plurikilométrique. Ces dépressions ont une forme en générale irrégulière et ont les caractéristiques des poljés.

La troisième catégorie de grandes dépressions sont des cuvettes peu distinctes. La plus nette, vers le Takhchedacht est développée sur un carrefour de failles. Le fond de cette dépression est défoncé par des dolines.

c-Le karst de l'Imghal : C'est un pli coffré, forme très favorable au karst (Auber, 1969, in G. Couvreur, 1988). Ce karst est le plus élevé (2800m à 3000m), possédant un substratum formé de couches calcaires du Dogger d'une épaisseur de quelques centimètres avec des lits marneux, il présente deux vallées parallèles, orientées au SW. La vallée du N est réduite à un chapelet de dolines, alors que celle du S a conservé, en aval, une pente à peu près continue jusqu'à une cuvette aux bords peu accusés. On y trouve des dolines dissymétriques, allongées sur quelques mètres avec une profondeur qui ne dépasse pas 1 à 3m. Elles forment un alignement par exemple au pied N de l'Achlim sur le bord du poljé. Cette dissymétrie n'est pas liée à la structure. (G. Couvreur, 1988).

d-Le karst Ait Mazigh : Il est formé par la succession lithologique du Dogger : des calcaires massifs minces surmontées par des calcaires marneux épais de quelques dizaines de mètres et des calcaires en bancs de plusieurs décimètres d'épaisseur, très diaclasés et séparés par des joints marneux. Toutes ses couches sont affectées d'un pendage général vers l'E.

Les trois grandes dépressions de l'W forment un bassin presque fermé de plus de 4km², dont celle qui est située le plus à l'W est un élargissement karstique en relation avec la dépression centrale qui forme un poljé fonctionnel à nappe d'inondation, ou l'absorption se fait au niveau des calcaires supérieurs.

A l'E des couches marneuses ont permis à partir d'une cluse qui tranche un pli étroit le développement d'un bassin semi-fermé en forme de 8. Deux autres cluses plus à l'E sont étroites car les marnes n'y affleurent pas. (G. Couvreur, 1988).

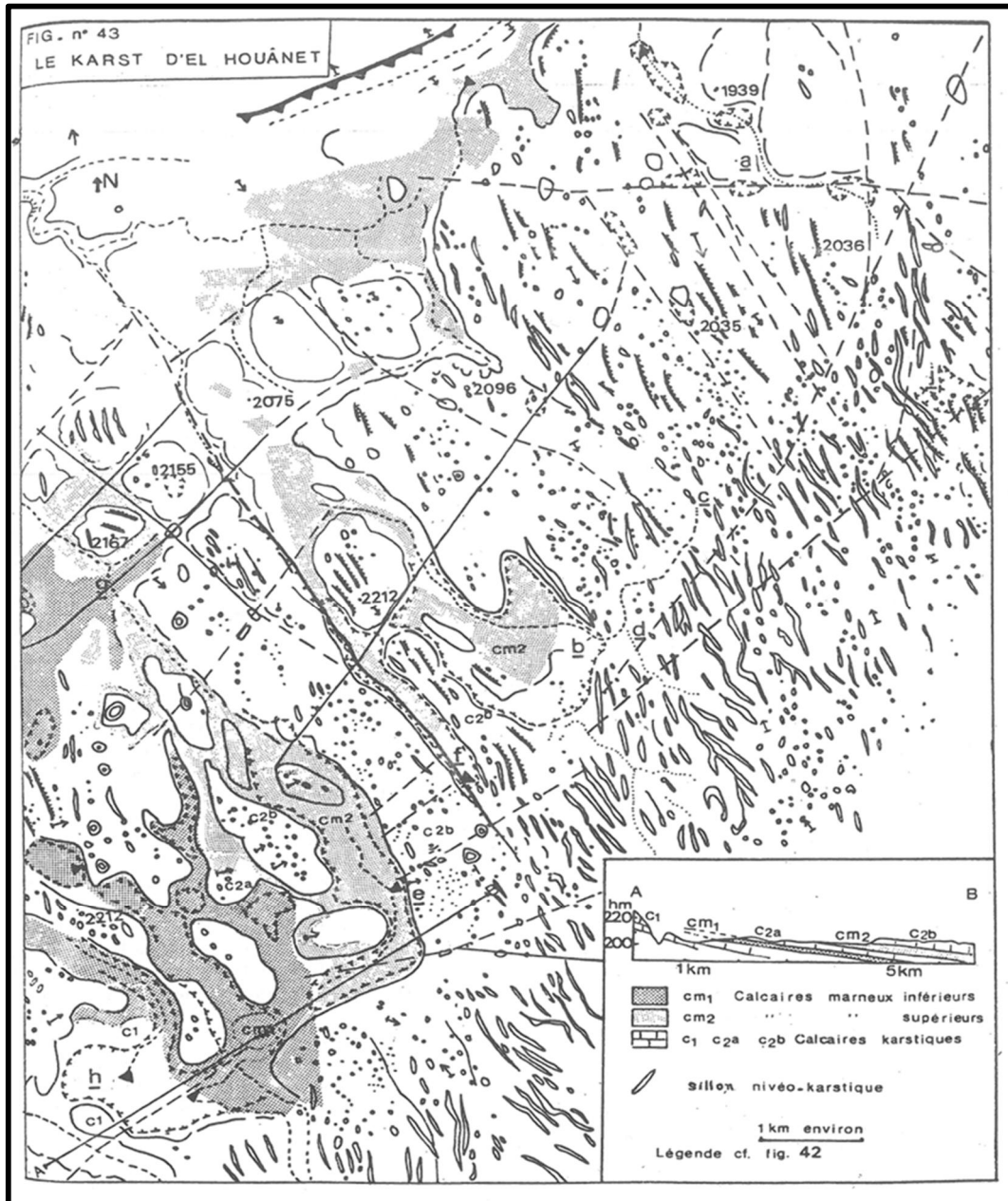


Figure 33 : Dessin du karst d'El Houanet (G. Couvreur, 1988)

2-3- Les autres formes géomorphologiques

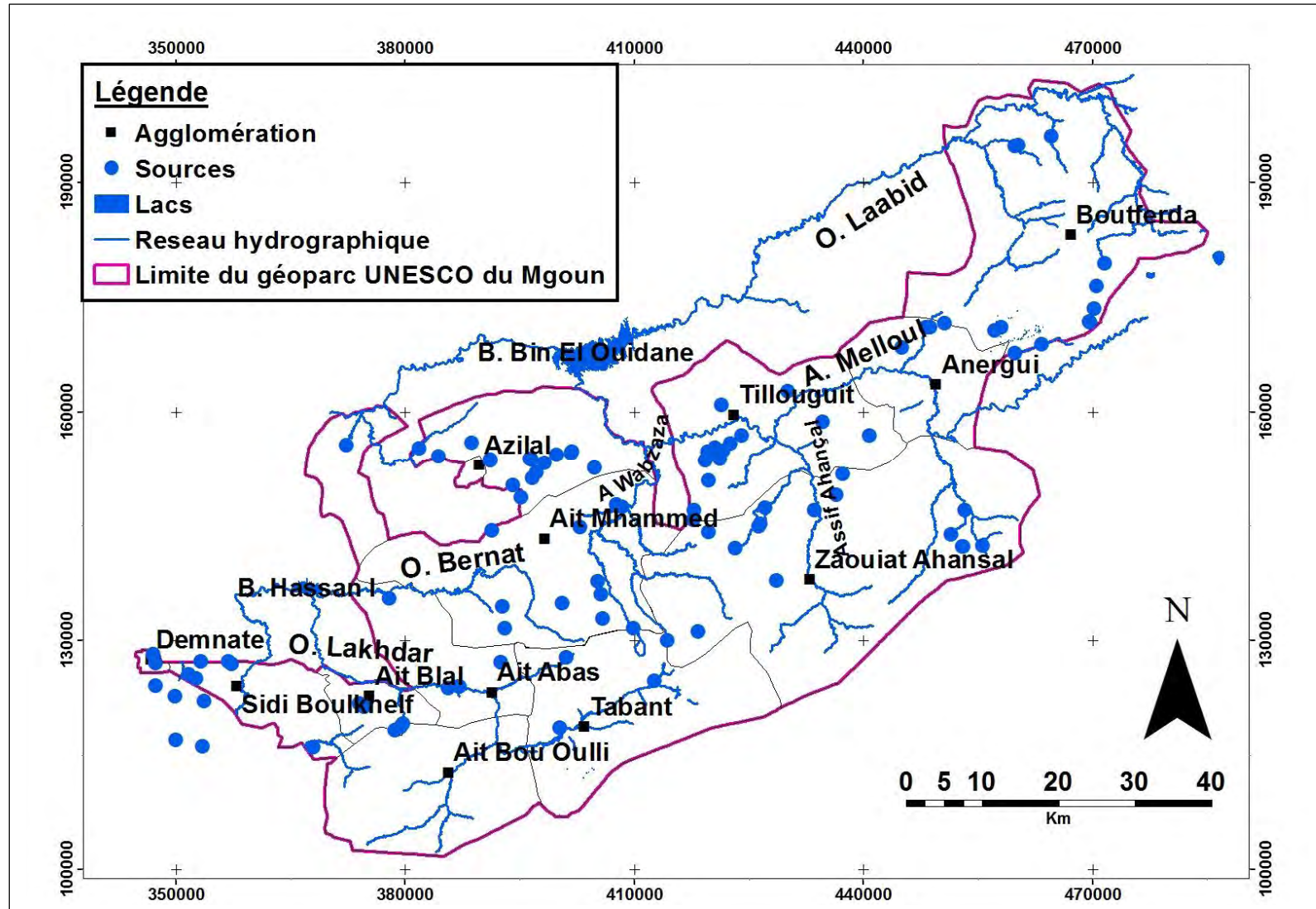
Les formes spéléologiques, dans la zone d'étude, sont nombreuses et celles découvertes dans la commune rurale d'Ait Mhammed par exemple sont reportées dans la figure 34. Beaucoup d'autres formes méritent d'être découvertes et d'être étudiées de plusieurs point de vue, géologique, géomorphologique, culturel...

2-4- Le réseau hydrographique

Les réseaux hydrographiques du géoparc M'goun (Carte 7) sont de deux types : Les réseaux adaptés à la structure, représentés par le Lakhdar et en partie le haut M'goun et les réseaux inadaptés à la structure sont l'Ahançal et l'assif Melloul.

NOM	SYNONYME	X	Y	Alt.	Sys. Coord.	Prof. Maxi	Dév. total	Topo
Ifri n'Taouya	Grotte aux slips	31° 52' 48" N	06° 27' 02" O	1693 m	WGS 84	+ 30 m	3053 m	OUI
Kef H'mam	Fosse aux choucas	31° 52' 33,7" N	06° 30' 40,7" O	1693 m	WGS 84	- 39 m	77 m	OUI
Kef H'mam bis		31° 52' 35" N	06° 30' 48,8" O	1693 m	WGS 84	- 10 m	10 m	OUI
Ifri n'Caïd		31° 51' 03" N	06° 30' 16" O	1600 m	WGS 84	-3m / +14m	1160 m	OUI
Ghar n'Caïd		31° 50' 45" N	06° 29' 38,7" O	1621 m	WGS 84	- 25 m	25 m	OUI
Ifri n'Taguelmous		31° 50' 34" N	06° 29' 02" O	1639 m	WGS 84	0	1659 m	OUI
Ifri Ighi	HA 6	388,8	141,5	1550 m	Lambert 1	- 121m	128 m	OUI
Grotte de Bernat	Ifri n'Agrou	31° 51' 11,2" N	06° 30' 25,3" O	1621 m	WGS 84	0	22 m	OUI
Ighi Ighli	HA 14	31° 45' 53,5" N	06° 43' 55,8" O	2153 m	WGS 84	- 37 m	37 m	OUI
Ighi Boulaghmane		396,4	144,8	1700 m	Lambert 1	- 32 m	170 m	OUI
Ighi n' Ait Bou Issoufir	Gouffre BI 1	31° 51' 44,1" N	06° 35' 16,1" O	1602 m	WGS 84	- 5 m	5	Estimé
Aghbalou n'Oualouss		31° 52' 13" N	06° 28' 36,2" O	1706 m	WGS 84	-3 m / +3 m	556 m	OUI
Ighi n'Azagza		31° 51' 13" N	06° 24' 02" O	1693 m	WGS 84	- 15 m	15 m	OUI
Résur. du garde forestier		31° 52' 41" N	06° 27' 22" O	1663 m	WGS 84	+ 2 m	84 m	OUI
Ighi n'Tallat		31° 53' 25" N	06° 25' 04" O	1770 m	WGS 84	- 26 m	26 m	OUI
Aghbalou n'imin Taghzout	Résur. d'Agmane	31° 55' 15" N	06° 22' 34" O	1549 m	WGS 84	- 8 m	81 m	Croquis
Ifri n'CDS 81	Gouffre AB 4	31° 53' 42" N	06° 30' 22" O	1743 m	WGS 84	- 15 m	15 m	Croquis
Ifri n'Road	Gouffre AB 6	31° 53' 49" N	06° 29' 59" O	1739 m	WGS 84	- 4 m	4 m	Croquis
Ifri n'Road Again	Gouffre AB 7	31° 53' 49" N	06° 29' 59" O	1736 m	WGS 84	- 4 m	4 m	Croquis
Gouffre AB8		31° 52' 40" N	06° 27' 40" O	1681 m	WGS 84			Imp.
Ifri n'Barrage		31° 52' 40" N	06° 27' 40" O	1697 m	WGS 84	0	20 m	OUI
Abri Grotte BI 2		31° 50' 22,8" N	06° 34' 2,3" O	1504 m	WGS 84	0	10 m	Croquis
Gouffre BI 3		31° 52' 39,6" N	06° 27' 40" O	1570 m	WGS 84	- 2 m	0	Croquis
Aghbalou n'Ait Guidir		31° 53' 25" N	06° 25' 04" O	1746 m	WGS 84		70 m	OUI
Ighi n'Twam	Gouffre Jumeaux	31° 53' 00,8" N	06° 30' 13,4" O	1744 m	WGS 84	- 3 m	3 m	Croquis
Perte du lac sec		31° 52' 41,09" N	06° 30' 50,7" O	1694 m	WGS 84	0	0	Croquis
Talmest n°1		31° 46' 30" N	06° 34' 52,6" O	2065 m	WGS 84	- 5 m	5 m	Croquis
Ighi n'Rahou		31° 46' 25,2" N	06° 34' 58,7" O	2119 m	WGS 84	- 25 m	33 m	OUI
Aghbalou n'Igre		31° 54' 55" N	06° 22' 36" O	1529 m	WGS 84	+15 / -7 m	1125 m	OUI
Aghbalou n'Wazane		31° 52' 12,7" N	06° 22' 09,5" O	1591 m	WGS 84		40 m env.	Croquis
Aghbalou n'Ait Barka		31° 53' 26,1" N	06° 24' 10,6" O	1436 m	WGS 84		10 m env.	Croquis
Ifri n'Fazden		31° 53' 36" N	06° 20' 31" O	1520 m	WGS 84	- 30 m env.	200 m env.	Croquis
Ifri n'Ait Barka		31° 53' 26,1" N	06° 24' 10,6" O	1456 m	WGS 84		20 m env.	Croquis
Ifri n'Assaka	Assaka n°1	31° 54' 46,9" N	06° 23' 49,2" O	1654 m	WGS 84		40 m env.	Croquis
Grotte de l'Hermitte Berbère	Assaka n°2	31° 54' 45,3" N	06° 29' 36,1" O	1631 m	WGS 84		10 m env.	Croquis
Grotte du Figuier	Assaka n°3	31° 54' 46,1" N	06° 23' 34,4" O	1627 m	WGS 84		15 m env.	Croquis
Ighi n'Taslumte		31° 45' 12" N	06° 17' 20" O	2914 m	WGS 84	- 45 m env.	60 m env.	Croquis
Ifri n'Oudfle		31° 45' 04" N	06° 16' 04" O	3292 m	WGS 84	- 10 m	15 m	Croquis
Ifri n'Alazib		31° 45' 04" N	06° 17' 07" O	3110 m	WGS 84	0	17 m env.	Croquis

Figure 34 : Les formes spéléologiques recensées dans la commune rurale d'Ait Mhammed (spéléOc n° 117, expédition Centre Atlas 2007)



Carte 7 : Réseau hydrographique du géoparc UNESCO du M'goun

a-L 'oued Lakhdar

L'oued Lakhdar est le principal affluent de la Tessaout. Ces deux rivières appartiennent toutes les deux au réseau hydrographique de l'Oum Er Rbia. Le bassin versant de l'oued Lakhdar a une superficie de 2 600 km². Le Lakhdar, est situé pour la majeure partie dans la haute montagne. (R. HLAVEK et P. LÉVÊQUE, 1960)

Il prend sa source à la côte 2 050m environ, au pied de la doline d'Izourar, entre l'Azourki et l'Ouaougoulzat jusqu'au barrage naturel l'Imi n'Toughza. A son début, il porte le nom d'Assif n'Aït Bou Guemmez. Ce dernier est formé de deux branches d'importance inégale :

Une branche nord de 30Km de long est coupée en deux tronçons par l'éboulement de l'Izourar, postérieur au creusement principal de la vallée. Le « lac » Izourar est un petit lac dont les eaux s'infiltrent et alimentent, au moins en partie, de puissantes sources en aval.

L'autre branche, plus courte (16Km seulement) s'insère au S entre la première branche et le Waougoulzat. A l'aval d'Ifrane la vallée se rétrécit, car elle est taillée dans les calcaires du Domerien, remontés à la faveur d'un repli longitudinal au fond du synclinal. Cette partie du cours est inadaptée ; à partir des Ait- Ourit la vallée s'élargit à nouveau, surtout après sa confluence avec la branche sud.

A 10Km du point de rencontre des deux branches de l'Assif n'Aït Bouguemmez, la vallée, devient large, remplie d'alluvions et d'un remblaiement lacustre quaternaire (Photo 16) édifié en arrière de l'éboulement de l'Imi n'Tighza.

Un peu avant cette dernière localité, l'Assif n'Aït Bouguemmez atteint le point structurellement le plus bas du synclinal, où il reçoit son premier affluent, l'assif Arous. Celui-ci a pris sa naissance dans la chaîne du Mgoun, et a creusé sa vallée transversale jusqu'à 2500m et il a largement déblayé le Lias supérieur. A la sortie du synclinal il a sculpté une gorge si étroite que les touristes s'élèvent à plus de 3000m de part et d'autre pour l'éviter. En aval l'assif Arous tranche l'axe anticlinal Ighil n'Ikkis- Igoudamene creusé jusqu'au Trias ; dans ce matériel la vallée s'élargie en bassin, puis se resserre à nouveau à la traversée des calcaires du flanc nord du pli pour traverser le diapir des Aït Bouguemmez et rejoindre finalement le cours principal.



Photo 16 : Le remblaiement lacustre quaternaire d'Imi n'Tighza (Azatour, 2017)

Après cette rencontre, l'assif n'Aït Bouguemmez tranche l'éboulement de l'Imi n'Tighza (Photo 17) de 250m de profondeur sur 3km de long, puis son cours devient franchement transversal et inadapté.

Au-delà des gorges d'Imi n'Toughza, à forte pente, il reçoit l'Assif n'Aït Bou Oulli, aussi important que lui et devient le Lakhdar.

L'Assif n'Aït Bou Oulli de plus de 25km de long, coule vers l'E. Il est en partie adapté à la structure puisque l'une de ses deux hautes branches draine le synclinal de Rat mais l'autre, au fond de la combe des Ait Mallal, est taillée dans le socle entre Rat et Tignousti. La première branche, qui est l'assif Ouaouzia est, au-dessus de 2800m, sèche, déformée par des élargissements karstiques, devienne pérenne dès l'exurgence d'Ighboula (Photo18).



Photo 17 : le paléo-barrage d'Imi n'Tighza (Azatour, 2017)

Après trois traversées en cluses de plissements aigus, qui décalent son cours vers le nord, il atteint, vers l'ouest, les derniers plissements atlasiques. Il pénètre alors dans le Haouz oriental où il s'étale largement au gré des crues saisonnières, avant de rejoindre la Tessaout. Les principaux affluents du Lakhdar sont, de l'amont vers l'aval :

- L'Oued Sremt, sur la rive droite, qui draine un repli synclinal au SW de la cuvette des Ait Mhammed, et prend une direction E-W et suit une dépression orthoclinale selon l'axe qui sépare le J. Oulali du J. Talmest.

- L'Oued Bernat, long de 75km draine le flanc sud du synclinal des Ait Mhammed en coulant vers le N jusqu'au village puis déville vers l'W et franchit la dorsale Ait Taguella-Talmest, avant de rejoindre le Lakhdar dans le synclinal des Guettioua. Cet Oued ne conserve qu'un filet d'eau pendant l'été.

- le Ghazzaf, long de plus de 50km, est inadapté, tout au long de son cours, sauf à la pente générale du versant nord de la montagne. Cet assif prend départ des pentes du Rat et draine l'extrémité du socle paléozoïque et les plis de la moyenne montagne de Demnate. L'assif Ghazzaf traverse ensuite la cuvette des Iwaridens puis franchit l'axe Jiber-Tissiyyi et

entre dans le synclinal des Guettioua ou il coule vers le N puis se détourne vers le NW en liaison avec la fosse ancienne et rejoint le Lakhdar sur sa rive gauche.



Photo 18 : Source Ighboula à Ait Bou Oulli (Azatour, 2017)

-L'oued Mhasseur rejoint, sur la rive gauche, le Lakhdar à son entrée dans le Haouz.

b- L'oued Ahançal

Avec un cours transversal inadapté, il né à l'W de l'agga n'Taouet et au voisinage du haut assif n'Ait Bouguemez vers 3000m et coule vers le N sur près de 40km et traverse l'anticlinal axial et ensuite le pli intrusif de Talmest.

L'oued Ahançal (photo 19) descend à 1900m et surgie à travers de gorges de plus de 600m de profondeur. Au-delà, il est rejoint par des affluents court et obliques dans le Lias supérieur. En aval de la Zaouiat Ahancal, la vallée s'élargit et de nouvelles gorges étroites et très profondes marquent le franchissement des barres qui entourent le pli de Talmest.



Photo 19 : Assif Ahançal au pied de la cathédrale à Tilouguit (Azatour, 2020)

c- L'oued Melloul

Il naît dans les plateaux karstiques du Dogger sur le versant N du pli Tizi n'Tighor-Ghizine à une altitude de 2700- 2800m. Dans les premiers 40km de sa longueur, il a un cours transversal qui traverse trois anticlinaux. Ensuite il change de direction et entame un trajet longitudinal sur plus de 30km en ligne droite jusqu'au voisinage du pli d'Anergui. Mais dans ce tronçon, la rivière n'est pas toujours en position synclinale. Elle coule d'abord dans une dépression monoclinale dans les marnes entre les deux séries calcaires du Dogger ; elle est ensuite synclinale entre les deux grands axes de l'Imghal au N et de l'Amalou-n'Zaimouzene au S.

A l'aval de ce tronçon, en gros rectiligne et relativement adapté, son cours change de direction et coule vers le SW pour franchir en cluse le prolongement de l'Amalou-n'Zaimouzene. Juste après, il fait virage à 90° et change de direction et coule vers le NW et s'enfonce profondément dans le flanc du synclinal de Zerhane. A ce point, l'oued Melloul rencontre l'aqqa Nouanza et celle n'Taouet. La partie supérieure de ses deux akkas pérennes, a un tracé complexe. Les hautes branches, longitudinales, de l'aqqa Nouanza collecte les eaux de la combe de l'Amalou-n'Zaimouzene au N et du synclinal de Timit au S. L'aqqa n'Taouet a, avec ses affluents, un cours S-N adapté au flanc sud de la même gouttière. (G. Couvreur, 1988)

L'oued Melloul rejoint l'oued Ahançal un peu au N de la cathédrale vers 1100m à Tilouguit. Plus en aval, il est rejoint par l'aqqa Wabzaza (60km de long). Cette dernière, pérenne d'un cours transversal, elle draine le flanc sud du synclinal des Ait Mhammed. Les nombreux affluents qui la constituent se réunissent dans le creux topographique et structural de Tassamert.

Le changement de direction vers le nord, de l'oued Melloul, après sa rencontre avec l'aqqa Wabzaza correspond à un fait structural majeur : la gouttière E-W est ici interrompue par le rebord de chevauchement du compartiment Ait Mazigh- Mezgouane plus élevé que le J. Abbadine par l'extrémité duquel, l'oued Melloul traverse. A la fin de son cours l'oued Melloul débouche dans le lac Bin el Ouidane. (G. Couvreur, 1988)

Finalement, on peut résumer l'histoire du réseau hydrographique par le fait que la grande surrection atlasique soulève toutes les séries sédimentaires et, au début du Quaternaire, un nouveau soulèvement d'ensemble enfonce les cours d'eau dans de profondes vallées dont les flancs, déséquilibrés, s'écroulent, créant des barrages naturels vite remblayés par des sables et des argiles (Ait Bouguemez). Petit à petit, l'Atlas se modèle jusqu'à sa physionomie actuelle. (R. Hlavek et P. Lévêque, 1960).

TROISIEME PARTIE : Résultats, discussion et exploitation des résultats

**CHAPITRE IV : Résultats de l'inventaire, de l'évaluation et
de l'enquête par questionnaire**

Introduction

Les visites de terrain ont permis de découvrir une géodiversité importante qui nécessite d'être évaluée.

Dans ce chapitre, nous allons exposer les résultats obtenus à la suite de l'inventaire des géomorphosites et leur évaluation, passant de la valeur scientifique aux valeurs additionnelles et on terminera avec la valeur globale, qui est la moyenne arithmétique entre la valeur scientifique et les valeurs additionnelles. Cela va permettre de comparer facilement les valeurs des géomorphosites et de retenir les plus significatifs d'entre eux pour la valorisation et la vulgarisation géotouristique.

Pour ne pas encombrer ce chapitre par les résultats, les fiches d'inventaire et d'évaluation des géomorphosites sont disponibles dans l'annexe I.

1- Résultats de l'inventaire des géomorphosites

1-1-Présentation des géomorphosites

La réalisation de l'inventaire des géomorphosites de notre zone d'étude, nous a permis de pratiquer la fonction la plus ancienne et la plus spécifique à la géographie, qui est la découverte. Dans cet inventaire qui a duré 30 jours de terrain, on a pu recenser 50 géomorphosites, allant des formes centimétriques (Photo20) jusqu'aux surfaces kilométriques (Photo21).

A cause de la grande surface du géoparc et de la topographie montagneuse, avec des pentes fortes et des sentiers très étroits et mal fait, l'inventaire systématique est impossible.



Photo 21 : La partie W de la vallée d'Ait Bouguemez (Azatour, 2020).



Photo 20 : Taffonis développés dans les calcaires à Tizi n'Tirghist à Ait Bouguemez (Azatour, 2017).

Après la phase d'inventaire, on a gardé finalement 35 géomorphosites comme nombre total retenu pour l'évaluation. (Tableau 16)

Chapitre IV : Résultats de l'inventaire, de l'évaluation et de l'enquête

Tableau 16 : les géomorphosites sélectionnés dans le géoparc UNESCO du M'goun.

N°	Nom du géomorphosite	Code	Commune
1	Pont naturel d'Imi n'Ifri	IMIKar001	Demnate
2	Gouffre de Tawaya	Rbakar002	Tabant
3	Lac d'Izourar	BOGkar003	Tabant
4	Ifri n'Awjal	IAZkar004	Ait Abas
5	Ifri n'Icaïd	BERkar005	Ait Mhammed
6	Ifri n'Touya	AMHkar006	Ait Mhammed
7	Ifri n'Tagalmoust	TAGkar007	Ait Mhammed
8	Karst d'El Houanet	ANEKar008	Anergui
9	Plateau Ait Abdi	AABstr-kar009	Zaouiat Ahançal
10	Jbel Til	ALMstr-kar010	Tifni
11	Jbel Rat	ABAstr011	Ait Bou Oulli
12	Jbel Azourki	BOGST12	Tabant
13	Le dôme de Talmest	TALstr13	Tillouguit
14	Synclinal d'Ait Bouguemez	BOGstr14	Tabant
15	Faïlle inverse de Wabzaza	WABstr015	Ait Mhammed
16	Pli droit d'Iba'aziz	IBZstr 016	Ait Abas
17	Pli déjeté de Wabzaza	WABstr017	Ait Mhammed
18	Pli droit d'Ait Wakrim	AWAstr018	Sidi Boukhalif
19	Pli de Taghia	TAGstr019	Zaouiat Ahançal
20	Le slump de Rbat	RBAstr020	Tabant
21	Ighrem n'Sidi Moussa	TIMant021	Tabant
22	Pont-sed d'Ait Ras	ARAant022	Demnate
23	Ighrem n'Açaman	AçAant023	Ait Mhammed
24	Les gravures rupestres de Tizi n'Tirghist	TZTant 024	Ait Bou Oulli
25	Cascades d'Ozoud	OZOflu-kar025	Ait Taguella
26	Cascades de Açaman	AçAflu-kar026	Ait Mhammed
27	Canyon de Taghia	TAGflu-kar027	Zaouiat Ahançal
28	Gorges de Arous	AROflu-kar028	Ait Bou Oulli
29	Gorges d'Aqqa n'Tamda	TAMflv029	Ait Mhammed
30	La cathédrale	TILsed030	Tilouguit
31	Le site d'Imi n'Tighza	TIGsed031	Tabant
32	Le site de Bougal	BOGsed032	Ait Bou Oulli
33	Les traces des pas des dinosaures d'Ibaqualioun	IBApal033	Tabant
34	Les traces des pas des dinosaures d'Iwariden	IWApal034	Sidi Boukhalif
35	Les traces des pas des dinosaures d'Ait Blal	ABLpal035	Ait Blal

La plupart des géomorphosites sont ponctuels (20), certains d'entre eux sont surfaciques (12) et 3 seulement sont linéaires. On peut classer ces géomorphosites selon leur processus de genèse en six types essentiels. Mais parfois la morphogenèse nécessite une combinaison entre deux types de processus, comme les processus fluvio-karstiques et les processus structuro-karstiques (figure 35) :

- Formes d'origine karstique (8),
- Formes d'origine structurale (10),
- Formes d'origine fluvio-karstique (5),
- Formes d'origine anthropique (4),
- Formes d'origine paléontologique (3),
- Formes d'origine sédimentaire (3).
- Formes d'origine structuro-karstique (2)

Les numéros entre parenthèses représentent le nombre de géomorphosites par processus géologiques et géomorphologiques.

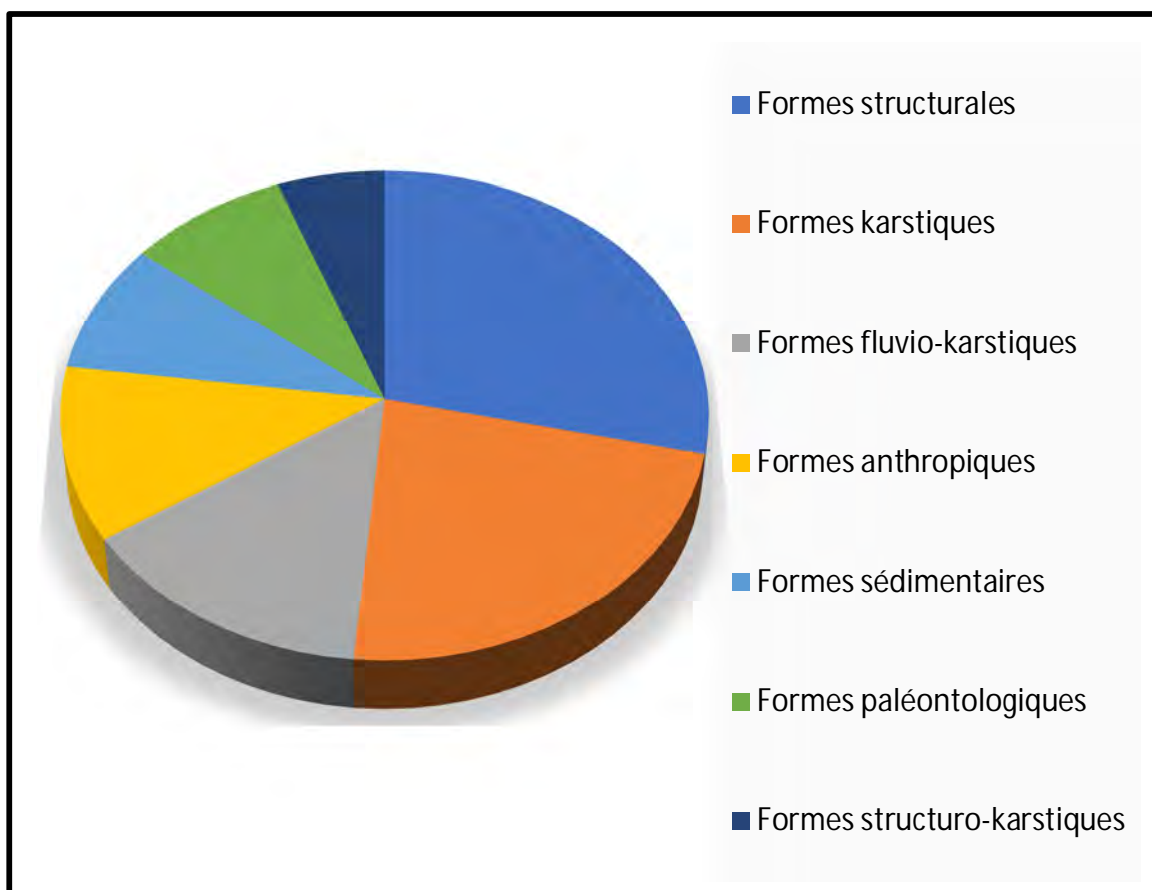


Figure 35 : Répartition des géomorphosites par processus morphogénétiques

Parmi les processus naturels, le processus karstique est fort présent par un pourcentage de 23% ; en effet le terrain d'étude est formé en majorité d'une couverture sédimentaire calcaire et dolomitique du mésozoïque, ce qui a facilité l'activité des processus karstiques et le développement des formes karstiques.

Les formes structurales sont dominantes (29%), à cause de la tectonique active qui a bouleversé la position initiale des couches sédimentaires mésozoïques à plusieurs reprises. Ces formes structurales sont représentées par de belles formes et de grande dimension.

Les processus fluvio-karstiques (14%) ne manquent pas dans la zone d'étude et par la force de l'eau, ils ont sculpté les formations sédimentaires calcaires en une multitude de vallées et de gorges profondes de plusieurs centaines de mètres.

Les nombreuses formes anthropiques (11%), quant à elles, témoignent de la présence de l'Homme et de son savoir-faire et de sa lutte continue dans un environnement naturel riche, mais marqué par des conditions de vie très difficiles et très rudes (froid, sécheresse, enclavement et pauvreté).

Les formes paléontologiques et sédimentaires sont présentes avec un pourcentage de 8,5% pour chacun d'eux, alors que les formes structuro-karstiques sont les moins représentées par un pourcentage de 6% seulement.

1-2- Situation des géomorphosites

La situation des géomorphosites sélectionnés dans le géoparc UNESCO du M'goun, nous a permis d'établir la carte 8. Le code permet d'identifier les géomorphosites à partir du tableau 16.

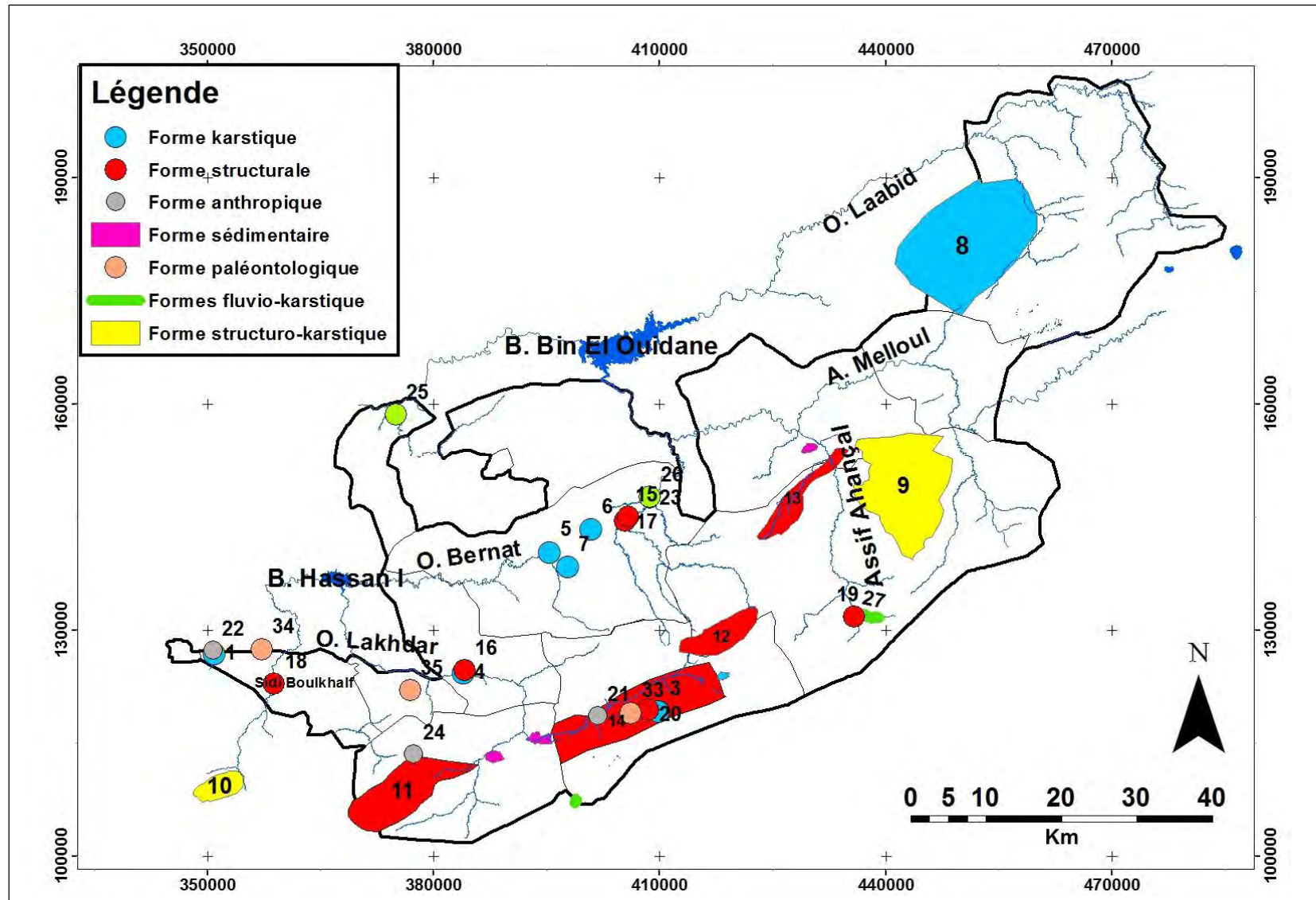
2- L'évaluation des géomorphosites : Résultats et discussion

« De façon très générale, toute procédure d'évaluation des géotopes est censée livrer un classement de ces objets en fonction de leur valeur ». (Grandgirard 1999 : 61, in Pralong, 2006), et de mettre en lumière les points forts et/ou faibles des différents sites évalués du point de vue scénique, scientifique, culturel et économique. (J. Pralong, 2006)

2-1- Appréciation de la valeur scientifique par processus morphogénétique.

L'évaluation de la valeur scientifique de tous les géomorphosites est basée sur l'étude de cinq critères qui sont l'intégrité, la rareté, la représentativité, la valeur paléogéographique et le niveau de connaissances scientifiques.

Nous allons dans un premier temps, exposer les résultats en détail, selon les processus morphogénétiques des géomorphosites. Ensuite en présentera les résultats de l'évaluation par critère et par processus.



a- Géomorphosites karstiques

La lithologie carbonatée ainsi que le bio-climat de la zone d'étude, ont été propices au développement des formes karstiques (Photo22 et 23) ce qui montre leur abondance.



Photo22 : Pont naturel d'Imi n'Ifri à Demnate
(Azatour, 2020)



Photo 23 : Entrée d'Ifri n'lcaid à Ait
Mhammed (Azatour, 2017)

Selon les résultats de l'évaluation du tableau 17, tous les géomorphosites karstiques sont moyennement ou peu dégradés ou anthropisés et présentent une intégrité entre 0,5 et 0.75. Ces géomorphosites sont représentatifs de l'activité des processus karstiques de la zone d'étude et des traits principaux de la géologie et de la géomorphologie régionale (représentativité égale ou supérieur à 0,5), à l'exception du gouffre de Tawaya, dont on n'a pas trouvé de données sur son endokarst et de son développement.

Le sous critère de la valeur paléogéographique est le point faible de la valeur scientifique des géomorphosites karstiques. Par manque d'étude sur le sujet, les scores sont affaiblis.

La moyenne de la valeur scientifique des géomorphosites karstiques est égale ou proche de 0,5, sauf pour les deux sites du gouffre de Tawaya (Rbakar002) et l'Ifri n'Awjal (IAZkar004) qui ont respectivement le score de 0,35 et de 0,3.

Tableau 17 : Résultats de l'évaluation de la valeur scientifique des géomorphosites karstiques.

Code	Intégrité	Représentativité	Rareté	La valeur paléogéographique	Niveau de connaissances scientifiques	Moyenne
IMIkar001	0,5	0,5	1	0	0,5	0,5
Rbakar002	0.75	0,25	0,25	0	0,5	0,35
BOGkar003	0.75	0,5	1	0	0,5	0,55
IAZkar004	0,5	0,5	0,5	0	0	0,3
BERkar005	0,75	0,5	0,5	0	0,5	0,45
AMHkar006	0,5	0,75	0,5	0	0,5	0,45
TAGkar007	0,75	0,5	0,5	0	0,25	0,4
ANRkar008	0,75	0,75	0,5	0	0,5	0,5

b- Géomorphosites structuraux

Les formes structurales sont liées principalement à l'activité tectonique au cours des temps géologiques. Du point de vue géologique et géomorphologique, le géoparc UNESCO du M'goun en est très riche. On y a découvert les exemples les plus spectaculaires et les plus intéressants (Photo24 et 25).



Photo24 : Pli droit d'Ait Wakrim à Sidi Boukhalf (Azatour, 2018)

Photo25 : Le dôme de Talmest à Zaouiat Ahançal (Azatour, 2020)

A partir du tableau 18, les géomorphosites structuraux recensés sont en bonne état avec une intégrité supérieur ou égale à 0,5. Ils sont extraordinaires et représentatifs de la géomorphologie de la zone d'étude par une représentativité qui varie entre 0,5 et 1. La rareté est similaire à la représentativité, avec des scores qui varient entre 0,5 et 1. Mais la valeur paléogéographique et le niveau de connaissances scientifiques font défaut dans la plupart des géomorphosites.

Tableau 18 : Résultats de l'évaluation de la valeur scientifique des géomorphosites structuraux

Code	Intégrité	Représentativité	Rareté	La valeur paléo-géographique	Niveau de connaissances scientifiques	Moyenne
ABAstr011	0,75	0,75	1	0	0,5	0,6
BOGstr012	0,75	0,75	0,5	0,5	0,75	0,65
TALstr013	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,6
BOGstr014	0,5	0,75	0,5	0,5	0,5	0,55
ABstr015	1	0,75	0,75	0	0	0,5
IAZstr016	0,75	0,5	0,5	0	0	0,35
WABstr017	0,75	0,5	0,5	0	0	0,35
AWAstr018	0,75	0,75	0,75	0	0,5	0,55
TAGstr019	0,75	0,5	0,5	0	0	0,35
RBAstr020	0,5	1	1	0,5	0,25	0,65

c- Géomorphosites fluvio-karstiques

Les formes fluvio-karstiques occupent une place importante dans la zone d'étude, dont 4 formes extraordinaires, qui représentent autant de dynamiques différentes.

- Les cascades, sont représentées par deux formes. Ce sont des chutes d'eau de différentes hauteurs. La tectonique et l'érosion régressive permettent de modeler les couches carbonatées pour créer des zones propices à l'apparition des cascades (Photo 26).



Photo 26 : Cascade d'Ozoud à Ait Taguellea.

- Les gorges et canyon : Malgré la dureté des roches calcaires et dolomitiques, l'eau a pu, par sa force, sa composition chimique et le temps géologique, creuser dans le relief une multitude de gorges (photo 27) et canyon (photo 28).



Photo 27 : Gorges de Arous à Ait Bou Oulli. (Azatour, 2017)



Photo 28 : Canyon de Taghia à Zaouiat Ahançal. (Azatour, 2017)

Le critère de l'intégrité ainsi que le critère de la représentativité et de la rareté, montrent l'importance de ces géomorphosites avec des scores qui varient, dans la plupart des cas, entre 0,75 et 1, sauf pour le site de la cascade de Açaman, où les scores ne dépassent pas 0,25.

La valeur paléogéographique représente encore une autre fois une faible valeur dans tous les géomorphosites, bien que leur niveau de connaissances scientifiques soit moyen (0,5) et montre qu'ils ont été étudiés à différents niveaux.

Tableau 19 : Résultats de l'évaluation de la valeur scientifique des géomorphosites fluvio-karstiques

Code	Intégrité	Représentativité	Rareté	La valeur paléogéographique	Niveau de connaissances scientifiques	Moyenne
OZOflu-kar025	0.75	0.75	0,75	0	0,5	0,55
AçAflu-kar026	0.7 5	0,25	0,25	0	0,5	0,35
TAGflu-kar027	1	1	0,5	0	0,5	0,6
AROflu-kar028	0.7 5	0,5	0,5	0	0,5	0,45
TAMflv029	0,75	0,5	0,75	0	0,5	0,5

d- Géomorphosites anthropiques

Le géoparc UNESCO du M'goun abrite un patrimoine culturel riche et diversifié. Ce patrimoine matériel et immatériel, reflète l'échange mutuel entre l'homme et son milieu naturel à travers notamment les Agdales, un artisanat originaire (Tapis, poterie, fer, ...) et une architecture, certes en crise, mais fortement symbolique : villages en pierre et en terre, Kasbahs (photo29) et greniers collectifs.

L'Homme est intimement lié à la terre malgré la topographie montagneuse difficilement accessible et les conditions climatiques sévères. Les activités productives des familles des différentes vallées reposent sur un usage complémentaire et intégré des différentes ressources de leur territoire (Forêt, cultures et pastoralisme). Les rivages des oueds et les pentes ont été aménagés et exploitées pour créer des espaces suffisants, sous formes de terrasses irriguées, pour des cultures vivrières (Photo30).



Photo 29 : Kasbah de Amzrai à Zaouiat Ahançal. (Azatour, 2020)

Les matériaux de construction, abondants dans la zone d'étude, sont bien exploités pour l'édification des habitats et les différents monuments (Greniers et sanctuaires), en harmonie avec leur environnement, ce qui donne une originalité à la culture de la population amazighe du géoparc UNESCO du M'goun.

L'architecture dans le géoparc UNESCO du M'goun peut être appréciée dans les greniers collectifs, qui sont présents dans la majorité des villages. Appelé lhrhem, ce magasin collectif est « *de petite dimension, quinze à vingt chambres environ ; plan carré à quatre tours d'angle (Figure36), construction en terre à plusieurs étages, mur double jusqu'au deuxième, toit en terrasse. C'est un magasin familial plutôt que de fraction ou de tribu.*



Photo 30 : Terrasses cultivées à Amzrai à Zaouiat Ahançal (Azatour, 2020)

A l'intérieur les chambres s'alignent à droite et à gauche d'un vestibule couvert traversant l'Irherem dans l'axe de porte d'entrée. Parfois elles sont disposées en carré autour d'un patio central. » (Jacque Meunier, 1941-42, p 5)

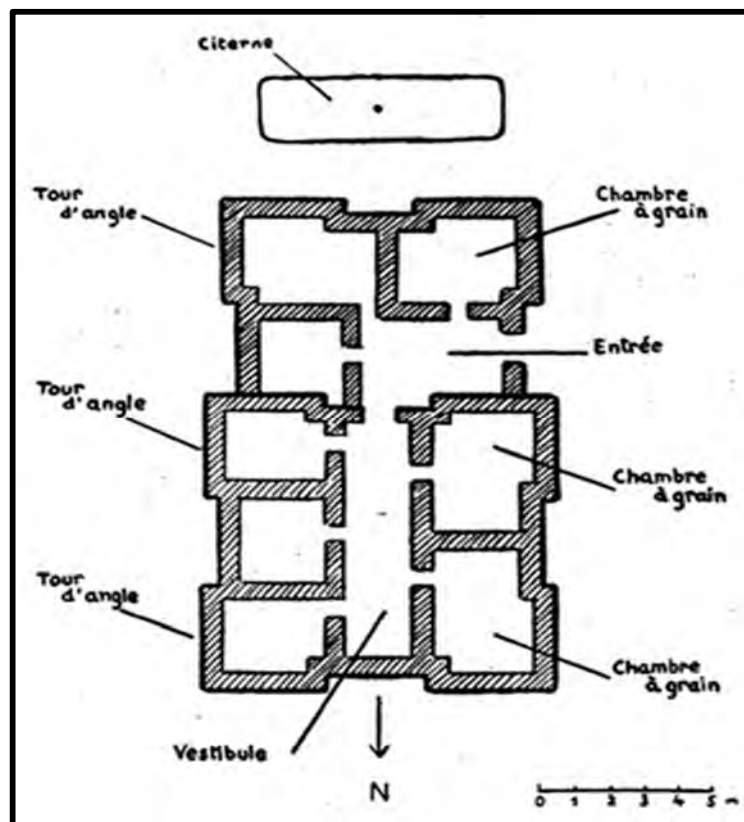


Figure 36 : Irherm n'Ait Ydir (Tribu Ait Abas) 4 étages, -23 chambres- Plan du rez-de-chaussée . - (La partie sud du bâtiment a été construite lorsque le magasin est devenu trop petit pour la fraction).

Chapitre IV : Résultats de l'inventaire, de l'évaluation et de l'enquête

D'après nos visites de terrain dans le géoparc UNESCO du M'goun, la forme carrée, à la base, des Ighrem est la plus abandonnée. Mais nombre d'entre eux sont menacés de destruction et peuvent disparaître un jour ou l'autre. Citons à titre d'exemples l'Ighrem n'Sidi Hssain (photo31) à Ait Bou Oulli, qui a résisté plus de 400 ans avec ses cinq étages (Communication orale de l'un des derniers propriétaires), l'Ighrem n'Sidi Chita (photo32) à Ait Bouguemez, l'Ighrem n'Ihançalens à Zaouiat Ahançal (photo33) et l'Ighrem n'Açaman à Ait Mhammed (photo34).



Photo 31 : Ighrem n'Sidi Hssain à Ait Bou Oulli
(Azatour, 2020)



Photo32 : Ighrem n'Sidi Chita à Ait Bouguemez
(<https://2.bp.blogspot.com/-s1600/sidichita1.png>)



Photo33 : l'Ighrem n'Ihançalens à Zaouiat
Ahançal (Azatour, 2017)



Photo34 : Ighrem n'Açaman à Ait Mhammed
(Azatour, 2017)

Le problème de la datation de construction de ces greniers collectifs, reste toujours énigmatique, mais leur existence au Maroc a été signalé par de Foucauld et Gautier. (Jacques Meunier, 1941-42, p 3).

Selon Jorge Onrubia-Pintado de l'Université de Ciudad Real (Espagne), la première datation, pour un grenier fortifié marocain, par le carbone 14 d'un échantillon de bois prélevé dans l'agadir d'Ararif, pourrait remonter à une fourchette chronologique comprise entre 1177 et 1299 en années calendaires (à un intervalle de confiance de $2\sigma = 95\%$ de probabilités pour que la datation soit fiable). (Lecture dans Herbert POPP, Mohamed Ait Hamza et Brahim El Fasskaoui, 2011).

Les gravures rupestres (photo35) sont un autre aspect de l'interaction entre l'Homme et son milieu de vie. C'est un géomorphosite géoculturel très rare dans le géoparc UNESCO du M'goun et même dans la région. Ces gravures représentent un document scientifique très important, qui jette un coup d'œil sur la vie de nos ancêtres lointains. Mais malheureusement, ces bijoux de l'histoire de l'humanité souffrent d'une détérioration incessante, qui risque de les faire disparaître, s'ils ne sont faits l'objet d'une protection.



Photo 35 : Gravures rupestres de Tizi n'Trghist à Ait Bou Oulli montrant les effets de la destruction dont elles souffrent (Azatour, 2020)

A partir du tableau 20 on remarque que la valeur scientifique des géomorphosites anthropiques est en générale supérieur ou égale à la moyenne (entre 0,5 et 0,6). Leur intégrité, leur représentativité et leur rareté sont élevées et varient entre 0,5 et 1.

Le niveau de connaissances scientifiques est moyen sauf pour l'Ighrem n'Sidi Moussa (0,25), alors que la valeur paléogéographique est faible pour tous ces géomorphosites à l'exception de l'Ighrem n'Sidi Moussa (0,5).

Chapitre IV : Résultats de l'inventaire, de l'évaluation et de l'enquête

Tableau 20 : Résultats de l'évaluation de la valeur scientifique des géomorphosites anthropiques

Code	Intégrité	Représentativité	Rareté	La valeur paléo-géographique	Niveau de connaissance scientifiques	Moyenne
TIMant 021	0,75	0,75	0,75	0,5	0,25	0,6
ARAant 022	0,5	0,5	1	0	0,5	0,5
AçAant 023	0,5	1	0,5	0	0,5	0,5
TZTant 024	0,5	0,75	1	0	0,5	0,55

e- Géomorphosites paléontologiques

Les géomorphosites paléontologiques sont représentés par trois sites de pas de dinosaures. Ils sont parmi les plus importants géomorphosites de notre zone d'étude, avec une valeur scientifique moyenne entre 0,5 et 0,55 (Tableau 21).

Concernant l'intégrité, les deux géomorphosites d'Ibaqualioun (photo36 et 37) et d'Ait Blal sont les plus touchés par les facteurs de destruction naturels et/ou anthropiques.

Les traces de pas des dinosaures d'Ibaqualioun et d'Iwariden sont présentes dans d'autres sites au sein du géoparc UNESCO du M'goun et ne sont pas très rares alors que celles d'Ait Blal sont les plus rares dans le géoparc et à l'échelle de la région même.

Tableau 21 : Résultats de l'évaluation de la valeur scientifique des géomorphosites paléontologiques.

Code	Intégrité	Représentativité	Rareté	Valeur paléo-géographique	Niveau de connaissances scientifiques	Moyenne
IBApal033	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
IWApal034	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	0,55
ABLpal035	0,5	0,5	0,75	0,5	0,5	0,55



Photo36 : Empreinte tridactyle du gisement 21b d'Ibaqualioun. (Azatour, 2020)

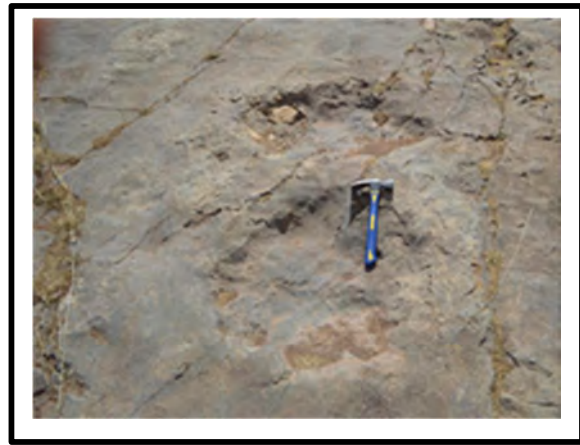


Photo37 : Empreinte ovales de dinosauriens herbivores, quadrupèdes à Ibaqualioun (Azatour, 2017)

f- Géomorphosites sédimentaires

Les formes sédimentaires sont représentées par trois géomorphosites ; le site de Bougal (photo38) à Ait Bou Oulli, le site d'Imi n'Tighza à Ait Bouguemez et celui de la cathédrale à Tilouguit. Ces géomorphosites ont une valeur scientifique moyenne comprise entre 0,55 et 0,6. Cette valeur est due à leur bonne intégrité, malgré les bad-lands développées sur le site de Bougal et à leur rareté, avec des scores élevés entre 0,75 et 1 (tableau 22).

Tableau 22 : Résultats de l'évaluation de la valeur scientifique des géomorphosites sédimentaires

Code	Intégrité	Représentativité	Rareté	La valeur paléogéographique	Niveau de connaissances scientifiques	Moyenne
TILsed030	0,75	0	1	0,75	0,5	0,6
TIGsed031	0,75	0,5	0,75	0,5	0,5	0,6
BOGsed032	0,5	0,5	0,75	0,5	0,5	0,55

La valeur paléogéographique et le niveau de connaissances scientifiques ont des scores moyens pour tous les géomorphosites sédimentaires, sauf pour la valeur paléogéographique de la cathédrale qui est représentative des dépôts mio-pliocènes, et qui a un score de 0,75.



Photo 38 : Le géomorphosite de Bougal à Ait Bou Oulli (Azatour, 2020)

g- Géomorphosites structuro-karstiques

Représentés par deux géomorphosites seulement, le jbel Til (photo39) et le plateau d'Ait Abdi, ils ont une valeur scientifique supérieure à la moyenne (0,55 et 0,6 respectivement).

Ces deux géomorphosites sont rares dans la zone d'étude, avec un score de 0,75 et sont en même temps représentatifs des formes similaires, avec un score de 0,75 (tableau23).

Tableau 23 : Résultats de l'évaluation de la valeur scientifique des géomorphosites structuro-karstiques.

Code	Intégrité	Représentativité	Rareté	La valeur paléo-géographique	Niveau de connaissances scientifiques	Moyenne
AABstr-kar009	0,5	0,75	0,75	0	1	0,6
ALMstr-kar010	0,75	0,75	0,75	0	0,5	0,55

L'intégrité du jbel Til et celle du plateau d'Ait Abdi est bonne (0,75), Tous deux représentent la géomorphologie régionale.

La valeur paléogéographique des deux géomorphosites est nulle malgré que le plateau d'Ait Abdi soit très bien étudié.



Photo39 : Le versant N du Jbel Til à Tifni. (Azatour, 2020)

h- Synthèse de l'évaluation de la valeur scientifique

Le tableau 24 présente les résultats de l'évaluation de la valeur scientifique de tous les géomorphosites sélectionnés. A partir de ce tableau, on remarque que les deux tiers des géomorphosites sont en bon état, avec une intégrité élevée (entre 0,75 et 1), alors que les autres ont une intégrité moyenne (0,5), qui signale qu'ils sont anthropisés ou souffrent de problèmes de détérioration qu'il faut prendre en considération.

Les géomorphosites sont très représentatifs de la géomorphologie de la zone d'étude et de la région de Béni Mellal-Khénifra.

La valeur de la rareté est moyenne pour 13 géomorphosites (0,5), par abondance des formes, et élevée pour 16 géomorphosites alors qu'elle est faible pour le gouffre de Tawaya (Rbakar002) et des cascades de Açaman (AçAflu-kar022) avec un score de 0,25.

La valeur paléogéographique est nulle pour les 3/4 des géomorphosites et c'est la raison pour laquelle la moyenne de leur valeur scientifique n'est pas très élevée. Le niveau de connaissances scientifiques est un autre point de faiblesse pour 8 géomorphosites, avec un score qui varie entre 0 et 0,25. Alors que les autres géomorphosites ont un score de 0,5, à l'exception du géomorphosite d'Ait Abdi (AABstr-kar008) qui a un score de 1. Ces résultats montrent que ces géomorphosites nécessitent plus d'études scientifiques en termes de la paléogéographie.

Chapitre IV : Résultats de l'inventaire, de l'évaluation et de l'enquête

Tableau 24 : Les résultats de l'évaluation de la valeur scientifique des géomorphosites sélectionnés

Code	Intégrité	Représentativité	Rareté	La valeur paléo-géographique	Niveau de connaissances scientifiques	Moyenne
IMlkar001	0,5	0,5	1	0	0,5	0,5
Rbakar002	0,75	0,25	0,25	0	0,5	0,35
BOGkar003	0,75	0,5	1	0	0,5	0,55
IAZkar004	0,5	0,5	0,5	0	0	0,3
BERkar005	0,75	0,5	0,5	0	0,5	0,45
AMHkar006	0,5	0,75	0,5	0	0,5	0,45
TAGkar007	0,75	0,5	0,5	0	0,25	0,4
ANRkar008	0,75	0,75	0,5	0	0,5	0,5
ABAstr011	0,75	0,75	1	0	0,5	0,6
ABGstr012	0,75	0,75	0,5	0,5	0,75	0,65
Tilstr013	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,6
ABGstr014	0,5	0,75	0,5	0,5	0,5	0,55
WABstr015	1	0,75	0,75	0	0	0,5
IAZstr016	0,75	0,5	0,5	0	0	0,35
WABstr017	0,75	0,5	0,5	0	0	0,35
AWAstr018	0,75	0,75	0,75	0	0,5	0,55
TAGstr019	0,75	0,5	0,5	0	0	0,35
Rbastr020	0,5	1	1	0,5	0,25	0,65
OZOflu-kar025	0,75	0,75	0,75	0	0,5	0,55
AçAflu-kar026	0,75	0,25	0,25	0	0,5	0,35
TAGflu-kar027	1	1	0,5	0	0,5	0,6
AROflu-kar028	0,75	0,5	0,5	0	0,5	0,45
TAMflv-kar029	0,75	0,5	0,75	0	0,5	0,5
TlMant021	0,75	0,75	0,75	0,5	0,25	0,6
ARAant022	0,5	0,5	1	0	0,5	0,5
AçAant023	0,5	1	0,5	0	0,5	0,5
TZTant024	0,5	0,75	1	0	0,5	0,55

TILsed030	0,75	0	1	0,75	0,5	0,6
TIGsed031	0,75	0,5	0,75	0,5	0,5	0,6
BOGsed032	0,5	0,5	0,75	0,5	0,5	0,55
AABstr-kar009	0,5	0,75	0,75	0	1	0,6
ALMstr-kar010	0,75	0,75	0,75	0	0,5	0,55
IBApal033	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
IWApal034	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	0,55
ABLpal035	0,5	0,5	0,75	0,5	0,5	0,55
Moyenne	0,68	0,6	0,66	0,16	0,42	0,5

2-2- Appréciation de la valeur scientifique par critères et par processus

Dans ce qui suit nous allons exposer les résultats de l'évaluation de chacun des critères de la valeur scientifique (intégrité, rareté, représentativité, valeur paléogéographique et niveau de connaissances scientifiques) pour l'ensemble des géomorphosites qui appartiennent aux mêmes types de géomorphosites.

a- Intégrité

Les formes géologiques et géomorphologiques sont vulnérables et ne sont pas reproductibles. Par conséquent, quand un géomorphosite n'est pas protégé son intégrité est menacée et peut diminuer jusqu' à sa disparition.

Le contrôle régulier et permanent, serait en mesure de prendre en compte tous les risques qui menacent les géomorphosites et de veiller à leur bonne santé physique et assurer leur pérennité au profit de l'économie locale.

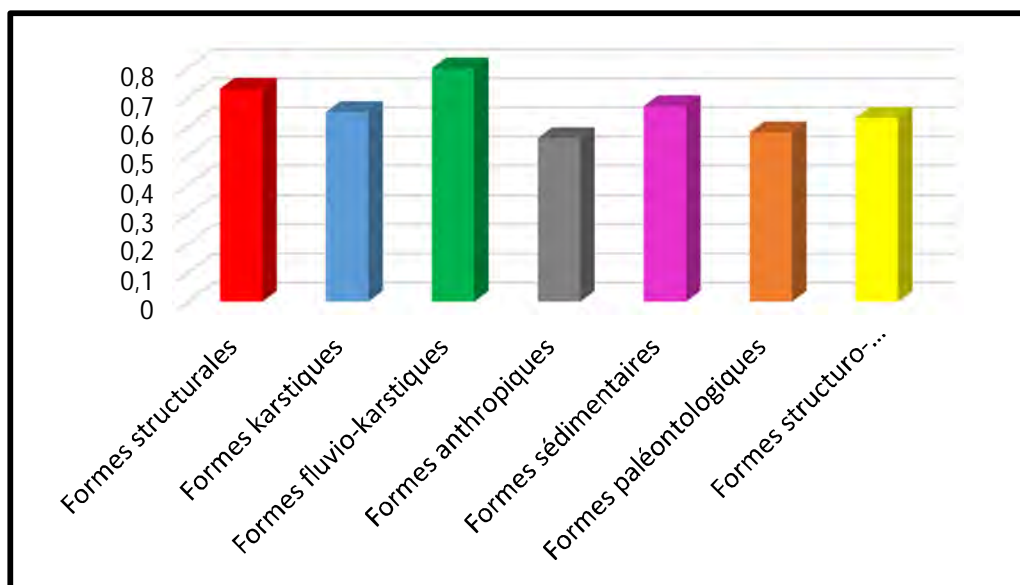


Figure 37 : Moyenne du critère de l'intégrité en fonction des types de géomorphosites

A partir de la figure 37, on peut clairement voir que la majorité des géomorphosites inventoriés ont une bonne intégrité qui dépasse 0,6. On note que les géomorphosites de WABstr011 et de TAGflu-kar023 présentent le score le plus élevé de 1.

Il est rassurant de voir que le géopatrimoine étudié est dans un bon état jusqu'à présent. Mais malheureusement certains d'entre eux ont besoin d'une intervention urgente de protection comme les traces des pas des dinosaures d'Ait Blal. On note aussi que plusieurs autres géomorphosites ont été détruit par la population locale pour la construction des habitats ou lors de la mise en place ou de l'entretien du réseau routier (photo40).



Photo40 : Faille normale à Zaouiat Ahançal. (Azatour, 2017)

b- La représentativité

Elle est beaucoup plus difficile à évaluer, car elle nécessite une étude plus détaillée de toute la surface du géoparc M'goun et même de la région. Mais avec une moyenne générale de 0,59 on peut considérer que nos géomorphosites sont représentatifs de la géologie et la géomorphologie régionale.

Selon la figure 38, la représentativité des différents types de géomorphosites montre qu'elle est supérieure à la moyenne pour les formes structurales, fluvio-karstiques, anthropiques et structuro-karstiques, très proche de la moyenne pour les formes karstiques et paléontologiques. Alor qu'elle est inférieure à la moyenne pour les formes sédimentaires.

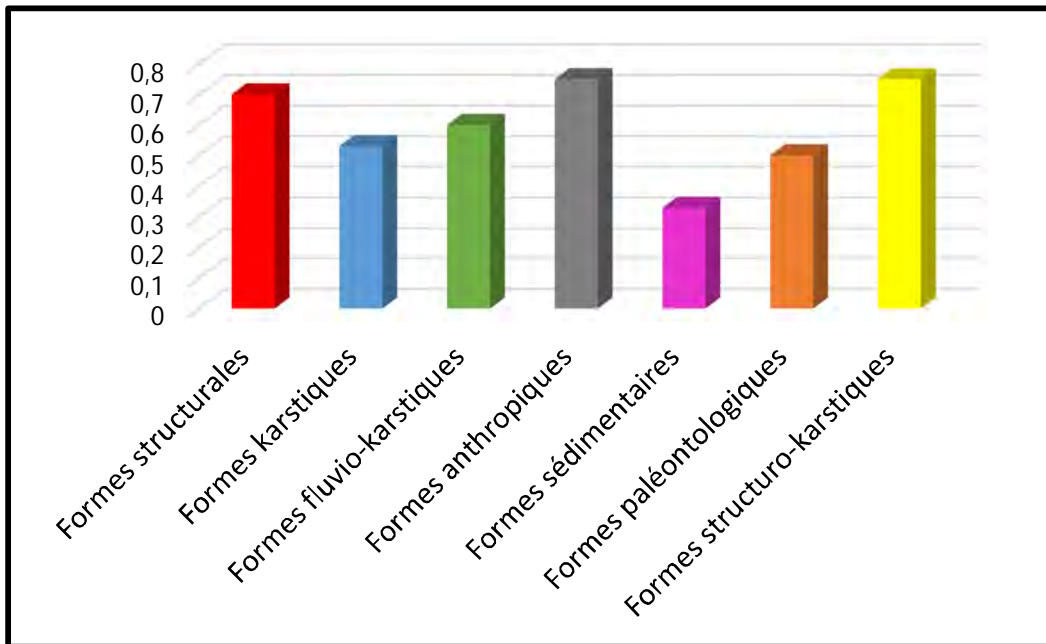


Figure 38 : Moyenne du critère de la représentativité en fonction des types de géomorphosites

c- La rareté

Les formes structurales, karstiques et anthropiques sont très abondantes dans la zone d'étude, mais les formes inventoriées restent les plus significatives et les plus importantes pour les utiliser dans les circuits géodidactiques et géotouristiques.

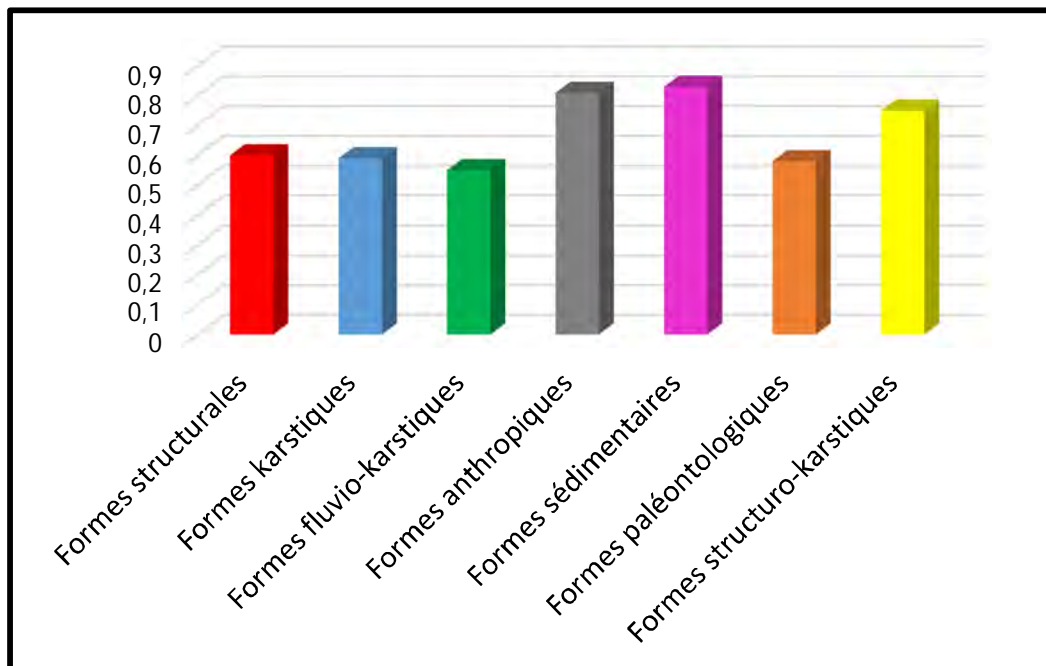


Figure 39 : Moyenne du critère de la rareté en fonction des types de géomorphosites

A partir de la figure 39, on constate que la rareté est l'un des points forts des géomorphosites sélectionnés, dans la mesure où tous les types de géomorphosites ont une moyenne supérieure ou égale à 0,5. Les formes anthropiques et sédimentaires s'approchent même de 0,8, avec des géomorphosites (photo 41 et 42) très rares dans le géoparc UNESCO du M'goun et même dans la région.



Photo 41 : Pont-sed d'Ait Ras à Imi n'lfri (Azatour, 2020)



Photo 42 : La cathédrale à Tilouguit (Azatour, 2020)

d- La valeur paléogéographique

C'est, peut-être, le critère le plus important dans la valeur scientifique. Elle permet d'évaluer l'importance du géomorphosite pour la reconstitution de l'histoire du Climat et de la Terre.

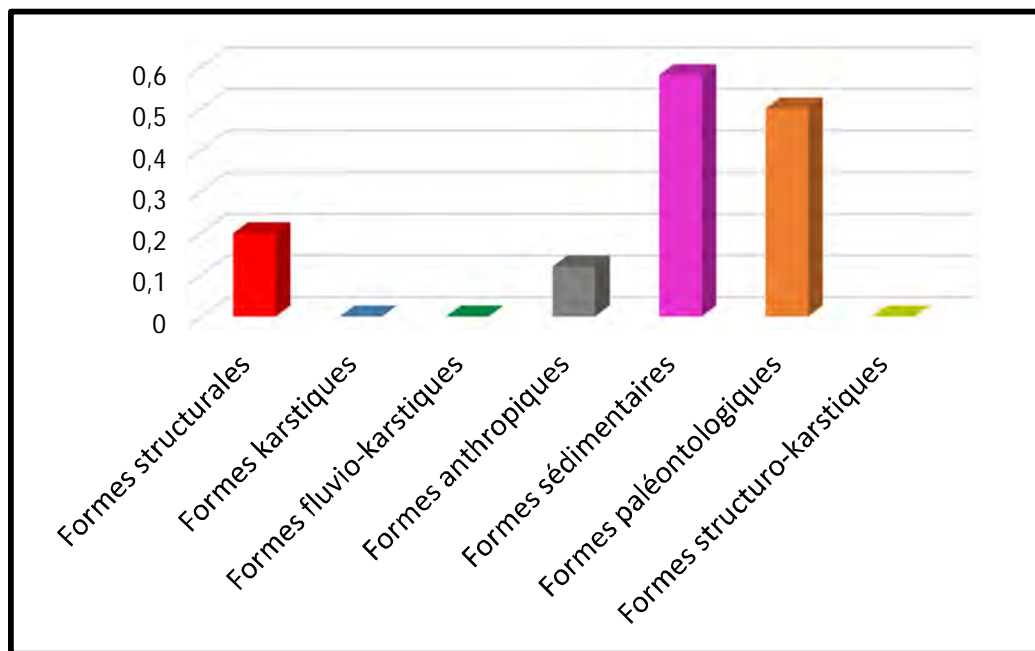


Figure 40 : Moyenne du critère de la valeur paléogéographique en fonction des types de géomorphosites.

A partir de la figure 40, on constate que la valeur paléogéographique est l'un des points faibles des géomorphosites sélectionnés, dans la mesure où toutes les formes ont une moyenne inférieure à 0,5. Les formes sédimentaires font exception et s'approchent de 0,6.

e- Le niveau de connaissances scientifiques

Une grande difficulté a été rencontrée pour trouver une bibliographie riche et diversifiée qui traite des différentes disciplines scientifiques (géologie, géomorphologie, hydrologie, écologie...) concernant la zone d'étude, ce qui a prolongé le temps d'étude à 6 ans.

Le tableau 26 expose les scores des valeurs additionnelles et leur moyenne pour chaque géomorphosite sélectionné.

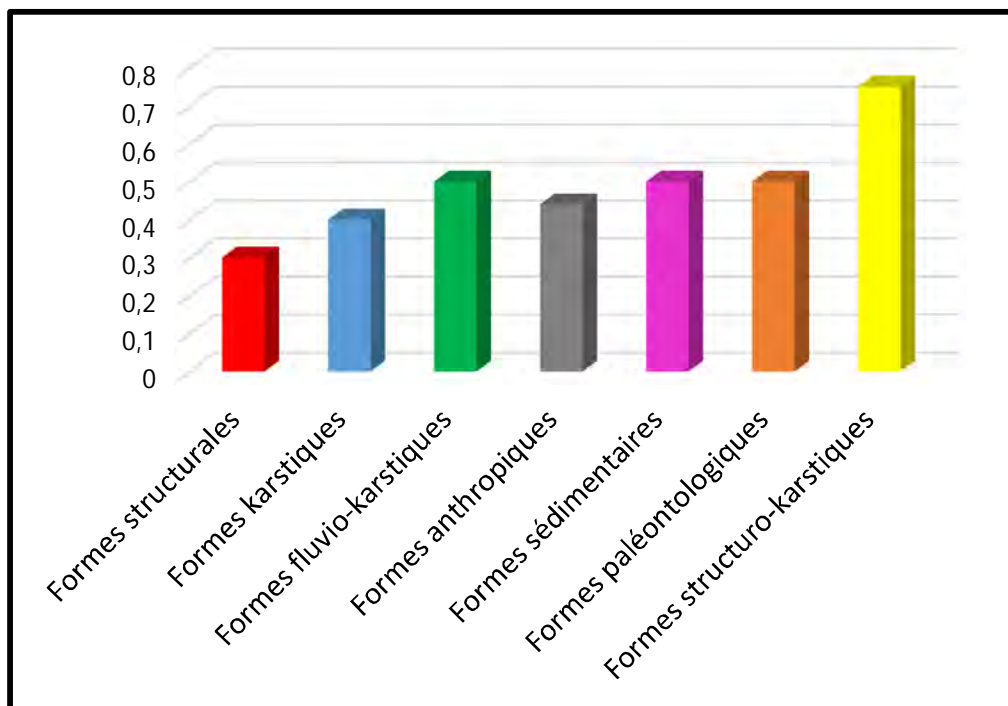


Figure 41 : Moyenne du critère du niveau de connaissances scientifiques en fonction des types de géomorphosites.

La figure 41 montre que les formes structuro-karstiques sont les plus étudiées, dans la zone d'étude, avec une moyenne qui s'approche de 0,8. Les autres formes ont une moyenne proche de 0,5. Mais les formes structurales sont les moins étudiées avec une moyenne qui ne dépasse pas 0,2.

Ce constat montre bien que la zone d'étude nécessite plus d'études scientifiques ou que les références bibliographiques consultées sont insuffisantes.

2-3- Appréciation des valeurs additionnelles

Si la valeur scientifique est centrale dans l'évaluation des géomorphosites, les valeurs additionnelles mettent en évidence les autres aspects paysagers ; sociaux, culturels, esthétiques et économiques et donnent un sens plus large au géopatrimoine.

Les critères des valeurs additionnelles laissent apparaître les interactions entre les géomorphosites et l'être humain avec sa culture, ses préoccupations quotidiennes et sa lutte continue pour l'amélioration des conditions de sa vie. L'appréciation de ces critères fournit une deuxième clé de lecture du paysage géomorphologique.

Tableau 25 : scores des valeurs additionnelles et leur moyenne

Code	Valeur écologique	Valeur esthétique	Valeur culturelle	Valeur sociale	Moyenne
IMIkar001	0,75	0,58	0,68	0,75	0,67
Rbakar002	0,25	0,25	0,12	0,25	0,2
BOGkar003	0,5	0,5	0,31	0,25	0,4
IAZkar004	0,12	0,5	0,06	0	0,2
BERkar005	0,12	0,33	0,12	0,25	0,2
AMHkar006	0,25	0,41	0,25	0,25	0,3
TAGkar007	0,12	0,33	0	0	0,12
ANRkar008	0,12	0,5	0,12	0	0,12
AABstr-kar009	0,75	0,83	0,62	0,25	0,67
ALMstr-kar010	0,25	0,83	0,19	0	0,37
ABAstr011	0,12	0,75	0,31	0,25	0,4
BOGstr012	0,12	0,67	0,25	0,25	0,32
TILstr013	0,12	0,75	0,06	0	0,23
BOGstr14	0,25	0,75	0,43	0,25	0,42
WABstr015	0,12	0,25	0	0	0,1
IAZstr016	0,36	0,58	0	0	0,25
WABstr017	0,12	0,41	0	0	0,15
AOUstr018	0,12	0,5	0,12	0	0,22

Chapitre IV : Résultats de l'inventaire, de l'évaluation et de l'enquête

TAGstr019	0,12	0,41	0	0	0,15
RBAstr020	0,12	0,67	0	0	0,22
TIMant021	0,38	0,59	0,57	0,5	0,52
ARAant022	0,5	0,42	0,25	0,25	0,35
AçAant023	0,12	0,33	0,25	0	0,25
TZTant024	0,38	0,33	0,5	0,25	0,4
OZOflu-kar025	0,75	0,67	0,5	0,75	0,62
AçAflu-kar026	0,25	0,33	0,12	0	0,2
TAGflu-kar027	0,38	0,83	0,25	0,5	0,47
AROflu-kar028	0,12	0,58	0,31	0,25	0,35
TAMflv-kar029	0,63	0,58	0,06	0	0,32
TILsed030	0,63	0,75	0,25	0,5	0,5
TIGsed031	0,5	0,5	0	0	0,25
BOGsed032	0,5	0,75	0,31	0,25	0,47
IBApal033	0,38	0,25	0,38	0,25	0,32
IWApal034	0,38	0,25	0,25	0,25	0,28
ABLpal035	0,38	0,25	0,31	0	0,24
Moyenne	0,33	0,52	0,23	0,19	0,33

La lecture du tableau 25 permet de distinguer trois ensembles de géomorphosites ;
Cinq géomorphosites qui ont une moyenne des valeurs additionnelles supérieure ou égale à 0,5.

Six géomorphosites qui ont une moyenne des valeurs additionnelles proche de 0,5 (entre 0,4 et 0,5).

Une majorité (24 géomorphosites) qui a une moyenne des valeurs additionnelles très inférieure à 0,5.

Ce constat montre que les valeurs additionnelles, au contraire de la valeur scientifique, représentent un point de faiblesse pour nos géomorphosites avec une moyenne générale de tous les géomorphosites de 0,33. L'origine de cette faiblesse sera discutée lors de l'exposition des scores des critères des valeurs additionnelles et des conclusions seront tirés pour améliorer ces valeurs.

a- Appréciation de la valeur écologique

La zone d'étude contient cinq SIBE, celui de l'Oued Lakhdar celui d'Ozoud, d'Imi n'Ifri, qui abrite deux des géomorphosites sélectionnés à savoir le pont naturel et le pont-sed d'Ait Ras, le 4ème est le SIBE d' « Aqqa Wabzaza », dans la commune d'Ait Mhammed, qui contient cinq géomorphosites, dont le plus important est les gorges d'Aqqa n'Tamda, et le cinquième est celui de Tamga, à Tilouguit, où se trouve le géomorphosite de la cathédrale. La flore de ce dernier SIBE est composée essentiellement d'une très belle pinède qui peut s'associer au genévrier rouge, thuya vers le bas et au chêne vert vers le haut avec la présence d'un écosystème type à pin d'Alep (pin de Tamga). Le cortège faunistique très remarquable avec un nombre important d'espèces (signe magot, porc-épic, ratel, loutre, genette) endémiques, rares et menacées. (Centre d'Echange d'Information sur la Biodiversité du MAROC). Ceci montre l'importance écologique de la zone d'étude.

Selon la figure 42, dix géomorphosites, des 35 sélectionnés dans cette étude, se localisent dans les SIBE précités, ce qui leur donne un score élevé et donne une force à leurs formes. C'est le cas des géomorphosites qui appartiennent aux formes structuro-karstiques, sédimentaires et fluvio-karstiques. D'autres géomorphosites, comme le pont naturel d'Imin'Ifri (forme karstique) et le pont-sed d'Ait Ras (forme anthropique), bien qu'ils se trouvent dans un même SIBE, ils perdent leur force quand ils sont associés avec d'autres géomorphosites de moindre importance écologique.

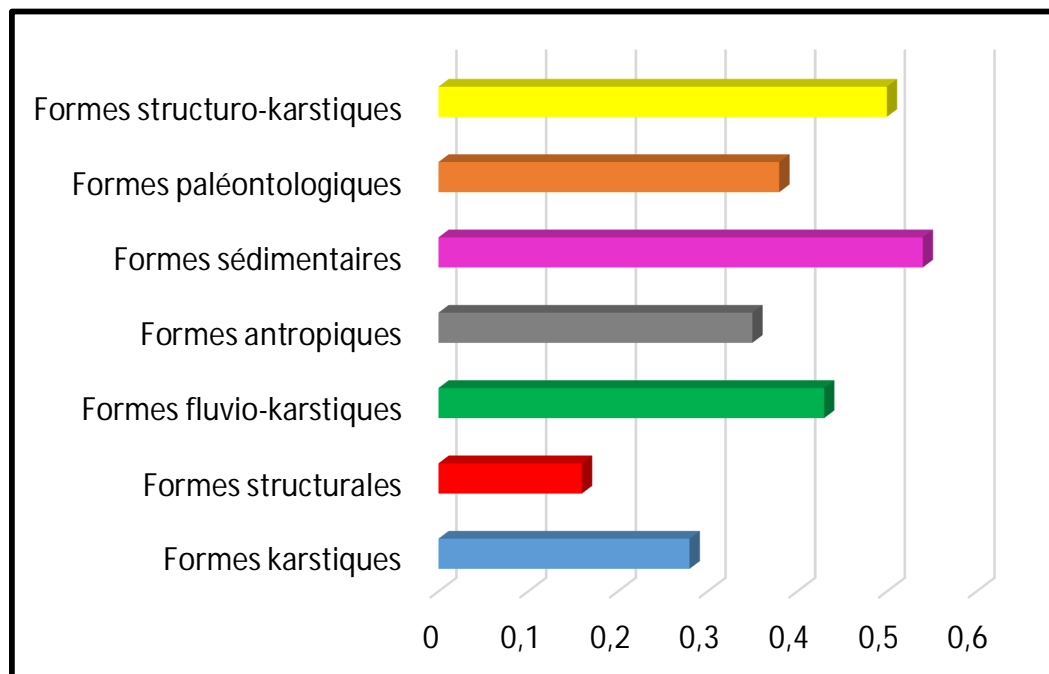


Figure 42 : Moyenne de la valeur écologique en fonction des types de géomorphosites.

b- Appréciation de la valeur esthétique

L'aspect esthétique des paysages est l'élément le plus demandé et le plus admiré par les visiteurs des géomorphosites du géoparc UNESCO du M'goun. Evaluée par plusieurs critères, la valeur esthétique est parmi les éléments les plus utilisés dans le domaine du tourisme.

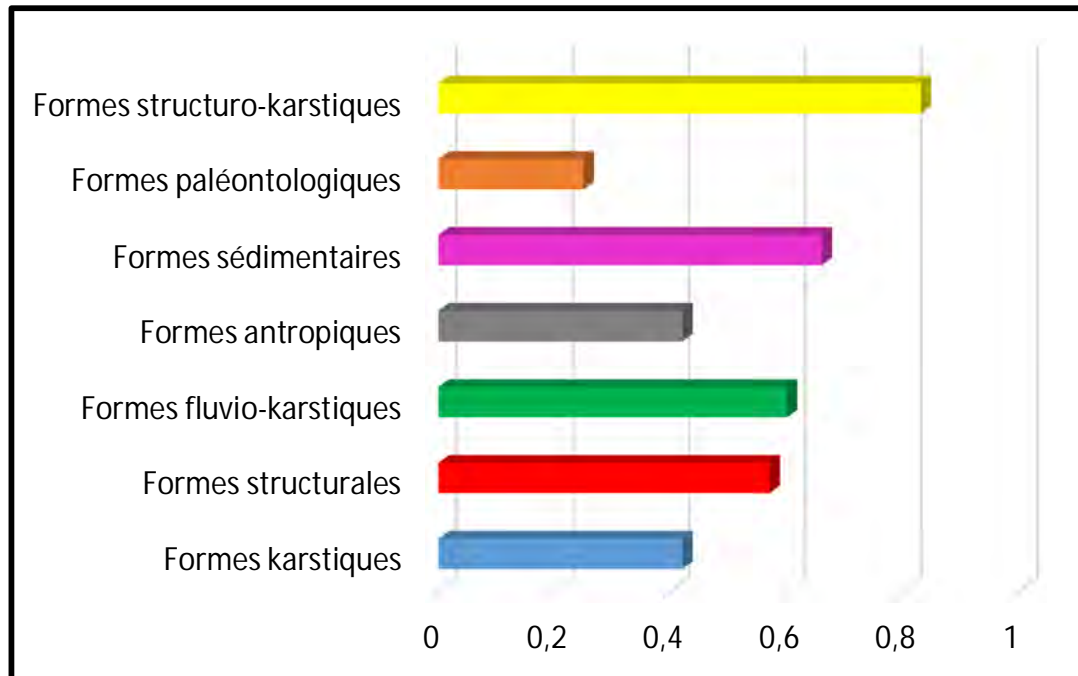


Figure 43 : Moyenne de la valeur esthétique en fonction des types de géomorphosites

Les résultats exposés sur la figure 43, montrent que les formes structuro-karstiques, sédimentaires et fluvio-karstiques ont une valeur esthétique importante ($\geq 0,6$), à cause de leur grande dimension et leur développement vertical. Au contraire les formes paléontologiques, anthropiques et karstiques ont une moyenne inférieure à 0,5 de par leur petite dimension et leur développement vertical modeste.

c- Appréciation de la valeur culturelle

La valeur culturelle évalue l'importance que représente un géomorphosite pour la population locale pour les pratiques religieuses, les événements historiques ou les activités économiques, et l'intérêt que portent les touristes à un site après une ou plusieurs visites et les aventures, qui y sont vécus et les souvenirs qu'ils ont gardé après l'interaction avec ce site.

La moyenne de la valeur culturelle de toutes les formes, est inférieure à 0,5 (figure 44) et ceci pour les raisons suivantes :

Les formes structurales sélectionnées sont les moins connues par la population locale et les visiteurs et par conséquent elles sont les moins photographiées ou filmées ou sujets d'art.

Plusieurs sites ont vu leur importance religieuse diminuée ou disparaître.

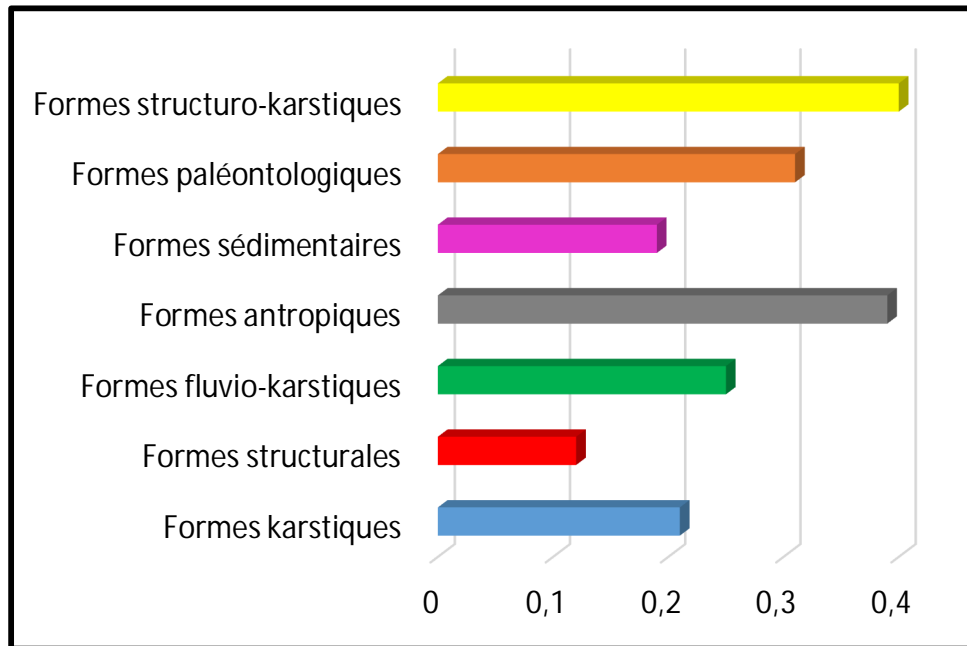


Figure 44 : Moyenne de la valeur culturelle en fonction des types de géomorphosites.

d- Appréciation de la valeur sociale

La valeur sociale a été intégrée dans la méthode d'évaluation pour mettre en relief la perception des acteurs du tourisme (Guides, gîteurs et touristes) et la population locale, qui est la cible du développement durable par ce tourisme, envers les géomorphosites du géoparc UNESCO du M'goun, de la province d'Azilal et de la région.

Pour ce faire nous avons adressé un questionnaire à 347 personnes, en leur demandant de citer les sites touristiques les plus importants à leur avis, dans leur commune et dans la province d'Azilal et de les classer par ordre d'importance.

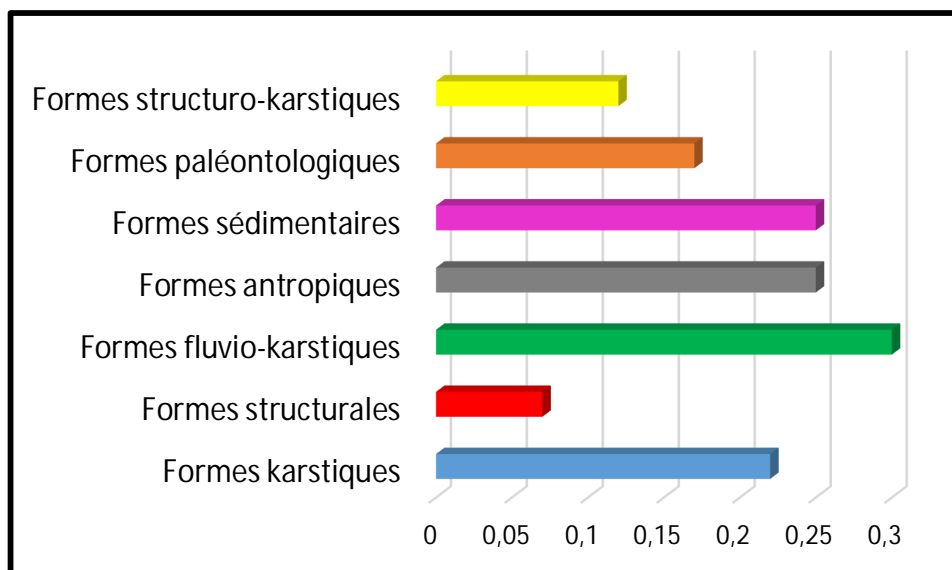


Figure 45 : Moyenne de la valeur sociale en fonction des types de géomorphosites.

A partir de la figure 45, Les formes fluvio-karstiques sont les plus connues et les plus citées, car elles sont représentées par les cascades et les canyons qui ont des aspects esthétiques spectaculaires.

Les formes anthropiques sont aussi, assez connues et citées, car ils sont l'œuvre de l'homme et donc plus proches de lui que d'autres formes.

Les formes structurales sont les moins connues car ce sont des formes de spécialistes, et de ce fait ils ont les scores les plus bas (Moins de 0,1).

3- Synthèse de l'évaluation

Pour conclure cette phase d'évaluation, on va synthétiser les résultats de la valeur scientifique et de la valeur globale des géomorphosites pour sélectionner les meilleurs géomorphosites à valoriser et à vulgariser.

A partir de la figure 46, on note que des 35 des géomorphosites évalués il y a 25 géomorphosites dont la moyenne de la valeur scientifique est supérieure ou égale à 0,5. Alors que les 10 autres géomorphosites ont une moyenne de la valeur scientifique inférieure à 0,5.

Les géomorphosites les moins importants du point de vue scientifique sont :

l'Ifri n'awjal (IAZkar004), Le gouffre de Tawaya (Rbakar002), qui nécessitent tous les deux une exploration pour découvrir leurs particularités.

Le pli droit d'lazid (IBZstr012) à Ait Abas et la faille inverse de Wabzaza (WABstr013) à Ait Mhammed, qui sont des géomorphosites structuraux de petite taille.

Les cascades de Açaman (ACAflu-kar0022) qui sont de petite dimension avec un mince filet d'eau.

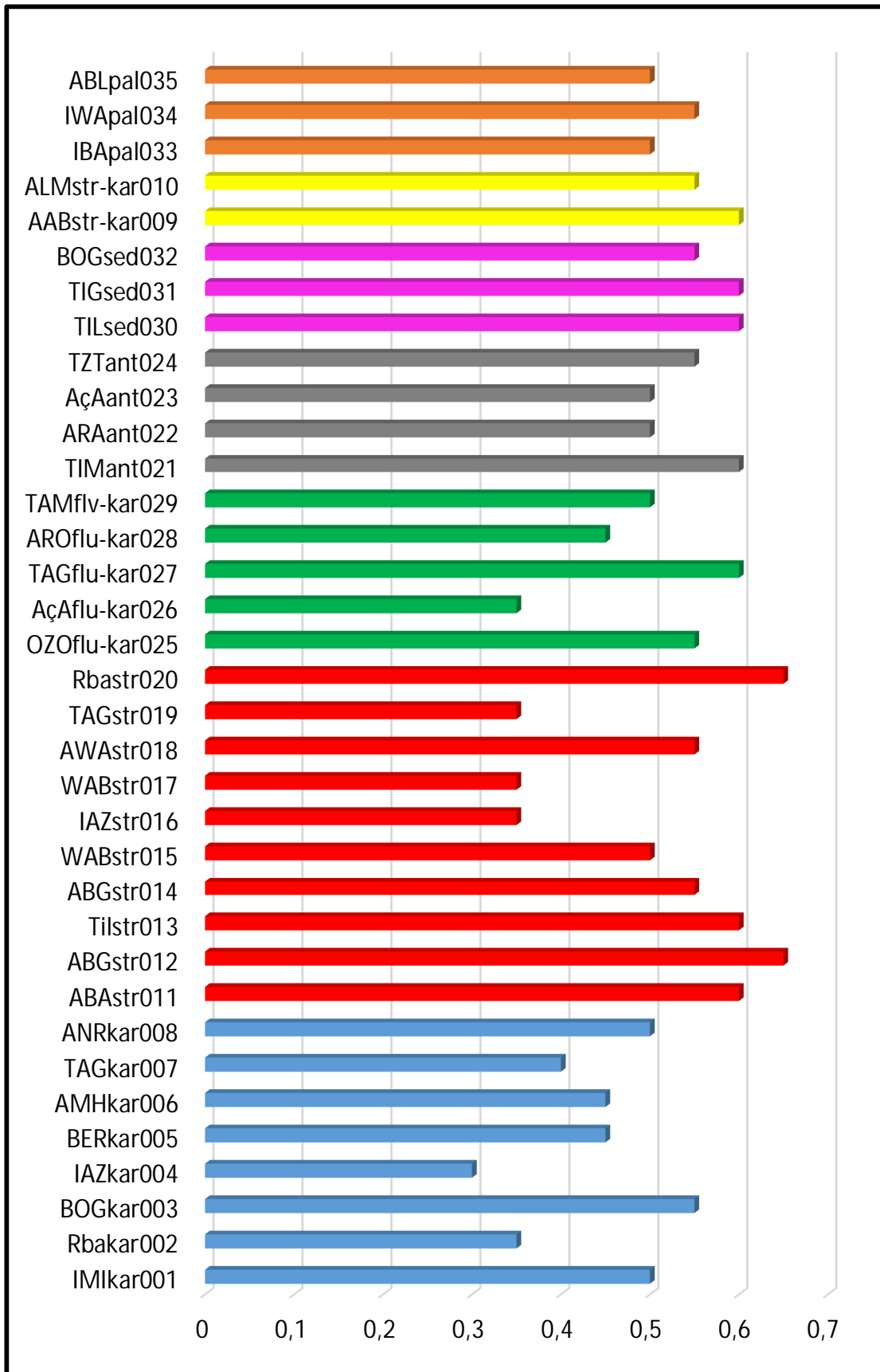


Figure 46 : synthèse des résultats de la moyenne de la valeur scientifique des géomorphosites sélectionnés

La lecture de la figure 47, qui expose les résultats de la valeur globale des géomorphosites sélectionnés, montre que seulement 10 géomorphosites ont une valeur globale supérieure ou égale à 0,5.

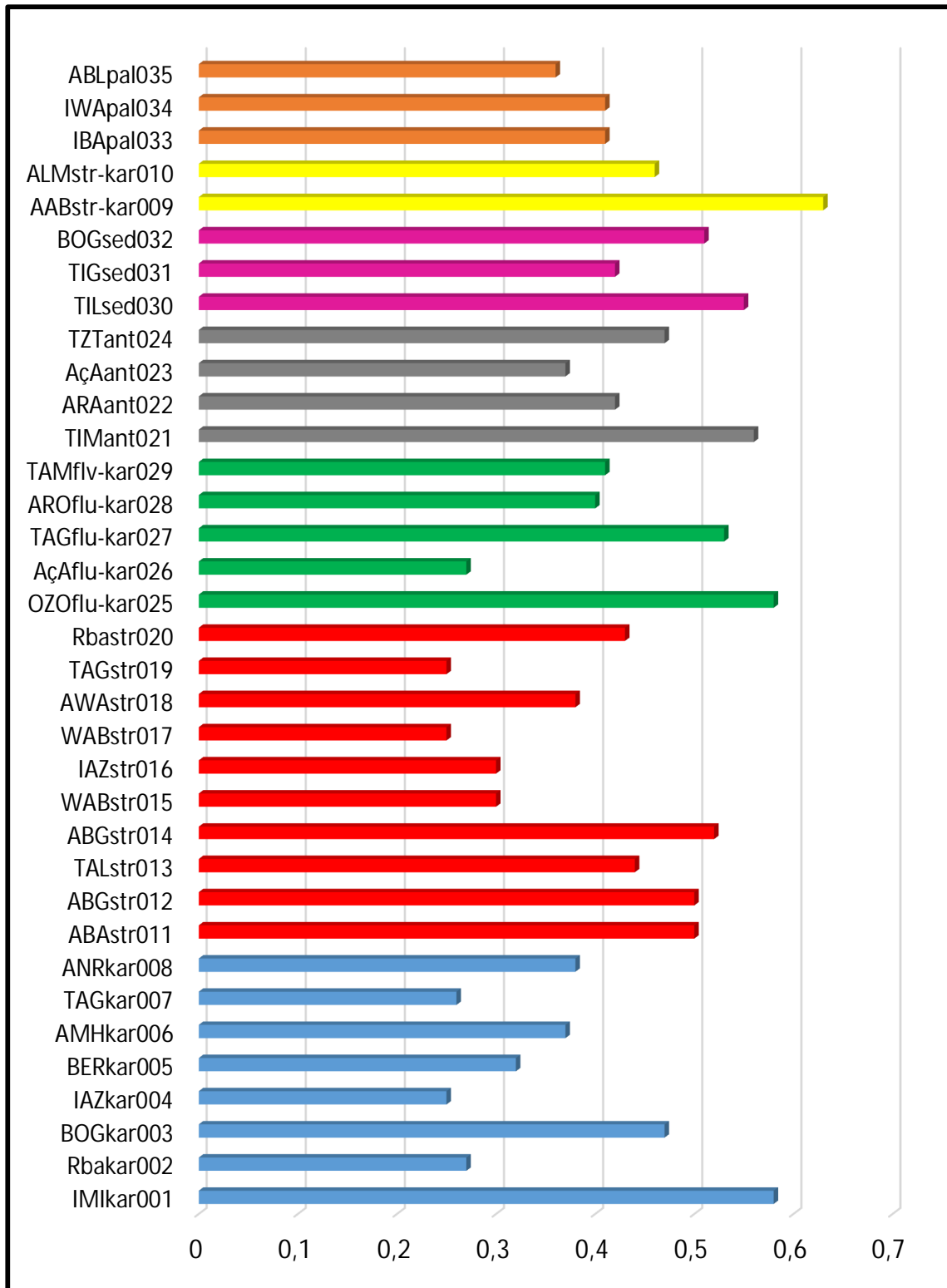


Figure 47 : synthèse des résultats de la valeur globale des géomorphosites sélectionnés.

Si on réduit la valeur globale acceptable pour les géomorphosites à 0,4, le nombre de géomorphosites va augmenter à 21 géomorphosites exposés dans le tableau 26.

Tableau 26 : Les géomorphosites retenus après l'évaluation

N°		Nom du géomorphosite	Code	Commune
1		Pont natureld'Imi n'Ifri	IMIkAR001	Demnate
3		Lac d'Izourar	BOGkar003	Tabant
9		Plateau Ait Abdi	AABstr-kar009	Zaouiat Ahançal
10		Jbel Til	ALMstr-kar010	Tifni
11		Jbel Rat	ABAstr011	Ait Bou Oulli
12		Jbel Azourki	BOGSTR12	Tabant
13		Le dôme de Talmest	TALstr13	Tillouguit
14		Synclinal d'Ait Bouguemez	BOGstr14	Tabant
18		Pli droit d'Ait Wakrim	AWAstr018	Sidi Boukhalf
20		Le slump de Rbat	RBAstr020	Tabant
21		Ighrem n'Sidi Moussa	TIMant021	Tabant
22		Pont-sed d'Ait Ras	ARAant022	Demnate
24		Les gravures rupestres de Tizi n'Tirghist	TZTant 024	Ait Bou Oulli
25		Cascades d'Ozoud	OZOflu-kar025	Ait Taguella
27		Canyon de Taghia	TAGflu-kar027	Zaouiat Ahançal
29		Gorges d'Aqqa n'Tamda	TAMflv029	Ait Mhammed
30		La cathédrale	TILsed030	Tilouguit
31		Le site d'Imi n'Tighza	TIGsed031	Tabant
32		Le site de Bougal	BOGsed032	Ait Bou Oulli
33		Les traces des pas des dinosaures d'Ibaqualioun	IBApal033	Tabant
34		Les traces des pas des dinosaures d'Iwariden	IWApal034	Sidi Boukhalf

4- Enquête par questionnaire : Résultats et discussion

Le secteur du tourisme au Maroc est très important et participe au développement économique national. Le Maroc est une destinée touristique internationale. Il est passé de 4,4 millions de touristes en 2001 à 9,3 millions en 2010 avec une croissance des revenus touristiques passant de 31 milliards de dirhams à près de 60 milliards de dirhams à la fin de la dernière décennie. Selon l'Observatoire du Tourisme, un total de 11,35 millions de touristes, ont visité le Maroc durant l'année 2017, avec une augmentation de 10 % par rapport à 2016. Mais ce secteur est fragile et obéi aux contraintes de l'offre et de la demande et aux attentes de la population locale, cible du développement durable.

Le questionnaire est parmi les moyens les plus importants de collecte de données et c'est pour ça que nous avons choisi de mener une enquête par questionnaire étalée sur trois ans (de 2017 à 2019) auprès de la population locale du géoparc UNESCO du M'goun et les visiteurs marocains et étrangers qui fréquentent les sites touristiques dans ce géoparc.

Ce questionnaire nous a permis de mettre en relief les motivations qui poussent les visiteurs étrangers et marocains à considérer un site comme destinée touristique et de faire part aux propositions de ce grand public concernant les possibilités de valorisation et de protection des sites touristiques choisis.

4-1- Structure du questionnaire

Notre questionnaire est structuré en trois parties :

- La première concerne les Informations personnelles qui permettent de préciser le public cible de la valorisation et la vulgarisation des géomorphosites.
- La deuxième partie est structurée par des questions qui évaluent le niveau de connaissances sur les notions de géomorphosite et de géoparc.
- Une troisième partie qui essaye d'éclaircir les motivations qui poussent la population locale et les touristes à choisir un site donné comme destinée touristique. Cette partie permet aussi de faire part aux propositions de ce grand public concernant les possibilités de valorisation et de protection des sites touristiques choisis.

4-2- Caractéristiques de l'échantillon questionné

Selon le recensement général de la population et de l'habitat de 2004, la population des communes du géoparc UNESCO du M'goun comptait 185926 habitants, alors qu'au recensement de 2014, elle a augmenté avec un taux de croissance de 0,14% pour atteindre les 217062 habitants.

Parmi cette population, on a pris un échantillon de 307 habitants, répartis sur le tableau 27.

Chapitre IV : Résultats de l'inventaire, de l'évaluation et de l'enquête

Tableau 27 : répartition des catégories de la population locale

Catégorie	Nombre	Fréquence
Habitant	287	93,4%
Association	4	1,3%
Elu	2	0,6%
Gîteur	8	2,6%
Guide	6	1,9%

Cette population locale a été choisie dans différentes communes du géoparc et les résultats sont reportés sur le tableau 28 :

Tableau 28 : répartition de la population locale selon l'origine géographique

Origine géographique	Nombre	Fréquence
Azilal	57	18,6%
Demnate	62	20,2%
Tilouguit	11	3,6
Zaouiat Ahançal	9	2,9%
Tabant	77	25,1%
Ait Mhammed	24	7,8%
Ait Bou Oulli	34	11,1%
Tifni	23	7,5%
Sidi Boukhalf	10	3,2%
Total	307	100%

Sur un total de 40 touristes, l'échantillon est réparti, sur le tableau 29, entre touriste marocains et étrangers, de différents pays du monde.

Tableau 29 : répartition des touristes selon leur origine géographique

Origine géographique	Nombre	Fréquence
Maroc	13	32%
Espagne	10	25%
France	5	12,5%
Allemagne	4	10%
Mexique	1	2,5%
Australie	2	5%
Pays bas	2	5%
Serbie	2	5%
USA	1	2,5%
Total	40	100%

Les caractéristiques de L'échantillon de la population locale et des touristes questionnés montre une hétérogénéité : d'âge avec une dominance des jeunes de moins de 21 ans, de statut social avec toutes les professions qu'on peut rencontrer dans la société.

a- L'Age

Tableau 30 : répartition des tranches d'âge des questionnés

La population locale		
Age	Nombre	Fréquence
Moins de 21	216	70,4%
De 21 à 53	85	27,6%
53 et plus	6	1,9%
Total	307	100%
Les touristes		
Age	Nombre	Fréquence
Moins de 20	1	2,5%
De 20 à 30	7	17,5%
30 et plus	32	80%
Total	40	100%

b- Le niveau scolaire

Le niveau scolaire varie entre le mside et le niveau universitaire et montre une dominance du niveau secondaire avec 72% suivi du niveau collégien (10,4%) et du niveau universitaire (9,4%).

Tableau 31 : répartition du niveau scolaire des questionnés

La population locale		
Le niveau scolaire	Nombre	Fréquence
Analphabète	14	4,6%
Mside	4	1,3%
Primaire	7	2,3%
Collège	32	10,4%
Secondaire	221	72%
Universitaire	29	9,4%
Total	307	100%
Les touristes		
Le niveau scolaire	Nombre	Fréquence
Primaire	1	2,5%
Collège	0	0%
Secondaire	9	22,5%
Universitaire	30	75%
Total	40	100%

Ce niveau scolaire facilite la récolte des données et permet d'avoir plus d'informations.

c- Le sexe

Tableau 32 : pourcentage des deux sexes dans la population locale et les touristes

La population locale		
Le sexe	Nombre	Fréquence
Masculin	185	60,3%
Féminin	122	39,7%
Total	307	100%
Les touristes		
Le sexe	Nombre	Fréquence
Masculin	23	57,5%
Féminin	17	42,5%
Total	40	100%

Le tableau 32 montre que le sexe masculin représente 60% des questionnés de la population locale et un pourcentage proche (57,5%) pour les touristes. Ces résultats sont dus à la facilité de participation du sexe masculin dans cette enquête par rapport au sexe féminin.

d- La situation familiale

Tableau 33 : pourcentage des situations familiales dans la population locale

La situation familiale	Nombre	Fréquence
Marié	49	16%
Célibataire	253	82,4%
Divorcé	3	0,9%
Veuf	2	0,6%
Total	307	100%

La situation familiale (Tableau 33) montre une dominance des célibataires qui sont en majorité des jeunes auxquels on s'est adresser pour les sensibiliser à ces sujets de géoparc, de géotourisme et de géomorphosites. Ce sont les futures responsables et touristes des géomorphosites du géoparc M'goun.

4-3- La notion de géomorphosite

Pour la notion de géomorphosite, trois questions ont été posées :

La question 1 : Est-ce que vous connaissez la notion de géomorphosite ?

Tableau 34 : Niveau de connaissance de la notion de géomorphosite dans la population locale et touristes.

Signification de géomorphosite	Nombre	Fréquence
Non	270	87,9%
Oui	37	12,1%
Total	307	100%

Les réponses montrent, sur le tableau 34, que cette notion est inconnue sauf pour quelques professeurs de géographie ou universitaire de géographie, mais pas les autres disciplines.

La question 2 : Si la réponse est oui, donnez une définition.

Pour ceux qui ont répondu oui, les définitions varient entre plusieurs propositions qu'on peut résumer comme suit :

- ❖ C'est un site en relation avec les roches ou les couches géologiques/ géomorphologiques qui ont une valeur scientifique.
- ❖ Une surface ou espace géographique contenant des fossiles ou des minéraux, des monuments historiques et des formes de reliefs (montagnes, lacs, plateaux et rivières), des sites archéologiques.
- ❖ Une science ou une étude qui permet l'étude des roches
- ❖ Un patrimoine ou un site touristique.

La question 3 : Quels sont les différents types de géomorphosites ?

Les différents types de géomorphosites qu'on a précisé dans le premier chapitre, sont totalement méconnue par la population locale et les touristes, et les questionnés donne des exemples de sites touristiques : Cascade d'Ozoud, Imi n'Ifri, Ait Bouguemez, les grottes, les fossiles les traces de pas des dinosaures d'Iwariden ou d'Ibaqualioun.

4-4- La notion de géoparc

Pour la notion de géoparc, trois questions ont été posées :

La question 1 : Avez-vous entendu parler du géoparc M'goun au Maroc ?

Les réponses à cette question (Tableau 35) montrent que Le géoparc M'goun est moyennement connu parmi la population locale (43%) et parmi les touristes marocains et étrangers avec un pourcentage de 37,5%.

Tableau 35 : Niveau de connaissance de la notion de géoparc dans la population locale et les touristes

La population locale		
géoparc M'goun	Nombre	Fréquence
Oui	132	43%
Non	172	57%
Les touristes		
géoparc M'goun	Nombre	Fréquence
Oui	15	37,5%
Non	25	62,5%

La question 2 : Si la réponse est oui, par quel moyen ?

Pour cette question les moyens qui ont permis de connaître l'existence du géoparc M'goun sont diverses, mais leur participation à la diffusion de cette notion est différente :

Le tableau 36 montre que les médias sont le moyen le plus important qui a permis la diffusion de cette notion de géoparc avec un pourcentage de 27,6%, suivi des sites web par 22,1% et l'Association du géoparc M'goun par un pourcentage de 20,5% et par les amis reste un moyen de diffusion, mais peu important par seulement 14,9%.

Tableau 36 : pourcentage des moyens de connaissance du géoparc dans la population locale

La population locale		
Par quel moyen	Nombre	Fréquence
Non réponses	70	22,8%
AGM	63	20,5%
Site web	68	22,1%
Amis	46	14,9%
Médias	85	27,6%

Pour les touristes (Tableau 37) les résultats sont différents ; du fait que la diffusion la plus importante se fait entre amis (32,5%), suivi des sites web par 25% et les médias par 20%. On note l'absence de l'AGM comme moyen de diffusion et le rôle peu important des agences touristiques dans ce but par 15%.

Tableau 37 : pourcentage des moyens de connaissance du géoparc parmi les touristes

Les touristes		
Par quel moyen	Nombre	Fréquence
Non réponses	5	12,5%
Site web	10	25%
Agence de voyage	6	15%
Amis	13	32,5%
Médias	8	20%

On signale que pour cette question et d'autres, le nombre de citation est supérieur au nombre d'observation, car les questionnés pouvaient répondre par plusieurs réponses.

La question 2 : Est-ce que vous connaissez la signification de géoparc ?

Les réponses à cette question, qui sont reportés sur le tableau38, montre que la notion de géoparc est peu connue avec un pourcentage de 30% pour la population locale et pour les touristes, le pourcentage est un peu plus élevé (37,5%).

Tableau 38 : pourcentage sur la connaissance du géoparc dans la population locale et les touristes

La population locale		
Signification du géoparc	Nombre	Fréquence
Oui	92	30%
Non	210	68,4%%
Non réponses	5	1,6%
Les touristes		
Définition du géoparc	Nombre	Fréquence
Oui	15	37,5%
Non	25	62,5%

La question 3 : Si la réponse est oui, donnez une définition.

Les différentes réponses proposées par les touristes et la population locale, sont classées en cinq types

- C'est un parc contenant des animaux et des plantes
- C'est un parc contenant des sites géologiques
- C'est un parc contenant des sites touristiques
- C'est un parc contenant des roches et des fossiles
- Espace permettant de comprendre la formation des couches, des roches, des végétaux et des animaux.

Ces réponses montrent l'influence de la biodiversité sur les autres notions et la dominance de la géologie sur la géomorphologie.

4-5- La perception de la population locale et des touristes

Les questions qui restent dans ce questionnaire, concernent la valeur sociale, qui permet de mettre en relief la perception de la population locale et des touristes envers les

sites les plus attractifs et leur importance pour le développement durable, dans le cadre du géotourisme :

La question 1 : Quels sont les sites que vous appréciez le plus dans votre commune ?

Cette question est adressée à la population locale seulement et les pourcentages sont calculés par rapport au nombre des questionnés dans chaque commune.

Tableau 39: pourcentage des sites les plus appréciés dans les communes du géoparc

Origine géographique	Géomorphosites	Nombre de citation	Fréquence
Demnate	Imi n'Ifri	58	68,2%
	Pont-sed d'Ait Ras	1	1,1%
Tilouguit	La cathédrale	11	100%
Zaouiat Ahançal	Canyon de Taghia	8	88,88%
	Plateau d'Ait Abdi	3	11,11%
Tabant	Ighrem n'Sidi Moussa	49	63,6%
	Azourki	13	16,8%
	Source de Tawaya	2	2,5%
	Lac d'Izourar	9	11,68%
	Site d'Ibaqualioun	31	40,26%
Ait Mhammed	Ifri n'Icaid	2	8,3%
	Ifri n'Touya	7	29,16%
Ait Bou Oulli	Jbel Rat	10	29,4%
	Site de Bougal	6	17,6%
	Les gravures rupestres	18	52,9%
	Gorges de Arous	12	35,2%

Les résultats du tableau 39 montrent que les géomorphosites d'Imi n'Ifri, la cathédrale, le Canyon de Taghia, l'Ighrem n'Sidi Moussa, le site d'Ibaqualioun, les gravures rupestres et les gorges de Arous sont les plus importants pour la population locale.

La question 2 : Combien de fois vous avez visité ses géomorphosites ?

Cette question a un but économique et permet d'avoir une idée sur les sites les plus fréquentés et facilite la prise de décisions quant à l'investissement pour le développement dans un site ou l'autre.

Tableau 40 : Nombre et pourcentage de visites

La population locale		
Nombre de visites	Nombre	Fréquence
Moins de 10	186	60,6%
De 10 à 30	53	17,2%
De 30 à 50	6	2%
60 et plus	2	0,7%
Non réponses	60	19,5%
Total	307	100%

A partir du tableau40, on peut dire que les géomorphosites sont moins visités par la population locale avec 60% de moins de 10 fois (La majorité des réponses sont de 2 ou 3 fois). L'enquête a montré que le sexe féminin se déplace moins pour visiter ses sites, ceci est conforme avec le fait qu'on est dans une société où la fille ou la femme doit rester à la maison. Les grands nombres de visites (Plus de 30 fois) sont dus à des questionnés de la population locale qui habitent à côté d'un géomorphosite et sont alors en contact quotidien avec ce site.

La question 3 : Quels sont les sites que vous appréciez dans la province d'Azilal ?

Cette question a été adressée à la population locale et aux touristes. Elle permet de déterminer les géomorphosites les plus attractifs à l'échelle de la province d'Azilal.

Chapitre IV : Résultats de l'inventaire, de l'évaluation et de l'enquête

Tableau 41 : pourcentage des sites les plus appréciés dans la province d'Azilal.

Géomorphosites	Nombre de citation	Fréquence
Imi n'Ifri	57	16,4%
Cascade d'Ozoud	190	57,6%
La cathédrale	11	3,1%
Canyon de Taghia	14	4%
Ighrem n'Sidi Moussa	17	4,8%
Les gravures rupestres	3	0,8%
Trace des pas des dinosaures d'Iwariden	3	0,8%

Les résultats de cette question confirment que les deux géomorphosites de la cascade d'Ozoud et d'Imin'Ifri sont les plus fameux à l'échelle de la province d'Azilal, par les pourcentages respectifs de 57,6% et 16,4%. Les autres sites sont moins connus avec des fréquences de moins de 10%.

La question 4 : Combien de fois vous avez visité ses géomorphosites ?

Les résultats du tableau 42 montrent que les sites sont moins visités par la population locale avec un pourcentage de 46,7% pour les nombres de visites inférieures à 4 pas dans l'année mais dans la vie d'une personne de 16 ans et plus.

Tableau 42 : Nombre et pourcentage de visites.

La population locale		
Nombre de visites	Nombre	Fréquence
Moins de 2	115	37,5%
De 2 à 4	59	19,2%
De 4 à 6	33	10,7%
De 6 à 10	24	7,8%
10 et plus	22	7,1%
Non réponses	54	17,6%
Total	307	100%

Les touristes		
Nombre de visites	Nombre	Fréquence
1	26	65%
De 1 à 3	7	17,5%
De 3 à 4	3	7,5%
9 et plus	3	
Non réponses	1	2,5
Total	40	100%

Pour les touristes le nombre de visites est encore moins dans la mesure où le nombre de visite dominant est une visite par touriste (65%).

La question 5 : pour quelles raisons vous avez choisi ses géomorphosites ?

Les résultats de cette question fermée, confirment que la population locale apprécie l'aspect esthétique des géomorphosites (96,7%) plus que la valeur scientifique (25,1%) ou écologique (26,7%)

Tableau 43 Pourcentage des Valeur de choix des géomorphosites

La population locale		
Valeur de choix des géomorphosites	Nombre de citations	Fréquence
Valeur esthétique	297	96,7%
Valeur scientifique	77	25,1%
Valeur écologique	82	26,7%
Non réponse	6	2%
Autres réponses imprécises	19	6,2%
Les touristes		
Valeur de choix des géomorphosites		
Valeur esthétique	33	82,5%
Valeur scientifique	4	10%
Valeur écologique	11	27,5%
Valeur culturelle	7	17,5%
Non réponse	1	2,5%

Pour les touristes le même constat est à noter, mais avec des fréquences un peu différentes ; la valeur esthétique (82,5%), la valeur écologique (27,5%), la valeur scientifique (10%), mais dans ce cas la valeur culturelle (17,5%) est plus importante que la valeur scientifique.

On a constaté lors du dépouillement du questionnaire, que l'aspect scientifique est plus attaché aux sites de traces de pas des dinosaures.

Ces résultats montrent qu'on doit encore travailler sur les possibilités de valorisation et de vulgarisation pour faire rapprocher le grand public aux géosciences et les sensibiliser à leurs importance économique et environnementale et attirer leur attention par les bonnes pratiques et les meilleurs moyens de vulgarisation.

La question 6 : que représentent ses géomorphosites pour vous ?

Cette question semi-fermée montre que la composante économique est très importante si on y ajoute le rôle de site touristique (42,3%), et met en relief les nouvelles tendances de la population locale envers plus de divertissement avec un pourcentage de 61,6%. La spiritualité est fort présente dans le vécu de la population locale avec un pourcentage de 13,7% et évoque cette interrelation spécifique entre l'homme et son environnement.

Tableau 44 : Pourcentage de la représentent des géomorphosites pour La population locale

La population locale		
Que représentent ses géomorphosites pour vous ?	Nombre de citations	Fréquence
Site économique	97	31,6%
Site sacré	42	13,7
Site de sport et de divertissement	189	61,6%
Autres : site touristique	33	10,7
Non réponse	10	2%

La question 7 : Quelles sont les variations que ses géomorphosites ont subi ?

Cette question fermée montre que les sites souffrent de pollution et de dégradation par les facteurs humain et/ ou naturels, par un pourcentage de 22% chacun.

Certains sites ont bénéficié d'une restauration (21,6%) et plusieurs autres sites sont restés intacts (38,8%). Ces résultats nous incitent à prendre en compte les facteurs qui nuisent à la bonne gestion et la meilleure exploitation des sites dans le cadre du géotourisme qui vise un développement durable.

Tableau 45 : Pourcentage Variation des géomorphosites au cours du temps

La population locale		
Variation des géomorphosites au cours du temps	Nombre de citations	Fréquence
Détérioration	68	22,1%
Pollution	69	22,1%
Restauration	80	26,1%
Pas de variation	119	38,8%
Non réponse	6	2%

La question 8 : La signalisation sur les sites est-elle suffisante pour comprendre la géologie et la géomorphologie des sites visités ?

Cette question fermée a été posée aux touristes seulement et les réponses sont à égales fréquence (50%). Ceci nous incite à plus de proposition de vulgarisation des géomorphosites et l'amélioration du contenu du seul moyen de vulgarisation utilisé qui est les panneaux didactiques. Des essais de vulgarisation de quelques sites seront proposées enfin de ce chapitre.

La question 9 : Selon vous comment améliorer les conditions de la visite des géomorphosites ?

Cette question ouverte nous a permis de collecter plusieurs propositions, qui renseignent sur le point de vue des visiteurs surtout étrangers. Ces propositions peuvent être synthétisés en six groupes :

1. : Introduction d'animaux.
2. : Apprendre plus sur la géologie de la zone par des parcours signalisés avec des explications et un centre d'information.

3. : Améliorer l'infrastructure routière et aménager les sites pour faciliter l'accès et le déplacement : Plus d'escaliers et de cordes pour l'aide dans le passage sous le pont naturel d'Imi n'Ifri par exemple.
4. : Plus de produits et de locales de divertissement et de restauration.
5. : Plus de publicité à l'échelle nationale et internationale.
6. : Petit musée sur la zone et sa culture ou centre d'accueil pour plus d'informations sur la zone où se trouve un géomorphosite.

La question 10 : quelles sont les mesures qui permettent de préserver ses géomorphosites ?

Les réponses à cette question ouverte sont orientées vers quatre axes :

- Par la loi.
- Par la population locale.
- Par l'entretien et la lutte contre la pollution.
- Par la sensibilisation de la population locale et les visiteurs de l'importance culturelle et patrimoniale et même économique de ses géomorphosites.

Conclusion

En fin de ce chapitre, on peut conclure que le géoparc UNESCO du M'goun contient une géodiversité, riche, qui mérite d'être valorisée et protégée. Cette géodiversité est constituée de géomorphosites de différentes formes (karstiques, structurales, fluviales, anthropiques et paléontologiques) de grande importance pour la compréhension de la géologie et la géomorphologie du HAC, mêlés à une culture amazighe originelle riche et variée (Architecture, artisanat, patrimoine immatériel...).

Le géoparc UNESCO du M'goun est une destinée touristique nationale et internationale, mais à partir des résultats de notre enquête les notions de géoparc et de géomorphosites et de géotourisme sont moins diffusés et doivent être présents dans la planification des activités au sein de l'Association du Géoparc M'goun. La fréquentation des sites est moins importante et l'activité publicitaire doit encore travailler pour rendre ses sites plus attractifs en même temps qu'une amélioration de l'infrastructure routière, qui pourrait faciliter l'accès à ces géomorphosites.

**CHAPITRE V : Valorisation et vulgarisation des géomorphosites
sélectionnés**

Introduction

La valorisation du patrimoine naturel et culturel est une nécessité internationale depuis 1972 où la conférence générale de l'UNESCO concernant la protection du patrimoine mondial culturel et naturel dans son Article 4 considère que « *Chacun des États parties à la présente Convention reconnaît que l'obligation d'assurer l'identification, la protection, la conservation, la mise en valeur et la transmission aux générations futures du patrimoine culturel et naturel* ».

Pour bien réussir les activités de valorisation, elles doivent être complétées par une vulgarisation qui tente, par plusieurs supports et médiateurs, d'explicitier les différentes formes géologiques et géomorphologiques constituant les géomorphosites sélectionnés.

Dans ce chapitre on va utiliser les géomorphosites sélectionnés et évalués pour les intégrer dans des circuits de randonnées pédestres et/ ou motorisées ou de sentiers géodidactiques, en essayant de répartir ces circuits sur la plus grande surface pour faire profiter la majorité des communes du géoparc UNESCO du M'goun, ensuite on va faire des propositions de vulgarisation pour certains géomorphosites.

1- Valorisation des géomorphosites sélectionnés

La valorisation est la façon par laquelle on utilise un géomorphosite pour lui donner une identité ou une fonction. C'est un moyen de développement durable pour la population locale.

« *Valoriser le géopatrimoine signifie avant tout, faire partager cette approche aux non-spécialistes, en expliquant ce qui fait la valeur de ces objets. Cette valorisation peut s'effectuer, entre autres, sous la forme d'une activité touristique et contribuer ainsi au développement régional.* » (S. Martin, 2012)

Plusieurs initiatives publiques, associatives et de coopération internationale, ont permis le développement du tourisme à l'aide de circuits de randonnées valorisant les nombreuses ressources naturelles et culturelles de la province d'Azilal. Ceci a augmenté la fréquentation touristique de la vallée d'Ait Bouguemez par exemple de 3 000 visiteurs en 1987 à 19 000 en 2002, grâce notamment à la proximité de la ville de Marrakech, à un réseau de gîtes et un centre de formation des guides de montagne, qui ont été mis en place dans le cadre du "Projet de développement du tourisme de montagne" dans le cadre d'une opération de développement régional, le Projet Haut Atlas Central lancé en 1983 (Pezelet, 1996). (In Wafaa Tizza, 2012)

1- 1- Les sentiers géodidactiques et les randonnées

La valorisation peut être réalisée selon deux logiques : par une valorisation in situ avec des aménagements au plus près du géosite (sentiers et randonnées pédestres), et par des modes de mise en valeur ex situ avec des espaces muséographiques, l'un et l'autre pouvant parfois se combiner. (Mélania D et al, 2010, p6)

1-1- 1- Les sentiers géodidactiques :

Selon le dictionnaire, un sentier est défini comme un chemin étroit, mais lorsqu'il s'agit de sentier didactique, c'est un sentier qui a pour objet d'informer sur un sujet précis. Quand les sujets traités relèvent du domaine de la géologie et la géomorphologie, on parle de sentier géodidactique. C'est un chemin de randonnée où les objets géoscientifiques sont mis en valeur dans le but de sensibiliser le visiteur envers le paysage, de susciter sa curiosité, d'enrichir et de renforcer ainsi sa culture paysagère.

Il s'agit alors de mettre en relief les connaissances géologiques et géomorphologiques sur un site par la signalisation et la réalisation de supports (brochures, panneaux...) et par la création d'activités géodidactiques comme les visites guidées où, le visiteur est canalisé sur des chemins préexistants.

(Coratza (2004 : 215) précise les objectifs des sentiers géodidactiques :

« Ils se donnent comme objectif de rapprocher du monde de la géologie le grand public, en se promenant dans l'espace et le temps.

La réalisation de formes de tourisme qui contemplent dans leurs itinéraires non seulement les aspects géologiques les plus éclatants et visibles, mais aussi ceux apparemment plus cachés ». (In Berrebi, 2006)

1-1-2- les randonnées pédestres

C'est une activité qui consiste à faire une longue marche en plein air sur des sentiers prévus à cet effet. C'est un loisir qui demande peu ou pas d'équipements, et est très accessible et très peu coûteux.

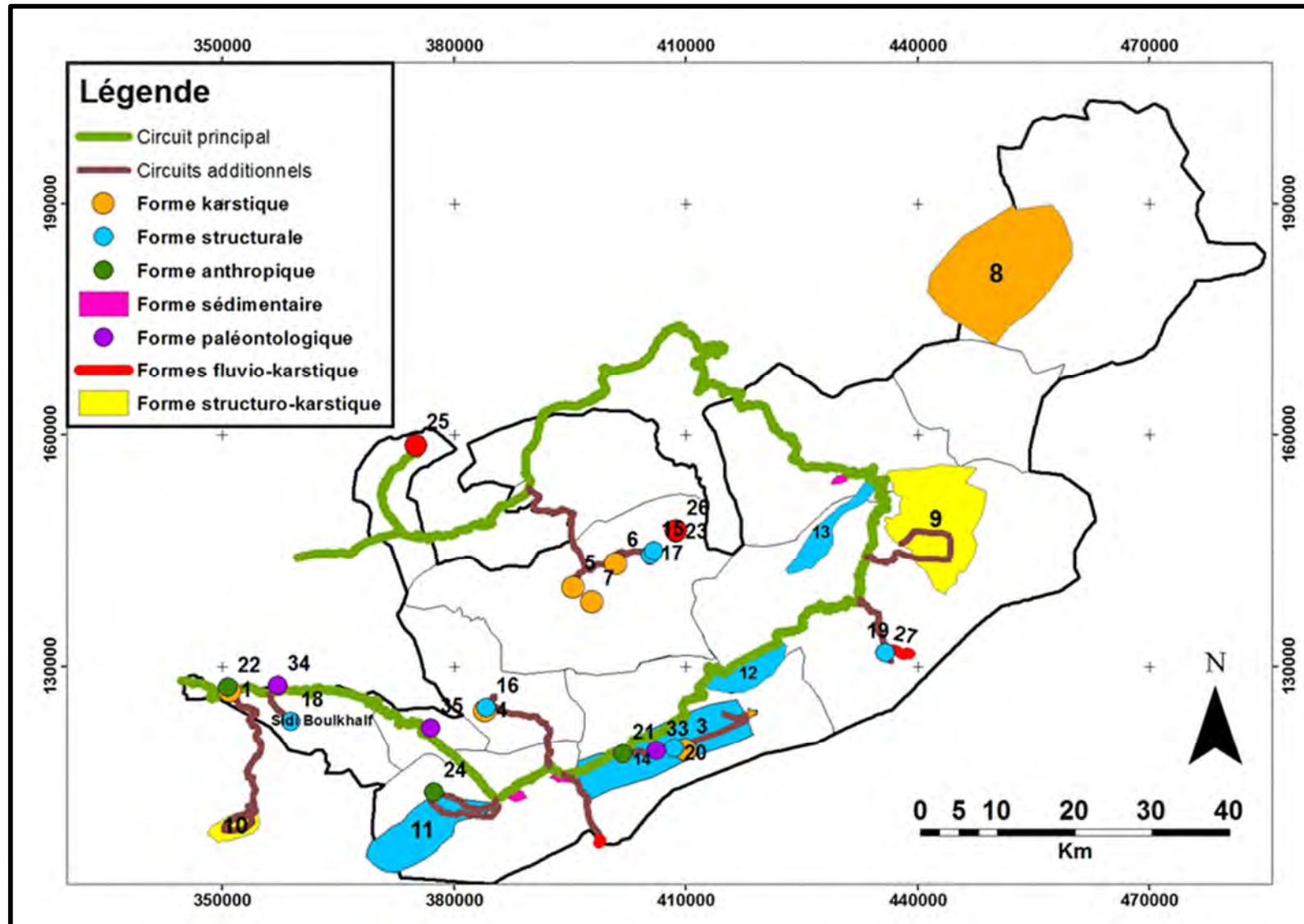
Sa durée est extrêmement variable et dépend de la topographie, de la distance à parcourir et des randonneurs et leur capacité à supporter de longues marches.

« Les approches, proposées par le concept de la géomorphologie culturelle, peuvent être incorporés à des dynamiques touristiques existantes (géotourisme et écotourisme) ou à concevoir. Le visiteur pourrait de cette manière acquérir une « conscience géo-écologique » qui s'intègre à la conscience culturelle. Si l'homme prend conscience de la fragilité du lien homme-nature, il saisit l'importance du concept de développement durable ».

En fin de cette étude on peut proposer plusieurs circuits additionnels, autour d'un circuit principal déjà en activité touristique (écotourisme et tourisme culturel). Ces circuits peuvent être des sentiers géodidactiques ou randonnées pédestres. La carte⁸ expose les différentes propositions de valorisation.

1-2- Propositions de valorisation des géomorphosites sélectionnés

La richesse culturelle et naturelle de la zone d'étude nous permet de proposer plus de 7 circuits, mais on va détailler quatre seulement d'entre eux.



1-2-1-La randonnée pédestre de jbel Til

Cette randonnée se fait aux alentours de jbel Til et revêt un aspect géodidactique (Figure 48). Elle débute par une visite de quelques anciennes mines de fer et cuivre, au pied de l'extrémité W du versant N du jbel Til, pour faire une idée des conditions de travail des miniers.

En montant, à travers un matorral de pin et de chêne vert, on passe d'abord sur les couches rouges du Trias, ensuite sur les basaltes fini-Triasiques. A mi-chemin, une pose de quelques minutes vous laisse devant une vue panoramique de toute la vallée, avec ses habitations bien intégrées et en harmonie avec le substrat géologique et la couleur verdoyante des cultures.

Après une heure de marche, on atteint le sommet où on peut voir l'effet de la karstification qui a sculpté un paysage de lapiez ruiniformes sur les calcaires du Lias. A ce sommet même, on peut assister à la lutte continue de l'homme pour aménager des petites parcelles à cultiver.

En descendant on se trouve devant des grottes (appelées lfrans du jbel Til), qui portent des gravures sculptées sur des travertins. Ces grottes sont surmontées par d'autres perchées sur une falaise très abrupte. Ces grottes étaient sûrement habitées à cause des murs construits à leur entrée. En descendant encore plus en bas, on entend un bruit familier et on découvre que c'est la chute d'eau de la cascade d'Alarian qui tombe de plus de 10m. Cette cascade renseigne sur un endokarst au sein des calcaires du Lias. L'eau de cette cascade est stockée dans de petits bassins avant de la distribuer par une canalisation en béton pour irriguer les arbres fruitiers et les autres cultures.

Au pied du jbel, on est face à un tableau naturel orné par une forme structurale sous forme d'un pli faillé, qui témoigne de l'activité tectonique qui a affecté ces couches au fil des temps géologiques.

1-2-2-Le sentier géodidactique d'Ait Wakrim

Ce sentier (figure 49) commence à partir du site d'Iroutlane, qui est le plus important site de cheminement d'empreintes de dinosaures dans le synclinal d'Iwariden. Ce géomorphosite est le plus privilégié pour l'étude des traces dactyles des dinosauriens du Jurassique supérieur.

Dans ce géomorphosite on peut découvrir la piste extraordinairement spectaculaire d'un énorme Sauropode ; sur près de 90 mètres de longueur. On peut y observer toutes les empreintes ovales antérieures et postérieures des pattes de ce Sauropode dont les enjambées sont impressionnantes, près de 3,30 mètres.

On peut aussi découvrir un autre dinosaure, qui est cette fois un tridactyle, dont les traces ressemblent à des pattes d'oiseau, il est carnivore, léger et bon coureur (<http://www.prehistoire-du-maroc.com/iroutlane-iwariden.html>).

Après ce site d'empreintes de dinosaures, on se dirige vers le douar d'Ait Wakrim le long d'une piste carrossable de 4km, jusqu'au milieu de l'Oued Ghazzaf. A droit et après 300m, au milieu de cet oued, deux formes structurales surgissent en opposition sur les deux rives.

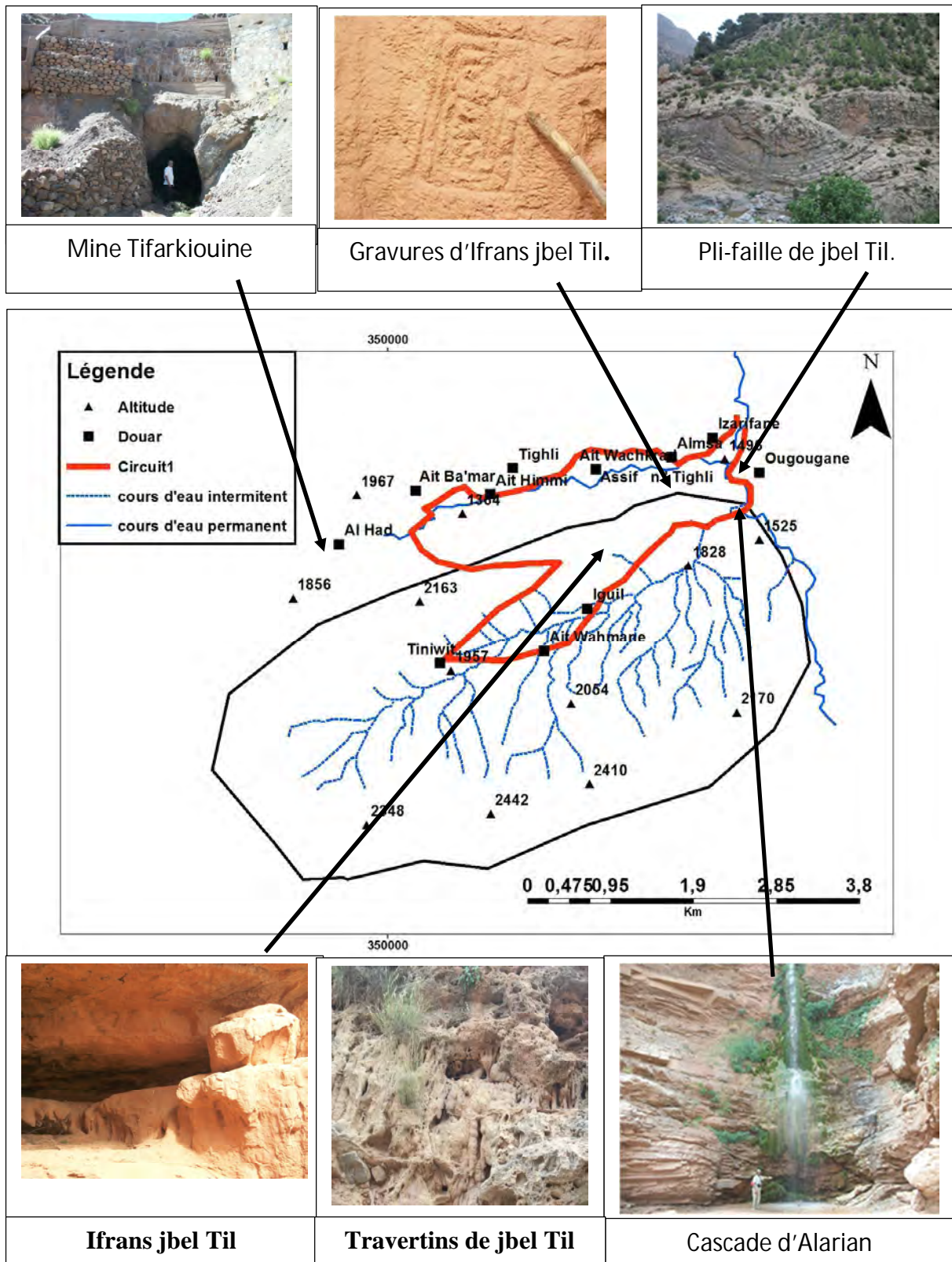


Figure 48 : Circuit 1 : Randonnée pédestre de jbel Til

Il s'agit d'un pli droit de grande dimension et d'un pli déjeté bien dessiné et en parfaite état. Sur ces deux formes se développe un matorral de Thuya.

Sur le même site, au bord de la rive gauche de l'Assif n'Ghazzaf, des anciennes habitations perchées à 10m d'une falaise, qui ressemble à un mur, présentent des traces d'une activité humaine par des restes de mur qui fermaient l'ouverture de grottes sculptées dans des calcaires jaunes du Lias. Selon la population locale, elles s'appellent lfran n'Iroumouin et ont été habité par les "Bartkiz", qui veut dire les portugais.

Les formes structurales donnent deux exemples comme témoin de l'activité tectonique, en relation avec l'orogénèse alpine, due au rapprochement de l'Afrique et l'Europe.

Ce circuit peut être combiné au circuit géoculturel, qui peut se réaliser entre la ville de Demnate avec ses monuments historiques (ancienne médina et remparts), le site des potiers de Boughrart, où on exploite les argiles rouges du Trias, le géomorphosite du pont-sed d'Ait Ras et finalement le pont naturel d'Imi n'Ifri.

1-2-3- La randonnée pédestre de Zaouiat Ahançal

Cette randonnée pédestre (figure 49) sera répartie sur deux étapes (en deux jours) ;

Le premier jour sera consacré au fameux canyon de Taghia, qui constitue une destinée internationale pour les amateurs et les professionnels de l'escalade.

Le départ se fait à partir du village de Zaouiat Ahançal et après deux heures de marche, on termine 11km sur un sentier aménagé au milieu de la vallée ou coule l'assif Ahançal, qu'on doit traverser, facilement, à deux reprises.

Une fois sur place on est pris par un sentiment de petitesse, devant les masses colossales des reliefs qui entoure le site.

La première station sera le pli de Taghia, lequel peut être atteint en remontant une cascade à deux paliers. Ce pli de grande dimension, tranché par le cours d'eau, est le substrat d'un matorral de genévrier. Les traces d'une activité humaine se perçoit facilement par la présence d'un moulin traditionnel.

La deuxième station est le canyon de Taghia qui est taillé profondément dans les calcaires massifs du Lias d'où jaillissent les eaux des sources de l'Assif Ahançal. Le rocher de Taghia est une autre forme caractéristique de ce géomorphosite, qui évoque par sa silhouette, la cathédrale de Tilouguit.

Le canyon de Taghia représente l'un des sites où le phénomène de diapirisme est bien visible par la juxtaposition des roches magmatiques basaltiques fini-triasiques, sur lesquelles est installé le douar de Taghia, les argiles rouges du Trias et les calcaires Liasiques.

Le deuxième jour sera consacré au plateau Ait Abdi, qui représente un système morphogénique karstique. Ce géomorphosite peut être atteint par une route goudronnée à 18km du centre du village de Zaouiat Ahançal.

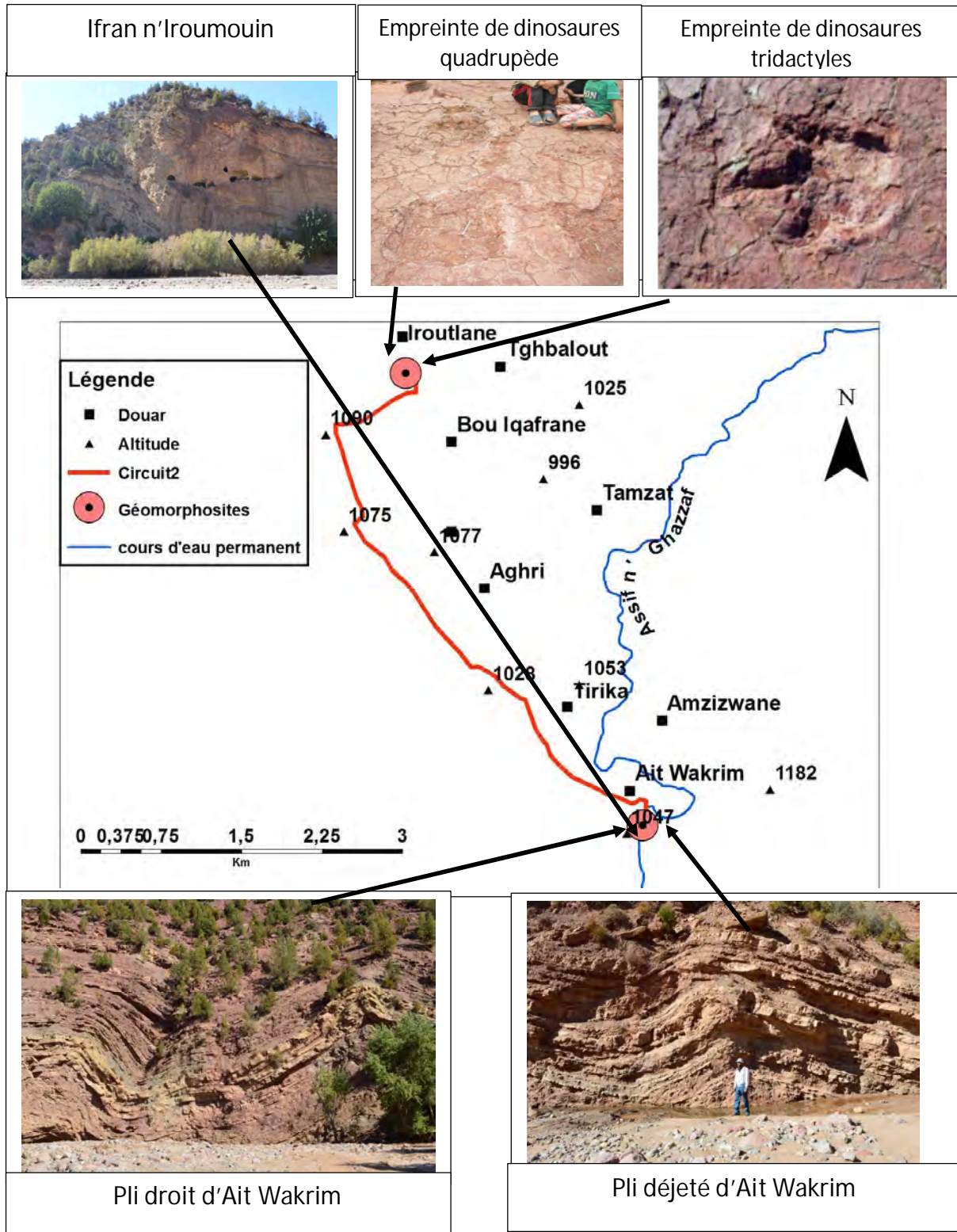


Figure 49 : Circuit 2 : sentier géodidactique d'Ait Wakrim.

Le plateau Ait Abdi permet de voir plusieurs exemples de formes exo-karstiques comme les dolines, les lapiés ruiniformes, les poljés, les dépressions inondables, des grottes et des exurgences du système endo-karstique.

Il permet aussi de percevoir les conditions climatiques rudes par l'aridité, le froid en hiver et le paysage asylvatique.

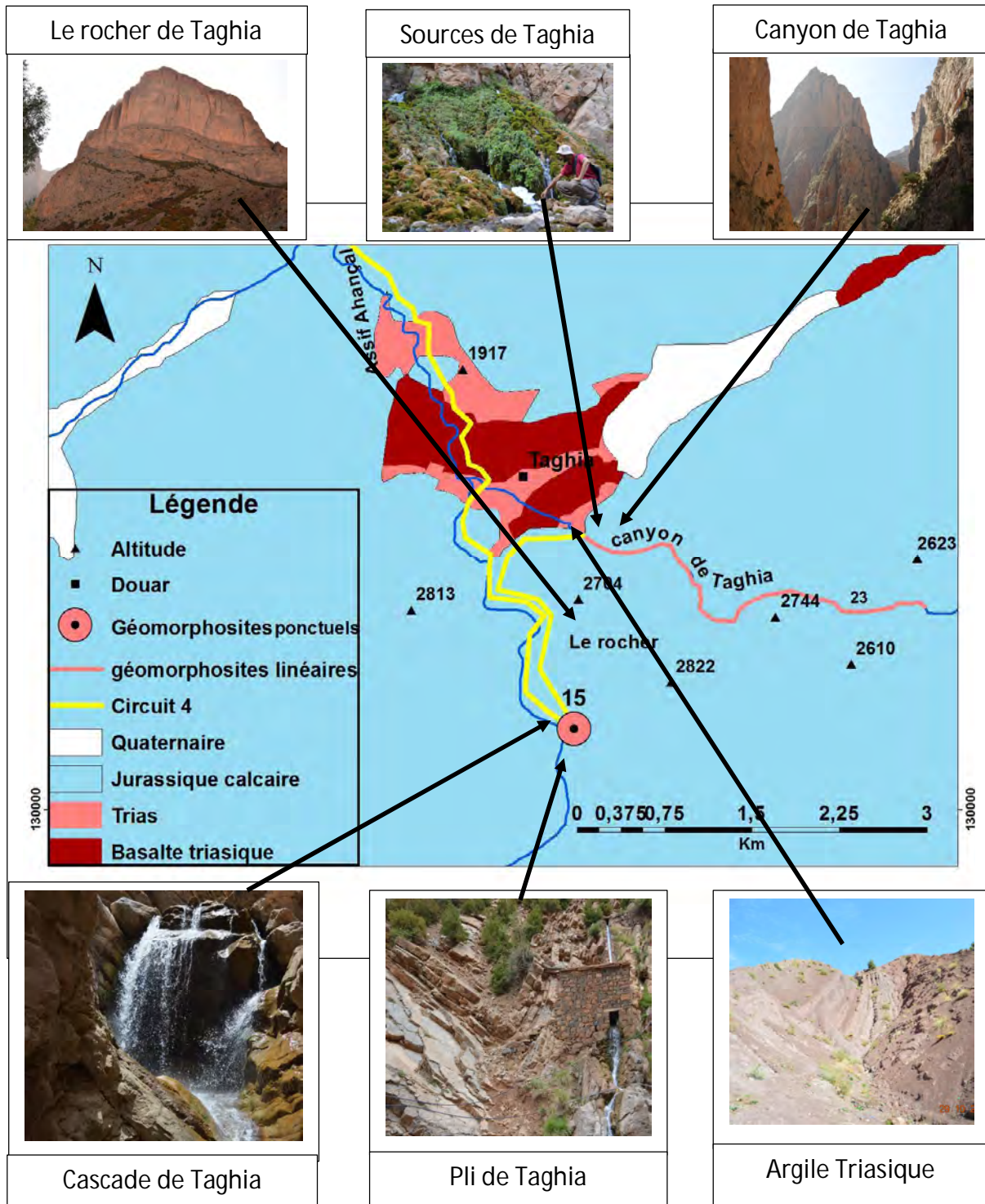


Figure 50 : La randonnée pédestre de Zaouiat Ahançal

1-2-4- Le sentier géodidactique d'Ait Mhammed

Ce circuit débute par Ifri n'Icaïd à quelques centaines de mètres au bord de la route qui relie la commune d'Ait Mhammed à celle d'Ait Abas. C'est une grotte facilement accessible, avec une grande entrée et deux tunnels, et peut être une première initiation avec ce monde souterrain énigmatique.

Le site ne manque pas de surprise, car il est tout près de l'Ighrem n'Icaïd, avec son architecture majestueuse de grande dimension, et de forme carrée. Cet Ighrem représente un monument historique typique des habitations traditionnelles du Haut Atlas central, il est devenu une propriété privée.

La deuxième station est l'Ifri n'Touya, qui se trouve, près de la maison forestière, à quelques centaines de mètres au bord de la route qui relie la commune d'Ait Mhammed à celle de Zaouiat Ahançal.

Cette grotte est un exemple de la relation mystérieuse entre l'homme et certaines formes géomorphologiques comme les sources et les grottes. Cette relation qui attribue à ces formes des pouvoirs divins de guérison de certaines maladies ou de pouvoir offrir un enfant ou un marie.

La troisième station est le géomorphosite des gorges d'Aqqa n'Tamda, qui se trouve à une dizaine de kilomètres, sur une piste carrossable, à gauche de la route provinciale qui mène vers Zaouiat Ahançal.

Une fois arrivé, on est devant une vue panoramique extraordinaire d'un grand méandre sculpté au fond de la vallée dans des calcaires lités du Dogger. L'érosion a épargné un lombaux de méandre, qui a été exploité comme habitat pendant plusieurs générations.

Ce géomorphosite est le point de rencontre de deux affluents de l'Assif Wabzaza, dont le plus important est celui de Tamda. Il fait aussi partie du SIBE de Wabzaza.

Tout près de ce site deux formes structurales viennent enrichir le géopatrimoine de la commune d'Ait Mhammed ; il s'agit d'un pli déjeté et d'une faille inverse qui ont déformé les couches calcaires du Dogger et représentent des témoins géodidactiques de l'activité tectonique alpine qui a affecté le territoire d'Ait Mhammed pour le modeler en un synclinal à grand rayon de courbure.

Ce paysage synclinal calcaire a un grand impact sur les ressources en eau. Les réseaux aquifères sont abondants mais, se situent en profondeur ce qui rend leur exploitation difficile, voire même impossible. Les sources existantes sont réservées pour la procuration d'eau potable et les besoins domestiques. Ces sources sont rarement ou mal aménagés et tarissent souvent en saison sèche.

Les fonds de vallées très étroits ne permettent pas de créer des périmètres irrigués. Les petites parcelles irriguées sont aménagées autour des sources existantes sur les pentes du canyon d'Aqqa n'Tamda ou au bord de la rivière.

La végétation se développe sur un sol squelettique et fait face à un climat où règne la sécheresse, les gelées hivernales et la faible réserve utile. Elle est dominée par le chêne vert, le genévrier rouge et le genévrier oxycèdre. Dans les fonds de canyons on rencontre les végétations de basse altitude, ponctuellement : tamaris, arbousier et même quelques

caroubiers. Les euphorbes cactoïdes (*Euphorbia résinifera*) se développe sur tous les versants ensoleillés, alors que le palmier Doum existe dans les fonds de vallées, mais domine sur le plateau (Jordan Gavinet, 2007).

Ces conditions bio-physiques sont un handicap pour l'agriculture, mais en même temps une opportunité pour l'écotourisme et le géotourisme par la création de ce circuit géodidactique (figure 51).

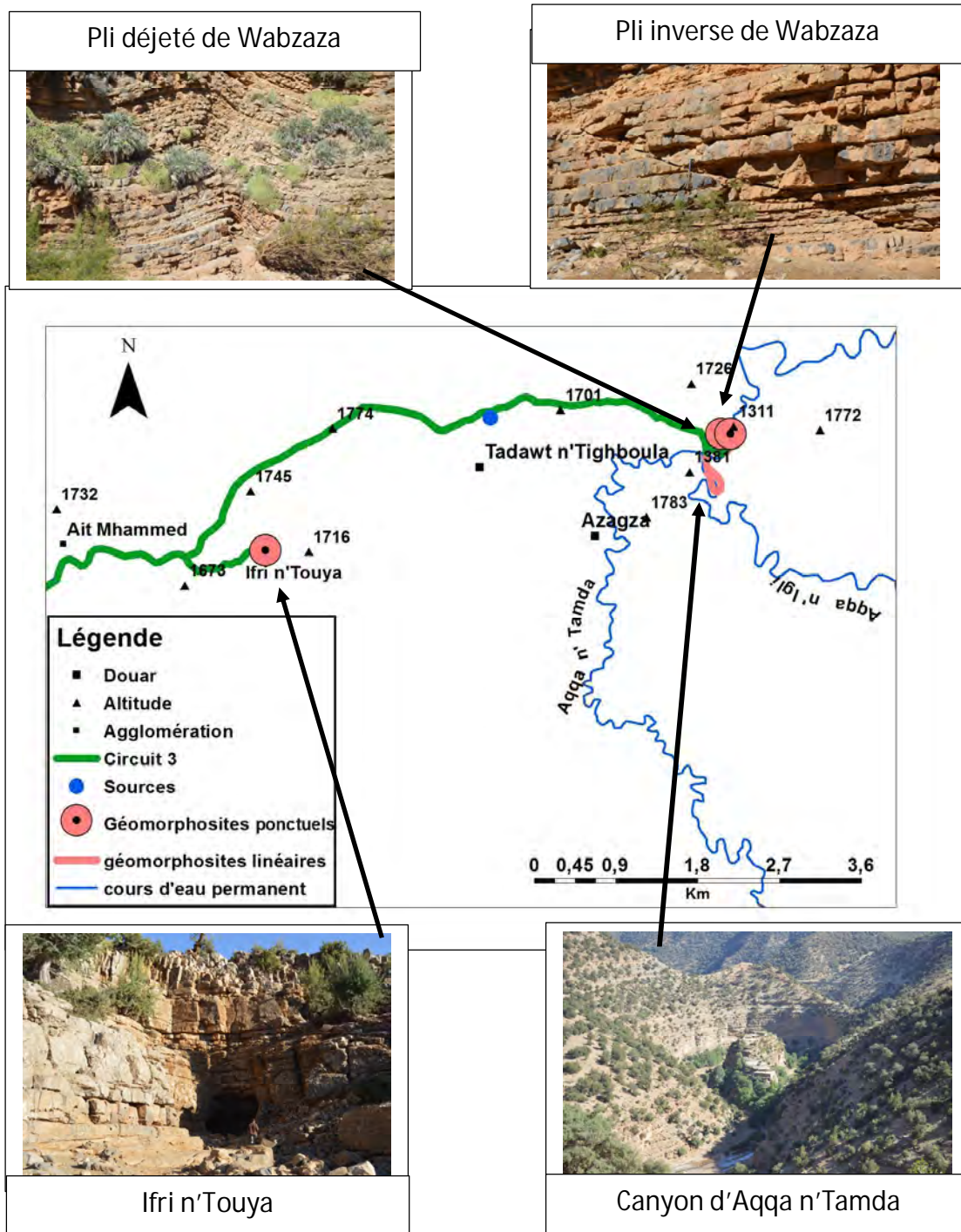


Figure 51 : Le sentier géodidactique d'Ait Mhammed

2- Essai de vulgarisation des géomorphosites sélectionnés

Définition

La vulgarisation ou la médiation est aujourd'hui, présente dans tous les domaines, pas seulement dans les secteurs scientifiques. Elle désigne une multitude de pratiques et d'approches, qui ont comme objectif de reconnecter le monde de la science au reste de la société. (Alexandra d'Imperio, 2017)

La vulgarisation est la diffusion d'informations sur un relief auprès d'un public. L'information à transmettre, relève du domaine des géosciences (géologie et géomorphologie) et le public est un ensemble hétérogène dans son niveau scolaire, son âge, son sexe, son statut social et sa culture. Ceci implique deux démarches ; la première exige une compétence scientifique pour l'analyse du relief. La deuxième consiste en une pédagogie adaptée au public. (D. Sillier, 2009)

« *La vulgarisation peut s'adresser à des gens qui n'ont aucune notion du sujet à vulgariser, mais elle peut aussi bien concerner des scientifiques d'autres disciplines. Ces derniers, bien qu'ils aient une culture scientifique, auront besoin du vocabulaire des concepts de base, éventuellement de l'historique de la discipline, des théories successives sur un phénomène, etc.* » (Michel Béthery, 1984)

2-1- Moyens et conditions de bonne vulgarisation

Si l'accès aux contenus scientifiques s'est facilité depuis quelques années, il est nécessaire d'être en aide au public pour s'y retrouver. En effet depuis quelques années, nous assistons à un bouleversement d'écosystème de l'information scientifique : publications des recherches en accès libre, blogs et réseaux sociaux dédiés aux sciences, etc. Cet accès massif et libre aux contenus scientifiques évoque de nombreuses questions, quant à la validation des informations et les erreurs d'interprétation et de vulgarisation. Elle doit donc être pratiquée par des personnes compétentes en la matière à vulgariser et utiliser les moyens les plus efficaces pour la transmission d'un contenu donné.

La vulgarisation des sciences est un intermédiaire entre un savoir savant et des non-spécialistes ; elle constitue un équilibre délicat entre intelligibilité du discours et véracité scientifique. Il ne s'agit pas d'une simple opération de traduction ou de transposition d'énoncé, mais d'une passerelle d'un univers différent, complexe vers un autre monde, avec des écarts de règles, de modes de pensée, voire de valeurs.

La vulgarisation est multiforme, se pratiquant aussi bien à l'oral qu'à l'écrit (revues, ...), et par l'image (documentaires vidéo, ...). Elle peut recourir à des outils variés : exposés, livrets-guides, panneaux didactiques et dépliants, mais il n'y a pas de meilleurs outils que l'être humain.

L'objectif demeure de décrire et d'expliquer le relief au public, de lui apprendre à voir les reliefs (aspect scientifique) au lieu de regarder seulement des paysages (aspect esthétique), donc de lui fournir les moyens d'identifier les éléments d'un relief en le dotant des notions élémentaires de l'analyse géomorphologique (D.Sillier, 2009).

Afin de distinguer les bonnes pratiques de médiation, trois typologies ont été mises en évidence : la structure de l'information, la réflexion du public et une identification de la part du public vis à vis des objets de la médiation (E. Bouvier, 2015).

a- La structure de l'information

La façon dont l'information est structurée, permet au public cible de repérer rapidement, les points importants et d'avoir une vision claire de l'information.

Bringer (1993) et Page (1994) proposent de présenter l'information sous la forme d'une histoire ou d'un thème et pas seulement des faits isolés (E. Bouvier, 2015).

Pour attirer le regard de l'utilisateur, il faut jouer sur le côté graphique de l'information. Ham (1992) insiste sur l'utilisation de logos. Quant à Bitgood (2000) et Moscardo & al. (2007), ils soulignent l'importance de la conception des « interpretative labels ». Ces auteurs soulignent l'importance de la taille de la police, la présence de lettre en capital ainsi que la variation de la taille de la police dans le texte. Un fond de couleur qui améliore le contraste des titres est également apprécié (Moscardo & al., 2007) (In E. Bouvier, 2015).

Ham (1992) Moscardo & al. (2007) et Martin (2012) signalent qu'une partition de l'information en plusieurs « cases » est indispensable afin de structurer l'information.

« Un texte séparé en paragraphe et entrecoupé d'illustrations est largement plus apprécié, mais aussi mieux compris qu'une page de texte traditionnelle. » (Moscardo & al, 2007), (In S. Martin, 2012).

b- La réflexion du public

Dans le cadre de la réalisation d'une brochure sous format papier ou d'un panneau didactique, il est plus difficile de créer une interactivité qu'avec une application mobile ou un guide. Malgré cela, il est primordial de maximiser une certaine interactivité. Pour ce faire il est possible de poser des questions dans le panneau, qui laisse l'utilisateur réfléchir avant de lire la réponse.

c- Faire des liens avec le public

Plusieurs auteurs comme Tilden (1977), Bringer (1993), Badman, (1994), Page (1994), Moscardo (1999) et Martin et al (2010) sont d'accord sur le fait qu'il est indispensable de faire des liens entre les objets de la médiation et la vie du public. C'est-à-dire que, « le thème est donc centré sur le lieu de visite et ouvert sur le monde » (Martin & al, 2010) (In E. Bouvier, 2015).

Dans le géoparc UNESCO du M'goun, les panneaux didactiques sont implantés près de chaque site labellisé. Ces panneaux représentent un des moyens les plus importants pour l'interprétation de la géologie de ses sites. Ils sont, en plus du site web, à la disposition des visiteurs à n'importe quel moment et c'est pour ça qu'on va les prendre en compte lors des propositions de vulgarisation des géomorphosites sélectionnés dans notre étude.

2-2- Modèles de vulgarisation

Communiquer, c'est « établir une relation avec quelqu'un ou quelque chose » (Grand Robert, 2007). Considérant la médiation comme un acte de communication, nous incite à déterminer les modèles pertinents – et ceux qui le sont moins – pour la constitution du cadre de référence de la médiation (S. Martin, 2010, p19)

Le modèle de Shannon et Weaver (Figure 52) offre une première structure conceptuelle pour la médiation, mais sans acteurs ni contenu défini (S. Martin, 2010, p19).

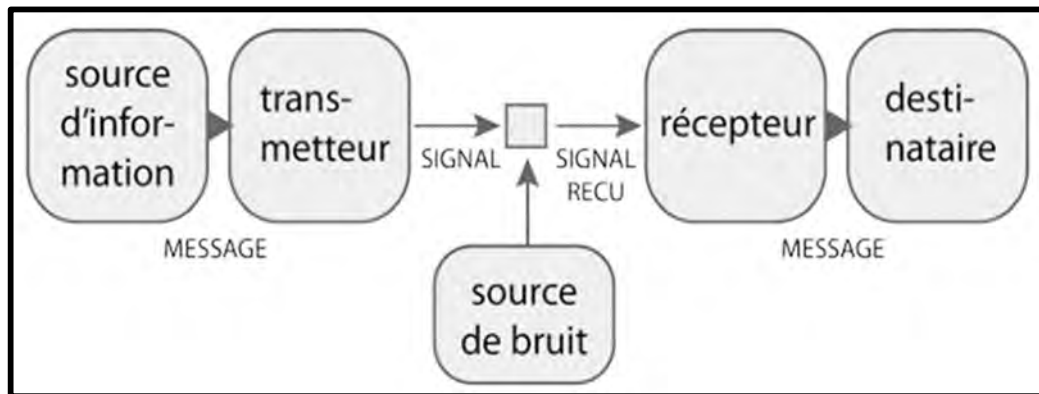


Figure 52 : Schéma du modèle de communication de Schannon (Schannon, 1948, in S. Martin, 2010)

Le modèle de Schramm (1970) introduit le fait que deux individus (ou deux groupes) communiquant doivent partager un minimum d'expériences communes pour pouvoir se comprendre. La communication n'a lieu que dans un espace de références partagées (S. Martin, 2010, p19). Cette condition se réalise lors des congrès et des rencontres entre spécialistes des différentes disciplines scientifiques. Mais quand on communique avec un public hétérogène de non spécialistes, il faut plus d'innovation et de savoir-faire et un modèle plus adapté.

Ce modèle a introduit une autre modification importante au modèle précédent : le processus de communication n'est plus linéaire. Chacun, au bout de la chaîne, est à la fois codeur et décodeur de messages ; chaque message reçu provoque en retour une modification de la réponse (feedback). Le modèle de Schramm intègre donc une nouvelle composante au cadre de référence de la médiation : le public. (S. Martin, 2010, p19)

La conception globale de la médiation proposée par S. Martin est intégrative et peut être schématisée en quatre axes (Figure 53).

Cette conception prend en compte non seulement le médiateur et sa production (texte vulgarisé, croquis ou schéma explicatif, etc.), mais intègre également une source (savoir scientifique, site à interpréter, objet théorique ou physique complexe, etc.) et un public.

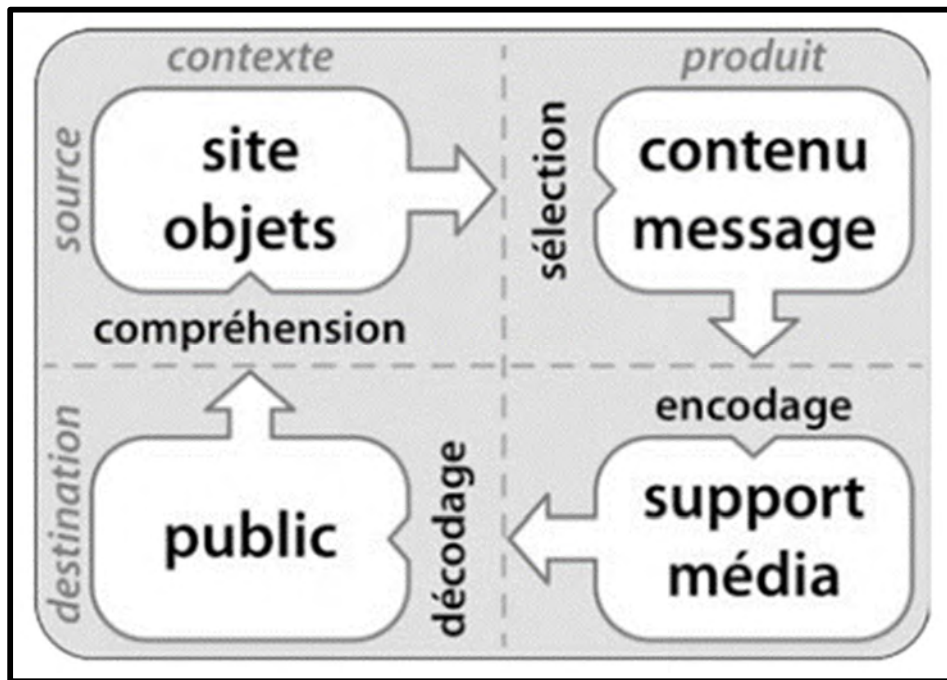


Figure 53: schéma en quatre axes de la médiation (S. Martin, 2010)

Dans cette conception, le public et le site objets (géomorphosite) forment le contexte de la médiation : le médiateur doit essentiellement s'adapter à ses deux éléments, par, un support adéquat et un contenu qui constitue la production du médiateur.

L'action du médiateur consiste tout d'abord en la sélection, d'objets autour desquels sera construit le contenu de la médiation. Cette sélection est guidée à la fois par le public (niveau de connaissance, attentes, questionnements), par la source (connaissances et données disponibles, présence et visibilité de certains objets physiques) et par le message choisi, sensé servir les objectifs de la médiation (S. Martin, 2010).

2-3- Propositions de vulgarisation

Dans le géoparc UNESCO du M'goun, on a constaté que les panneaux didactiques représentent l'outil le plus important de vulgarisation. Ils sont permanents et en contact direct avec le grand public et laissent une certaine liberté et intimité à l'utilisateur pour interagir avec le contenu scientifique géologique ou géomorphologique. Mais malheureusement ils sont vulnérables et dans la majorité des cas ils sont défigurés, et leur contenu est devenu illisible (photos 43,44 et 45). Ceci est dû soit à leur mauvaise qualité, soit à la population locale, par des personnes qui n'ont ressenti aucun impact économique par la présence de ces panneaux.



Photo 43 : Panneau didactique près du site de Bougal à Ait Bou Oulli. (Azatour, 2020)

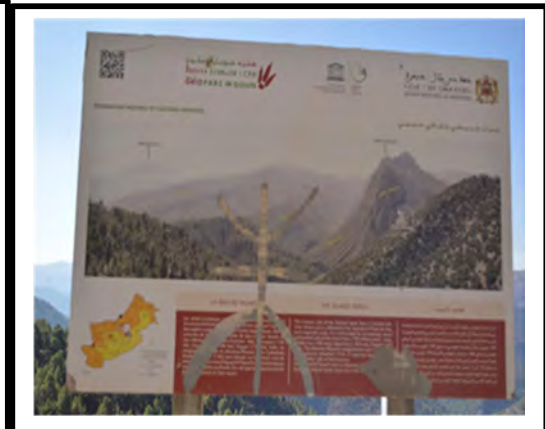


Photo 44 : Panneau didactique près du site du dôme de Talmezt à Zaouiat Ahançal. (Azatour, 2020)



Photo 45 : Panneau didactique près du site d'Imi n'Tighza à Ait Bouguemez. (Azatour, 2020)

L'objectif de cette médiation est de créer un message clair ayant pour but d'instruire, de cultiver, de sensibiliser l'individu mais également de le divertir (S. Martin et al, 2010).


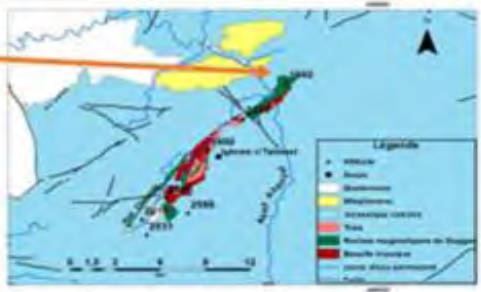
Pour rendre ces panneaux didactiques plus riches en informations est plus efficaces pour transmettre un savoir sur un site donné, on va proposer trois cas de panneaux celui des gravures rupestres de Tizi n'Tirghist, celui de Bougal et celui du dôme de Talmezt.

Dans ces propositions on va utiliser les mêmes couleurs pour parler d'un même sujet ou d'une même idée. On va créer une certaine interactivité avec l'utilisateur par des questions qui vont le guider pour utiliser les figures et les photos du panneau. Ces propositions essayent de mettre une relation entre le naturel et le culturel comme par exemple le site de Bougal (Poterie et Argile rouge du Trias).

2-3-1- Proposition du panneau de vulgarisation du géomorphosite de Tizi n'Tirghist

<p>▲ Les gravures rupestres au Maroc</p> 	<p>Comme la plupart des sites de gravures au Maroc ce site, se trouve sur un lieu de passage dans un des Aougdals d'Ait Bou Oulli.</p>
<p>كم من نقش صخري في هذا الموقع؟</p> <p>Combien de gravures dans ce site ?</p>	<p>مثل معظم النقوش الصخرية بالمغرب يتواجد موقع تيزي نترغيست بأكادال يعود لقبيلة أيت بوولي. نظام أكادال طريقة لتدبير الموارد الطبيعية وفق قانون خاص داخل منك جماعة معينة بغرض الانتجاع.</p>
<p>Ce géomorphosite de Tizi n'Tirghist, contient 626 gravures dominées par les petits cavaliers libyco-berbères armés (photo1) avec 36% et les gravures armes en métaux comme les disques-boucliers (photo 2) avec 11,68%</p> <p>يضم موقع تيزي نترغيست 626 نقشاً أنجزت غالبيتها بنقطة النقر. وتهيمن على مواضيع الموقع نقوش فرسان الفترة الليبية الأمازيغية (الصورة 1) ب 36%، تليها نقوش الأسلحة المعدنية ب 11,68%. (الصورة 2)</p>	
<p>◀ L'homme du Haut Atlas : Vie et culture ▶</p>	
<p>Ces gravures impressionnées sur des dalles, peu inclinées, de grès du Trias, il y a environ 3500 à 4000 ans (âge du Bronze), au pied du jbel Rat, témoignent de la vie ancienne des amazighs dans le Haut Atlas central au Maroc.</p>	<p>نحتت هذه النقوش قبل 3500 إلى 4000 سنة (في العصر البرونزي) على طبقة من الحث تعود للعصر الترياسي، وهي تدل على الحياة القديمة للإنسان الأمازيغي بالأطلس الكبير الأوسط بالمغرب.</p>

2-3-2- Proposition du panneau de vulgarisation du géomorphosite de Talmest

La partie NE du dôme de Talmest	Quels types de roches constituent le géomorphosite de Talmest ?
	
<p>Comment et quand le Géomorphosite de Talmest s'est formé ?</p>	
<p>La ride de Talmest-tazoult (Figure 1) est sous forme d'un dôme, peu allongé, mais accidenté par une faille NW-SE. Le centre de la ride est occupé par le Trias argilo-salifère et volcanique, injectée par des magmas gabbroïques d'âge jurassique supérieur.</p>	
<p>The Talmest-tazoult ridge (Figure 1) is in the form of a dome, not very elongated, but broken by a NW-SE fault. The center of the ridge is occupied by the argilo-saliferous and volcanic Triassic, injected by gabbroic magmas of Upper Jurassic age.</p>	

2-3-3- Proposition du panneau de vulgarisation du site de Bougal

	
<p>Ighrem n'Ait Bou Oulli : Une architecture originelle</p>	<p>La poterie artisanale : Un savoir-faire ancestral</p>
	
<p>Géologie du géomorphosite</p> <p>La stratigraphie du géomorphosite débute par les argiles, silts et grès rouges du Trias moyen (Carnien - 220 Ma), surmontés par les coulées de basaltes du Trias supérieur (- 200 Ma), puis par des calcaires noirs à Brachiopodes de la Formation des Aït Bou Oulli (Lias inférieur, -195 Ma). Au Dogger (- 170 Ma), un magma basique s'est introduit dans les formations triasiques et par sa haute température a provoqué une décoloration de ses sédiments triasiques par métamorphisme de contact, marqué par un liseré blanc, puis s'y est refroidie et cristallisée sous forme de gabbros.</p>	<p>جيولوجيا الموقع</p> <p>تبدأ الطبقات المكونة لهذا الموقع بالطين والطيني والأحجار الرملية الحمراء من العصر الترياسي الأوسط (كارنيان - 220 مليون سنة) ، تعلوها تدفقات البازلت من الترياسي العلوي (- 200 مليون سنة) ، ثم بالحجر الجيري الأسود من تكوين أيت. بو أولي (اللياس السفلي ، -195 سنة). في دوغر (- 170) ، دخلت صهارة قاعدية في التكوينات الترياسية وتسبب ارتفاع درجة حرارتها في تغير لون رواسبها الترياسية عن طريق تحول التماس ، الذي يتميز بحدود بيضاء ، ثم تبريده و تبلوره في شكل جابرو.</p>

Conclusion générale

Les différents paysages du géoparc UNESCO du M'goun représentent une destinée touristique de renommée nationale et internationale, qui séduit par sa richesse en biodiversité, par ses pentes ou s'étalent d'immenses forêts de pin ou de genévrier, par ses vallées verdoyantes. Pour les amoureux de la nature, des sports de la montagne, pour les scientifiques des différentes disciplines (géologie, géomorphologie, écologie...), le géoparc UNESCO du M'goun est le terrain des rêves.

Pendant toute l'année et surtout l'été, les montagnes du géoparc UNESCO du M'goun offrent une "oasis" de calme et de paix, un lieu de communication avec la nature. Des milliers de touristes s'y rendent chaque année souvent en famille, attirés par la beauté majestueuse des montagnes, des paysages et des forêts alternant avec des plateaux karstiques dénudés. Cette zone offre de magnifiques paysages géologiques et géomorphologiques, comme la cathédrale, le canyon de Taghia, le pont naturel d'Imi n'Ifri et la cascade d'ozoud.

En plus de la biodiversité et la géodiversité s'ajoute la richesse du patrimoine culturel (folklore, architecture des habitats et l'artisanat...), d'une zone en majorité amazighophone.

En bref, notre zone d'étude recèle un patrimoine naturel et culturel, matériel et immatériel très riche.

Dans le présent travail, nous avons voulu par le biais de l'étude exécutée, montrer qu'en plus de la biodiversité, la richesse naturelle d'une région découle également de son histoire géologique et géomorphologique, ce qui va enrichir les activités touristiques par un géotourisme, malgré la médiocrité de l'infrastructure du réseau routier.

Pour cela nous allons, dans ce qui suit, discuter les principaux apports de ce travail tant au niveau théorique et méthodologique que des résultats obtenus sur le terrain.

En effet, les géomorphosites sélectionnés ont été décrits grâce à la méthode développée par l'Institut de Géographie de Lausanne (Reynard et al, 2015), qu'on a adapté à notre terrain d'étude. Elle répond aux objectifs de départ, à savoir allier la composante géomorphologique et culturelle. Elle a l'avantage de donner des informations détaillées sur les géomorphosites inventoriés, sur leurs caractéristiques géomorphologiques ainsi que sur les valeurs additionnelles qui leur sont liées. De plus, elle permet de renseigner sur les caractéristiques d'usage et de gestion des géomorphosites.

A l'issue de ce travail, l'inventaire nous paraît être une source d'information incontournable dans le domaine des géosciences. En tant que base de données. Cet inventaire doit être produit de manière la plus objective possible, et mis à jour dans le cas où des changements surviennent sur les géomorphosites sélectionnés. Cependant, la flexibilité de cette méthode nous a permis, dans ce travail, de documenter le degré de protection des géomorphosites ainsi que des éléments qui pourraient favoriser une valorisation du patrimoine géomorphologique et géologique.

De manière générale, la méthode qui a été utilisée dont le but est de déterminer la valeur géomorphologique globale des sites, afin de les valoriser a été convaincante, à la fois en pratique lors de la réalisation de l'inventaire et par la suite, lors de l'analyse des résultats obtenus.

Ainsi, la représentation cartographique des résultats permet de résumer les principales informations de l'inventaire de manière explicite et très compréhensible.

Par le biais de ce travail, nous avons pu sélectionner 35 géomorphosites, de nature fluviales, karstiques, structurales, paléontologique et anthropiques, qui ont été évalués et documentés dans l'inventaire. Le processus de sélection a permis de donner une liste des sites les plus intéressants et les plus représentatifs de la géomorphologie et la géologie de la région, tout en faisant une place à des sites éducatifs. La valeur scientifique importante des géomorphosites inventoriés montrent leur grand intérêt d'un point de vue géomorphologique et géologique. Alors que Les résultats pour les valeurs additionnelles permettent de prendre en compte ce qui pourrait constituer un surplus dans la valorisation.

L'évaluation est quelques fois subjective, ainsi la tâche de l'évaluateur devient ardue et le choix n'est pas facile. Ceci ne nous empêche pas d'affirmer que le patrimoine géomorphologique et géologique du géoparc UNESCO du M'goun est très riche, avec des géomorphosites globalement intacts.

Certes, la région est localisée en marge des zones urbanisées, mais, l'Homme Amazigh y réside depuis longtemps et il ne lui a généralement pas porté grande atteinte à cause de son attachement à ses terres racinaires. Au contraire, lorsqu'il a utilisé le substrat naturel à ses propres fins, le relief a acquis encore plus d'importance et donc de valeur.

Cependant, il faut être conscients que le paysage géomorphologique est vulnérable et non reproductible, et que ce ne sont pas seulement les grands aménagements humains qui peuvent constituer des risques ou créer des dommages. Quelques géomorphosites nécessitent une attention toute particulière et doivent être protégés.

La valorisation, par les activités géotouristiques, était l'un des buts de ce travail, a montré le rôle que peut jouer le substrat naturel, géologique et géomorphologique, dans le développement durable de la population locale de notre zone d'étude. Les propositions de réalisation des circuits géoculturels et géodidactiques, ainsi que la sensibilisation directe à la géomorphologie de la région sont des exemples concrets de valorisation. Cette partie nous a permis de mettre en valeur les liens non seulement culturels, mais également naturels - géomorphologiques - existant au sein du géoparc UNESCO du M'goun. Les entretiens avec les guides et les touristes, la population locale ainsi que l'enquête par questionnaire menés durant cette étude a montré que les notions de géomorphosites et de géoparc sont pas ou peu connus et que le géotourisme n'est pas encore pratiqué dans ce géoparc. Cette étude a montré aussi que les paysages géologiques et géomorphologiques sont appréciés par leur aspect esthétique plus que par leur aspect scientifique. Ceci nous incite à travailler plus sur ces thématiques pour que ces notions soient plus présentes dans les activités touristiques et dans les rencontres scientifiques et de sensibilisation et dans tous les moyens de vulgarisation des géosciences.

Cet inventaire selon nous, ne devrait pas en rester là, il n'est pas destiné seulement à la préservation du paysage, mais à sa valorisation. L'existence et la richesse de ces lieux ainsi que leur mise en valeur, permettent de diversifier l'offre et d'alimenter une importante attractivité touristique.

Le grand challenge à venir est de : « *garantir la préservation de ce patrimoine, tout en répondant pourtant aux besoins de la société moderne* » (P. Coratza, 2004).

Bibliographie

- A. Ben Mlih, M. El Youssi, M. Laadila, A. El Kochri (2004) : Les calcrètes et dolo crètes de la série permo-triasique du Haut-Atlas central (Maroc). *Pangea*, pp.41-49. Insu-00946963.
- A. Elkhatir, (2011) : La poterie masculine en milieu amazighe, *sinag -Asinag*, 6, p. 43-57 IRCAM, Rabat.
- A. Ewague, J. el boukaa et A. Lamjidi, (2017) : Contribution à l'étude des sites d'art rupestre du Jbel Rat (Haut Atlas Central) : Exemple du site de Tizi n'Tirghist, , actes de la première rencontre sur l'art rupestre au Maroc, (<https://independant.academia.edu/abdelkhaleklemjidi>).
- A. Hili, Y. El khalki, (2017) : Les paysages karstiques du parc national de Tazekka (Moyen Atlas nord oriental, province de Taza, Maroc), *KARSTOLOGIA* n° 68.
- A. Le Marrec, J. Taugourdeau-Lantz, (1982) : Le Permo(?)-Trias du Haut-Atlas de Demnate (Maroc). Lithostratigraphie et données palynologiques. In : *Sciences Géologiques. Bulletin*, tome 35, n°3, Palynologie. pp. 147-155. DOI : <https://doi.org/10.3406/sgeol.1982.1618>
www.persee.fr/doc/sgeol_0302-2692_1982_num_35_3_1618
- A. d'Imperio, (2017) : <https://troisiemebaobab.com/quest-ce-que-la-mediation-scientifique>
- A. Michard, (1976) : *Éléments de Géologie Marocaine*, Edition du service géologique du Maroc, RABAT.
- A. Pique, (1994) : *géologie du Maroc, les domaines régionaux et leur évolution structurale*.
- A. Müller, (2011) : *Géodiversité et diversité paysagère : évaluation de concepts spatiaux pour l'étude de la diversité des milieux et paysages : application au site Natura 2000 Madres-Coronat (Pyrénées-Orientales, France)*. Géographie. Université Toulouse le Mirail - Toulouse II, Français.
- A. RAMET, (2013) : *la fabrication d'un patrimoine géologique, une nouvelle perspective de valorisation des territoires? Analyse d'une démarche de candidature au label Gopak*, Université de Lyon.
- A. Souhel, F. EL Bchari, K. El Hariri, B. Lage, J. Canérot, D. Chafiki, E. M. Ettachfini et R. Lowener, (2011) : Haut Atlas Central, partie nord-Ouest, *Notes et Mémoires du Service géologique du Maroc*, n° 556-564.
- B. Hicham, A. Barakat, M. Elyoussi, F. Touhami, A. Mouaddine, A. Hafid, Zwoliński. Zbigniew, (2018) : *Mapping geosites as gateways to the geotourism management in Central High-Atlas*

(Morocco). *Quaestiones Geographicae* 37(1), Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, pp. 87–102. 11 figs, 1 table.

- B. Poirier, (2008) : Identification, évaluation et sélection de géosites potentiels le long du sentier national du Québec dans la MRC des Laurentides : Une contribution à l'offre écotouristique régional des municipalités de Labelle et de la Conception, Université du Québec à Montréal.

- B. Poirier et R-A. Daigneault, (2011) : La mise en valeur du patrimoine géologique du Sentier national du Québec dans les Laurentides, www.provancher.qc.ca/upload/file/Poirier.pdf, *Le naturaliste canadien*, 135 no 1.

- B. Nadir, (2013) : Le Droit à L'environnement, Nouveau Fondement à la Réparation du Dommage Ecologique en Droit Positif Marocain, *Mediterranean Journal of Social Sciences* MCSER Publishing Rome-Italy Vol 4 No 9 October, 164 E-ISSN 2039-2117 ISSN 2039-9340 Université Mohammed V Rabat – Souissi, Doi :10.5901/mjss. 2013.v4n9p164.

- B. Vigneault, B. Héту, A. Morissette, G. Tita et M.-O Massé, (2011) : Inventaire du patrimoine géomorphologique de la MRC de la Haute-Gaspésie et identification des stratégies de valorisation géotouristique. Centre de recherche sur les milieux insulaires et maritimes (CERMIM), Îles-de-la-Madeleine (Québec), Rapport présenté à la Conférence régionale des élu(e)s Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine, v + 46 p. + annexes.

- B. Romagny, L. Auclair, A. Elgueroua, (2008) : La gestion des ressources naturelles dans la vallée des Ait Bouguemez (Haut Atlas) : La montagne marocaine à la recherche d'innovations institutionnelles. *De Boeck Supérieur | « Mondes en développement » 2008/1 n° 141 | pages 63 à 80.*

- C. Giusti, (2010) : *Géomorphologie : relief, processus, environnement* vol.16 n° 2.

- C. Giusti et M. Calvet, (2012) : L'inventaire des géomorphosites en France et le problème de la complexité scalaire, *Géomorphologie : relief, processus, environnement*. URL : <http://geomorphologie.revues.org/7947> ; DOI : 10.4000/geomorphologie.7947/

- C. Giusti, M. Calvet, Y. Gunnel, (2013) : Géotope, Géofaciès et Géosystème : une grille de lecture des paysages géomorphologiques ? le cas de la réserve naturelle nationale des aiguilles rouges, Chamonix-Mont-Blanc (Haute-Savoie, France).

- C. Guilleux, (2018) : Les nouvelles approches en géographie théorique et quantitative, *Théo Quant*, 14th conférence, <https://calenda.org/495506>.

- C. Sharples, (2002) : Concepts and principals of géoconservation, Published electronically on the Tasmanian Parks & Wildlife Service website, (Version 3).

- D. Sillier, (2010) : Un moyen de vulgarisation de la géomorphologie : le triptyque explicatif des géomorphosites (application au pays de Guérande, Loire-Atlantique) Cahiers nantais, 2010-1 et 2.

- Dingwall et al, (2005) : A Contribution to the Global Theme Study of World Heritage Natural Sites, Protected Area Programme, IUCN.

- E. Bouvier, (2015) : Valorisation de la géomorphologie glaciaire et périglaciaire dans le massif des Combins par le développement de deux sentiers géotouristiques, Unil.

- E. Laville, B. Fedan, (1989) : Le système atlasique marocain au Jurassique : évolution structurale et cadre géodynamique, Sciences géologiques, bulletins et mémoires pp. 3-28.

- E. Reynard, (2004) : Géotopes, géo(morpho)sites et paysages géomorphologiques, acte du séminaire de troisième cycle de géographie, paysages géomorphologiques Lausanne.

- E. Reynard, M. Panizza, (2005) : Géomorphosites : définition, évaluation et cartographie. Une introduction, Géomorphologie : relief, processus, environnement, n° 3, p. 177-180.

- E. Reynard, L. Laigre et N. Kramar. (Eds), (2011) : Les géosciences au service de la société. Actes du colloque en l'honneur du Professeur Michel Marthaler, 24-26 juin 2010, Lausanne (Géovisions n° 37). Institut de géographie, Université de Lausanne.

- E. Serrano et J. José González-Trueba, (2005) : Assessment of geomorphosites in natural protected areas: the Picos de Europa National Park (Spain), Géomorphologie: relief, processus, environnement, n° 3, p. 197-208.

- F. B.F. Joly, (2000) : Le patrimoine géomorphologique : concepts, évaluation, médiation. Application au cas du littoral du NORD-PAS-DE-CALAIS. Université des sciences de LILLE. Volume 1.

- F. Beguin, (1995) : Le paysage, Flammarion, ISBN ; 2-08-035401-9, France.

- F. Bétard, (2017) : Géodiversité, biodiversité et patrimoines environnementaux De la connaissance à la conservation et à la valorisation, Université Paris-Diderot Université Sorbonne Paris Cité UMR 8586 PRODIG, Mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches, soutenue le 29 novembre.

- F. Bétard, F. Hobléa, Claire Portal, (2017) : ANNALES DE GÉOGRAPHIE, N° 717.

- F. Hobléa, C. Portal, D. Sellier, M. Ambert, (2016) : Géomorphosites et Dynamiques Environnementales-Journal international des géosciences et de l'environnement, 37.
- F. Zahra Nhraoui, (2016) : Le patrimoine géologique du massif central marocain : atouts pour un géotourisme intégré. <http://thesesenafrique.imist.ma/handle/123456789/1804>.
- G. Couvreur, (1988) : Essai sur l'évolution du haut atlas central calcaire (Maroc), Edition du service géologique du Maroc, Rabat.
- G. Souville, (1991) : Essai d'interprétation des gravures rupestres du Haut Atlas marocain. In : Comptes rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, 135^e année, N. 4, pp. 767-782. DOI : <https://doi.org/10.3406/crai.1991.15047>
www.persee.fr/doc/crai_0065-0536_1991_num_135_4_15047.
- H. Ibouh, F. El Bchari, M. Bouabdelli, A. Souhel, N. Youbi, (2001) : L'accident Tizal-Azourki Haut Atlas Central du Maroc : Déformations synsédimentaires liasique en extension et conséquences du serrage atlasique, Estudios Geol, 57 : 15-30.
- H. Ibouh, E.M. Mouguina, (2007) : Aguerd n'Tazoult, une mine Zn-Pb du Haut Atlas central / nouveaux guides géologiques et miniers du Maroc - volume 9.
- H. Gumuchian et C. Marois, (2018) : Initiation à la recherche en géographie Aménagement, développement territorial, environnement, Editeur : Presses de l'Université de Montréal, collection : Thématique Sciences sociales, année d'édition : 2000, publication sur Open Edition Books DOI : 10.4000/books.pum.14790.
- H. Megerle, (2008) : La protection des géotopes et le géotourisme : des intérêts contradictoires ou une préoccupation commune, Géovisions n° 37.
- H. Baddag, (2008) : Demnate ou la mémoire ressuscitée, édition Dar Attawhidi, Rabat.
- G. Couvreur, 1971, Le Rôle De La Neige Dans L'Evolution Des Formes Karstiques De Haute Montagne Du Haut Atlas Central (Maroc), Bulletin de la Société Botanique de France, 118 :sup2, 99-102, DOI : 10.1080/00378941.1971.10838988.
- J. Dresch, (1949) : Dans le grand Atlas calcaire, notes de géographie physique. In : Bulletin de l'Association de géographes français, N°200-201. pp. 56-63. DOI : <https://doi.org/10.3406/bagf.1949.7278>
WWW.Persee.fr/doc/bagf_0004-5322_1949_num_26_7278.
- J. Gavinet, (2007) : Appropriation, usage et gestion des ressources sylvo-pastorales à Wabzaza, Haut Atlas central Maroc. [infodoc.agroparistech.fr doc_num](http://infodoc.agroparistech.fr/doc_num).

- J. P. Rolley, (1973) : Etude géologique de l'Atlas d'Alfourer -Haut-Atlas central - Maroc. Stratigraphie. Université de Grenoble, Français.
- J. Meunier, (1941-42) : les greniers collectifs au Maroc, compte rendu de mission.
- J. Nouri, (2008) : La paléoichnologie des empreintes de pas des dinosauriens, imprimées dans les couches du Jurassique, du Haut Atlas Central du Maroc.
- L. Kubalíková, (2013) : Geomorphosite assessment for geotourism purposes. Czech Journal of Tourism, 2(2), 80-104. DOI : 10.2478/cjot-2013-0005.
- L. Darbellay, (2017) : Prise en compte du géopatrimoine dans les stratégies de conservation de la nature dans l'arc alpin, www.unil.ch/mastergeographie.
- L. Perritaz, (1996) : le « Karst en vagues » des Ait Abdi (Haut Atlas central, Maroc), *Karstologia*, N°28 – 2/1996, 1 – 12.
- L. Auroux, (2013) : IFRI N'TAOUYA (T'OUAYA), MARROC. LA COVA DE LES CERIMÒNIES, La ceremònia. Maroc, i Poblador. Associació Catalana de Bioespeleologia.
- M. Béthery, (1984) : Petit précis de vulgarisation, Analyse de l'édition de Sciences et techniques <https://bbf.enssib.fr/consulter/bbf-1984-06-0538-009>.
- M. Elyoussi, (1986) : Sédimentologie et paléogéographie du Permo-Trias du Haut Atlas central (Maroc). Stratigraphie. Université Scientifique Médicale de Grenoble. Français .tel-00705637.
- M. Gray, (2005) : Geodiversity and Geoconservation : What, Why, and How ? *Geodiversity & Geoconservation* Volume 22 Number 3.
- M-C. Delaigue, J. Onrubia Pintado, Y. Bokbot et A. Amarir, (2012) : Une technique d'engrangement, un symbole perché, *Techniques & Culture*. URL : <http://journals.openedition.org/tc/5875> ; DOI :10.4000/tc.5875.
- M. Gélinas, (2013) : Concept englobant du paysage et évaluation environnementale ? une nouvelle approche de la valeur du paysage.
- M. Malaval, (2016) : Enregistrement sédimentaire de l'activité diapirique associée à la ride du Jbel Azourki, Haut-Atlas central, Maroc : impact sur la géométrie des dépôts et la distribution des faciès des systèmes carbonatés et mixtes du Jurassique inférieur (Résumé de thèse).

- M. M'hammedi, M. Harati, N. Tlemçani Mekaoui, L. Hracherrass, R. Alillouch, (2019) : The Ighrem and the Tighremt of the Ait Bouguemez valley : a lost Centrality in the daily life of the mountain inhabitants of the High Moroccan Atlas, International Journal of Engineering Research and Technology. ISSN 0974-3154, Volume 12, Number 5, pp. 588-595 International Research Publication House. <http://www.irphouse.com>.
- M. Moragas. Rodriguez, (2017) : Multidisciplinary characterisation of diapiric basins integrating field exemples, numerical and analogue modelling : Central High Atlas Basins (Morocco), Barcelona.
- M. Peyron, (2013) : « Kousser », in Salem Chaker (dir.), 28-29 | Kirtēsii – Lutte, Aix-en-Provence, Edisud(«Volumes»,n°28-29),URL : <http://journals.openedition.org/encyclopedieberbere/122>.
- M. Rhanem, (2008) : Quelques résultats obtenus par l'analyse de l'information mutuelle sur les observations phyto-écologiques recueillies dans la vallée des Aït-BouGuemmez (Haut Atlas, Maroc). - Fl. Medit. 18 : 471-512. 2008. — ISSN 1120-4052.
- M. Septfontaine, (1984) : Biozonation (A l'aide des foraminifères imperforés) de la plateforme interne carbonatée liasique du Haut Atlas (Maroc), Revue de micropaléontologie, Vol 27 n°3, PP 209- 229.
- P. Coratza, J Pedro Galve, M Soldati, Ch Tonelli, (2012) : Recognition and assesement of Sinkholes as geosites: lessons from the Island of Gozo (Malta), University of Modena and Reggio Emilia, Department of Earth Sciences, Modena, Italy, QUAESTIONES GEOGRAPHICAE 31(1).
- P. De Wever, (2012) : Un inventaire du patrimoine géologique pour la France, La Lettre de l'OCIM URL : <http://ocim.revues.org/267> ; DOI :10.4000/ocim.267.
- P. Montillet, (2011) : Les trois âges du paysage, Projet de Paysage www.projetsdepaysage.fr
- P. Pereira et D. Pereira, (2012) : Methodological guidelines for geomorphosite assessment, Géomorphologie : relief, processus, environnement. URL: <http://geomorphologie.revues.org/7942>; DOI: 10.4000/geomorphologie.7942 CGUP – Geology Centre of University of Porto/University of Minho - 4710-057 Braga - Portugal.
- P. De Wever, G. Egoroff et S. Charbonnier, (2017) : Le patrimoine géologique en France, La Lettre de l'OCIM.URL : <http://journals.openedition.org/ocim/1661> ; DOI : 10.4000/ocim.1661.

- R. Hlavek , P. Lévêque, (1960) : Contribution à l'étude hydrologique du Haut Atlas de Demnate (Maroc). WWW.shf-lhb.org > articles > lhb > pdf > 1960/02 > lhb1960010.
- R. Medioni, (, 2011) : L'œuvre des géologues français au Maroc, Travaux du Comité français d'Histoire de la Géologie, 3eme série (tome 25, 1), pp.1-52. hal-01061137.
- S. Martin, G. Regolini, A. Perret et L. Kozlik, (2012) : Élaboration et évaluation de produits géotouristiques, Téoros. URL : <http://teoros.revues.org/898>.
- S. Searight et D. Hourbette, (1992) : Gravures rupestres du Haut Atlas, éditions Belvisi, Casablanca.
- Saura et al, (2014) : Jurassic rifting to post-rift subsidence analysis in the Central High Atlas and its relation to salt diapirism.
- T.Y. Arrad, E. Errami, N. Ennih, (2018) : de l'inventaire scientifique au développement socio-économique durable : Le géosite du "Diapir de Tidzi" (Bassin d'Essaouira, Maroc), J. Chem. Bio. Phy Sci. Sec. D ; November 2018 –January 2019, Vol. 9, No.1 ; 001-017. DOI :10.24214/jcbps.D.9.4.00117.]
- W. Tizza, (2012) : Femmes des Aït Bouguemez : des identités à l'épreuve du tourisme. URL : <http://journals.openedition.org/viatourism/1118> ; DOI : 10.4000/viatourism.1118.
- Yi Du et Yves Girault, (2019) : Pratiques géotouristiques et interprétation de la nature dans les géoparc chinois : entre tensions et hybridation des cultures, Éducation relative à l'environnement [En ligne], Volume 15 - 1 | 2019, mis en ligne le 23 septembre 2019, consulté le 29 octobre 2019. URL : <http://journals.openedition.org/ere/3393>.
- Y. El Khalki, B. Akdim, (2001) : Les dolines d'effondrement et les dolines-lacs des Causses du SW du Moyen Atlas (Maroc). In : Karstologia : revue de karstologie et de spéléologie physique, n°38. www.persee.fr/doc/karst_0751-7688_2001_num_38_1_2481
- Y. Missenard., (2006) : Le relief des Atlas Marocains : contribution des processus asthénosphériques et du raccourcissement crustal, aspects chronologiques. Tectonique. Université de Cergy Pontoise, Français. Tel-00125775.
- SpéléOc, n° 117, (2008) : publication du Comité de Spéléologie Régional Midi-Pyrénées.
- Dossier de candidature du géoparc M'Goun, 2014.
- <https://fr.unesco.org/news/nouveau-reseau-geoparc-mondiaux-lunesco-soutenir-riche-patrimoine-geologique-lafrique>.

الهادي مقداد، 2012، قانون البيئة، ط 1، مطبعة النجاح، الدار البيضاء.

ANNEXE I : Fiches d'évaluation des géomorphosites sélectionnés

Dans ces fiches évaluatives, on a sélectionné 35 géomorphosites, parmi 50 géomorphosites, répartis sur 6 types de géomorphosites (Figure 1) :

- Les géomorphosites structuraux (10)
- Les géomorphosites karstiques (8)
- Les géomorphosites fluviaux-karstiques (5)
- Les géomorphosites anthropiques (4).
- Les géomorphosites sédimentaires (3)
- Les géomorphosites paléontologiques (3)
- Les géomorphosites structuraux-karstiques (2),

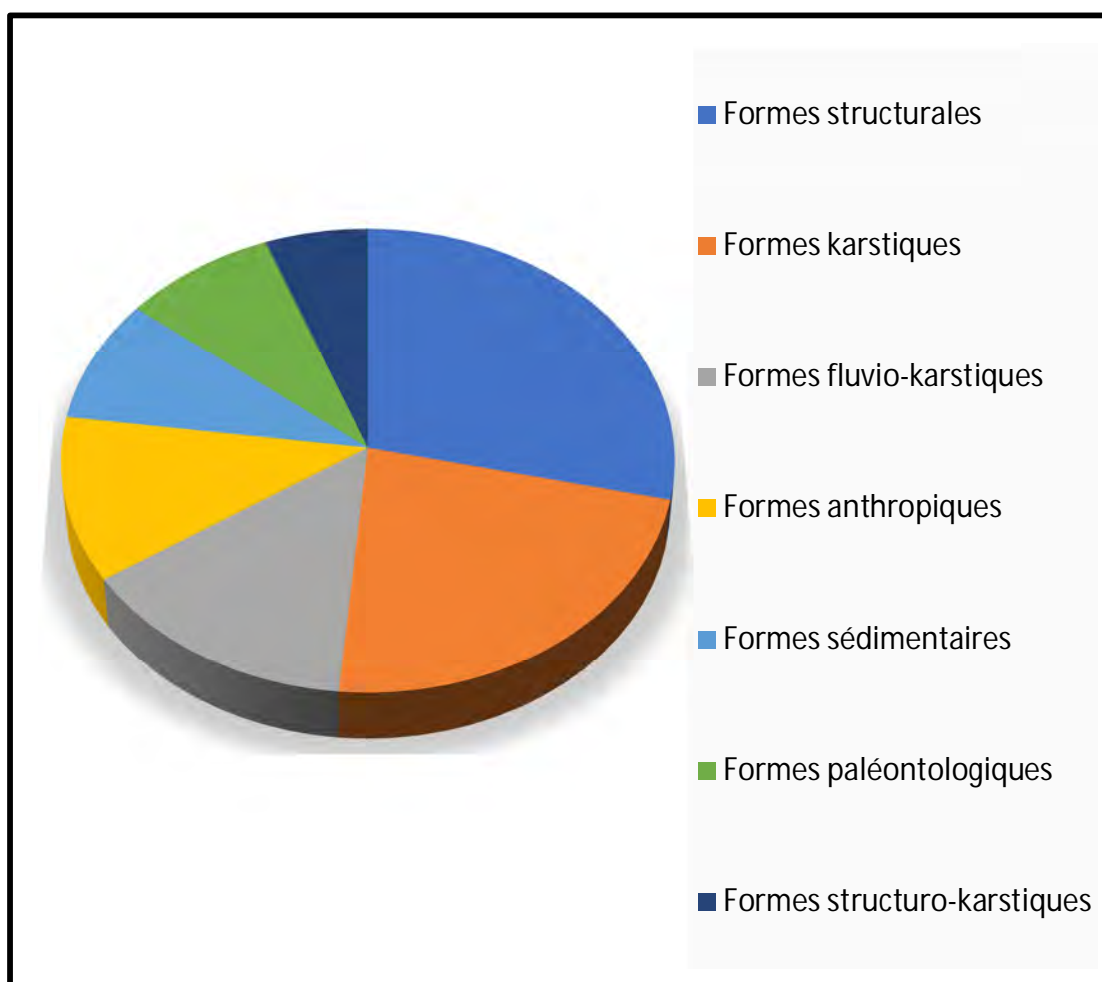






Figure 1 : Répartition des géomorphosites par processus morphogénétiques.

1-Géomorphosites Karstiques

1-1-Pont naturel d'Imi n'Ifri

Données générales

<p>Le pont naturel d'Imi n'Ifri</p> <p>IMIkar001</p>	<p>CARACTERISTIQUES</p> <p>Forme : Surfacique Taille : 50ha Propriété : Publique Altitude max : 1062m Coordonnées (m) : 350971E, 126674N</p>
<p>SITUATION GEOGRAPHIQUE</p> <p>Province : Azilal Commune : Demnate Douar : Ifasfas Carte topographique : 1/50 000</p>	
 <p>0 5 10 20 30 40 Km</p>	
<p>Localisation dans le géoparc UNESCO du M'goun</p>	<p>Extrait de la carte topographique au 1/50 000</p>
<p>PHOTOS DU GEOMORPHOSITE</p>	
	

Description et morphogenèse
<p>Description</p> <p>Géographiquement, le site d'Imi n'Ifri est situé à environ 6km, au SE de la commune urbaine de Demnate, qui se situe à 110km à l'Est de Marrakech. Bien que le site d'Imi n'Ifri est situé à la limite du territoire de la commune urbaine de Demnate et la commune rurale de Tifni, il est rattaché administrativement à cette dernière.</p> <p>D'une superficie d'environ 50 ha, le site d'Imi n'Ifri englobe toute la zone où se situent la grotte et la vallée qu'il domine, ainsi que le lit de l'Oued Tissilt et l'Oued Mhassar. Il englobe aussi le site de Boughrart, où l'activité artisanale de la poterie, exploite les argiles du Trias pour confectionner différents produits à usages domestique.</p> <p>Le site du pont naturel d'Imi n'Ifri est classé au niveau de la direction du patrimoine par l'Arrêté viziriel du 19 Mars 1949 et retenu comme Site d'Intérêt Biologique et Ecologique (SIBE). Il fait partie de la forêt d'Aghori (d'après le centre de Développement Forestier de Demnate, Service Provincial d'Azilal), constituée essentiellement de pin d'Alep en mélange avec le chêne vert et le Thuya.</p> <p>« Le site d'Imi n'Ifri est très important pour l'avifaune de la région en tant que territoire de nidification pour certaine espèce (Pigeon Bizet et certains passereaux) ou de dortoir-nidification pour d'autres (Chocard à bec jaune, Crave à bec rouge, martinets.). Le SIBE est également fréquenté par quelques espèces migratrices, comme la Tourterelle des bois. » (AESVT de Demnate, 2006)</p> <p>Enfin, le SIBE d'Imi n'Ifri, et par sa situation, sur le grand axe de circuits touristiques de montagne, vers le Haut Atlas central et l'Anti Atlas, et ses formes spectaculaires, constitue une destinée touristique parmi les plus visitée à l'échelle nationale et internationale.</p>

Morphogenèse
<p>Le pont d'Imi-n-Ifri est une arche naturelle au-dessus d'une étroite vallée creusée par l'oued Tissilt dans les calcaires de la base du Lias inférieur (-180 Ma), qui surmontent les argiles du Trias (Figure 2). Ce pont naturel est une forme géomorphologique unique au Maroc. Il résulte de la précipitation des eaux de sources riches en carbonates de calcium dissous qui sont à l'origine des travertins du Quaternaire (-0.5 millions d'années) formant le pont et ses façades.</p> <p>D'après les investigations géomorphologiques effectuées sur le terrain par Yahia El Khalki, professeur de géographie de l'Université Sultan Moulay Slimane de Beni-Mellal, l'oued Mhassar et les sources d'Imi n'Ifri situées en rive droite de l'oued et à côté du douar ont formé au cours du Pliocène (?) un énorme dépôt de travertins. Ces dépôts ont obstrué et barré la vallée de l'ouad Mhassar.</p>

Morphogenèse

Au cours du Quaternaire (ancien ?) et au fur et à mesure que les dépôts travertineux prenaient de l'ampleur en hauteur et en largeur, l'oued s'est forgé une percée souterraine à travers le barrage travertineux et c'est ainsi que le pont a été formé.

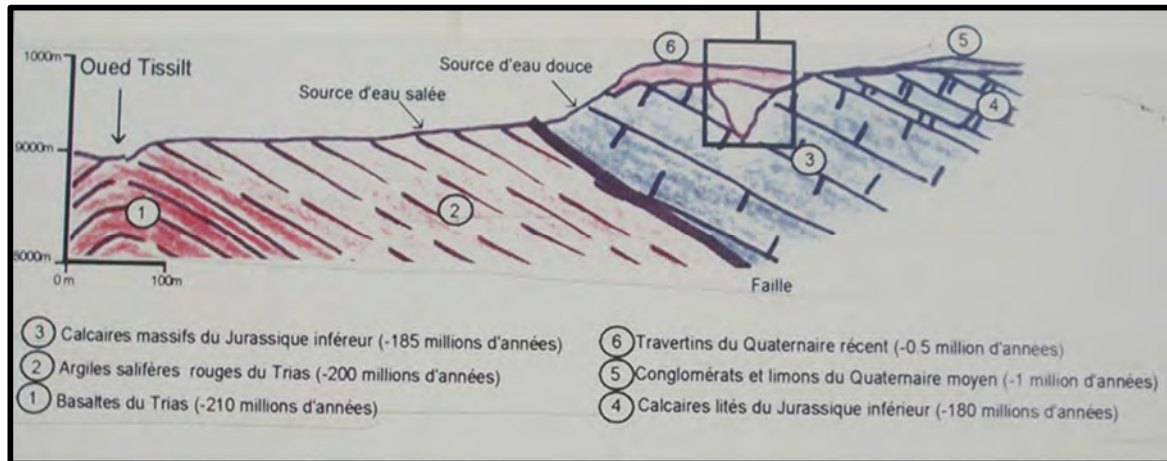
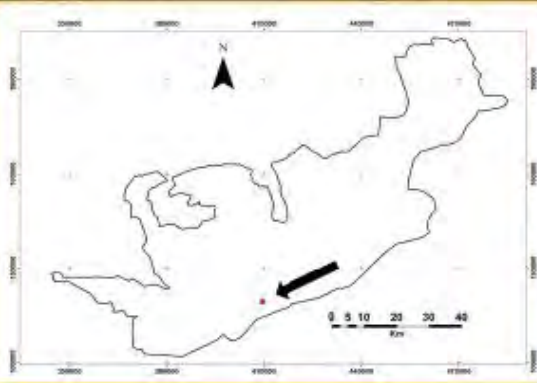






Figure 2 : Coupe géologique au niveau du pont naturel d'Imi n'Ifri (Panneau signalétique du géoparc M'goun)

La question, que ces travertins auraient été formé par la précipitation de carbonates de calcium (CaCO_3) dissous dans de l'eau, autour de sources situées sur les deux versants de la vallée, n'est pas fondée car la disposition structurale de la masse calcaire du Lias inférieur ne pouvait pas permettre le jaillissement des eaux sur les deux versants d'une vallée encaissée. De plus, le site se situe sur le front de chevauchement où les strates du calcaire plongent vers le sud. Dans ce contexte morphostructural, les sources ne peuvent apparaître qu'au contact stratigraphique Lias-Trias. Avec l'encaissement de la vallée les travertins se trouvaient perchés par rapport au lit de l'oued, ce qui a facilité le développement des stalactites par l'infiltration des eaux de la source d'Imi n'Ifri, située en rive droite.

Les valeurs additionnelles : MVA (0,67) Critères, indicateurs et cotation		La valeur scientifique : MVSC (0,5) Critères, évaluation et cotation	
Valeur écologique (ECOL) (0,75)	Le site permet le développement des espèces floristiques communes et une espèce endémique (<i>Euphorbia résinifera</i>) et faunistiques communes.	Intégrité (0,5)	Le site est entouré de cafés-restaurants et d'un parking, et la route goudronnée passe au-dessus. Des escaliers en béton armé ont changé l'aspect naturel du site. Destruction par éboulement de gros blocs dans la rive droite et par le piétinement des visiteurs.
	Le site est protégé dans le géoparc M'goun (échelle internationale depuis 2014) et dans un SIBE (échelle nationale depuis 1949).		
Valeur esthétique (AEST) (0,58)	Le site est visible in situ.	Représentativité (0,5)	Représentatif des formes karstiques
	Le site est contrasté avec plusieurs trames de couleurs : Couleur verte des végétaux, couleur beige des roches calcaires et rouge des argiles triasiques.	Rareté (1)	Très rare au niveau de la zone d'étude.
	Le site possède un développement vertical (de 30m) et structure l'espace autour de lui.	Valeur paléogéographique (0)	Pas d'étude scientifique
Valeur culturelle (CULT) (0,68)	Le site est un lieu sacré pour les femmes désirants avoir des enfants ou se marier.	Niveau de connaissances scientifiques (0,5)	Master (Azatour, 2013), Master (Fikri M. 2013), Al Ifriqui et al, 2006 et élèves ingénieurs de l'Agro Campus Ouest d'Angers, 2008.
	Présence du pont-barrage d'Ait ras.		
	Photos et vidéos sur internet, peinture sur toile ou autre, livre		
Valeur sociale (0,75)	Activités et infrastructure touristiques : cafés, restauration, produits de terroir, parking et transport.	<p>Valeurs d'usage (analyse qualitative)</p> <p>Accessibilité : Facile par route goudronnée et descente par escaliers bien aménagés. Sécurité : Les tombées potentielles de roches, risque sur les escaliers sous le pont par manque de digue. Contexte du site : Présence du cours d'eau (Oued Mhassar), sources d'eau, présence de végétation et agriculture (arbres d'olivier, peuplier ...) Infrastructure touristique : Présence d'hôtels classés et non classés et de gîtes. Valeur éducative Facilités d'interprétation : visites guidées, panneaux in situ et site web. Intérêt éducatif : le site est visité par les écoliers, les lycéens et les universitaires Mesures de gestion et de protection : Déviation de la route et éloignement du parking,</p>	
	Le géomorphosite est : Bien connu à l'échelle communale (68,23%) Peu connu à l'échelle provinciale (10,82%)		
<p>La valeur globale (0,58)</p>			

1-1-Gouffre de « Tawaya »
Données générales

<h2>Gouffre de « Tawaya »</h2> <h3>Rbakar002</h3>		<p>CARACTERISTIQUES</p> <p>Type de forme : ponctuel Propriété : Publique Altitude max : 1953m Coordonnées (m) : 409392E, 119297N</p>
<p>SITUATION GEOGRAPHIQUE</p> <p>Province : Azilal Commune : Ait Bouguemmez. Douar : Rbat Carte topographique : 1/50 000</p>		
		
<p><i>Localisation dans le géoparc UNESCO du M'goun</i></p>	<p><i>Extrait de la carte topographique au 1/50 000</i></p>	
<p>PHOTOS DU GBOMORPHOSITE</p>		
		
<p>Source sèche</p>	<p>Source après fonte de la neige</p>	
		
<p>Végétation autour du site</p>		

Description et morphogenèse
Description
<p>La source du gouffre « Tawaya » est située à 3 km à l'Est du village de Rbat et à 9km à l'Est de la commune de Tabant à Ait Bouguemez. L'eau sort d'une grotte karstique au niveau des dolomies d'âge Carixien, Domérien. L'accès se fait par un sentier non aménagé sur le lit de l'oued.</p> <p>C'est une source d'eau non permanente, son exutoire est inférieur à 1m de diamètre et l'eau jaillit seulement lors des fontes de neige (fin avril, début juin). Son débit est très important, dépasse même celui de la source de Rbat avoisinante. Les gens qui ont déjà exploré l'intérieur du gouffre, affirment l'existence d'une rivière souterraine. (Khalid Amrouch, 2003)</p> <p>La végétation est une Junipéraie (à genévrier rouge) associé à du chêne vert et à <i>Genista scorpius</i> et <i>Globularia alypum</i> (Khalid Amrouch, 2003).</p>

Les valeurs additionnelles : MVAD (0,2) Critères, Indicateurs et cotation		La valeur scientifique : MVSC (0,35) Critères, évaluation et Cotation		
Valeur écologique (0,25)	Le site permet le développement des espèces floristiques et faunistiques communes.	Intégrité (0,75)	La source n'est pas anthropisée	
	Le site est protégé à l'échelle locale.		Représentativité (0,25)	Représentative des autres sources.
Valeur esthétique (0,25)	Le site est visible in situ.	Rareté (0,25)	Sources assez abondantes dans la zone d'étude.	
	Le site est peu contrasté avec la couleur bleue-gris des roches calcaires.		Valeur paléogéographique (0)	Pas d'étude scientifique
	Le site ne possède pas de développement vertical		Niveau de connaissances scientifiques (0,5)	Master (Achkir H. 2013), rapport de stage (Khalid Amrouch, 2003)
Valeur culturelle (0,12)	Pas d'importance religieuse.			
Pas d'importance historique et archéologique				
Valeur Sociale (0,25)	Pas de photos ni vidéos sur internet,	La valeur globale (0,27)		
	Fait partie des circuits touristiques des agences touristiques et des guides.			
La valeur Sociale (0,25)	Le géomorphosite est : Peu connu à l'échelle communale (2,59%) Méconnu à l'échelle provinciale (0%)			

Valeurs d'usage (analyse qualitative)

Accessibilité : Accès facile par sentier pédestre.

Sécurité : Pas de risques connus.

Contexte du site : Présence de végétation (arbres et plantes herbacées variées)

Infrastructure touristique : Infrastructure convenable par présence de gîtes.

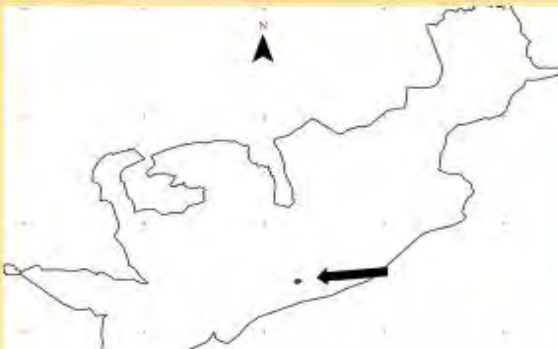




Valeur éducative

Facilités D'interprétation : Les facilités d'interprétation essentielles sont présentes : visites guidées.

Intérêt éducatif : Le site est visité par le grand public

Mesures de gestion : Aménager un sentier pour accéder à la source.

1-3-Lac Izourar
Données générales

Lac Izourar BOGkar003		CARACTERISTIQUES Forme : Surfacique Taille : 1,4km ² Propriété : Publique Altitude max : 2538m Coordonnées (m) :
SITUATION GEOGRAPHIQUE Province : Azilal Commune : Ait Bouguemmez. Douar : Zaouiat Oulamzi Carte topographique : 1/50 000		
		
<i>Localisation dans le géoparc UNESCO du M'goun</i>	<i>Extrait de la carte topographique au 1/50 000</i>	
PHOTOS DU GEOMORPHOSITE		
		
Été	Hivers	
		
Printemps		

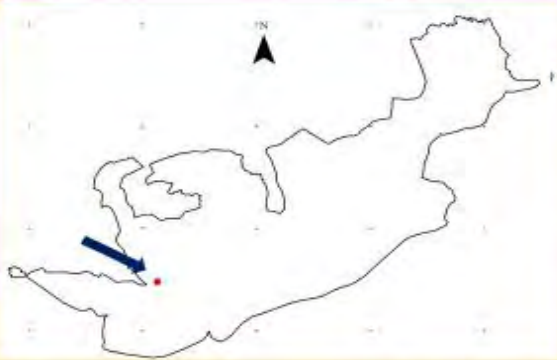


Description et morphogenèse
<p>Description</p> <p>Le lac Izourar (ou Izoughar selon la carte topographique au 1/50000) est un replat entre le jbel Azourki au N, qui culmine à plus de 3000m et le jbel Waougoulzate au S. D'une surface de 1,4 Km² et à 2538m d'altitude, il est recouvert de neige en hivers, mais au printemps et après la fonte de la neige le lac est rempli d'eau.</p> <p>Un calme absolu règne autour du lac qui se dessèche en été et devient alors une aire de pacage. Le lac est aussi un arrêt indispensable pour les nomades de la tribu des Aït Atta lors de leur transhumance annuelle (Communication orale d'un guide de la population locale de Bouguemez).</p>

Morphogenèse
<p>Le lac Izourar est une grande doline, au pied de laquelle l'assif Lakhdar prend sa source (R. Hlavek et P. Léveque, 1960). Il est sous forme d'une flaque d'eau retenue par des brèches de calcaires domériennes, accumulées dans l'axe d'une faille. (J. Dresch, 1949)</p> <p>Des glaciers rocheux abondamment alimentés par des matériaux de désagrégation, d'une alternance de marnes et de calcaires, qui sont remaniés par l'érosion torrentielle, partiellement recouverts d'éboulis ou de coulées de nivation, obstruent les débouchées des auges surtout dans le flanc N de l'adras Ouaougoulzat, l'un deux, a gêné le drainage du plateau du lac d'Izourar (J. Dresch, 1949)</p> <p>Le lac d'Izourar est installé, peut-être, sur une doline qui s'est formée par élargissement des diaclases et des failles qui ont affecté la roche après la compression atlasique fini-miocène (orogénèse atlasique). La karstification des calcaires profonds a créé des cavités souterraines, dont témoigne l'existence de résurgences en aval du lac Izourar comme celle d'Aghbalou-n-Taghbalout-n-Talat, près du village de Zawyat Oulmzi, qui sort au niveau des dalles de calcaires. (Khalid Amrouch, 2003)</p>

Les valeurs additionnelles : MVAD (0,4) Critères, Indicateurs et cotation		La valeur scientifique : MVSC (0,55) Critères, évaluation et Cotation	
Valeur écologique (0,5)	L'observation sur le terrain montre que le site permet le développement des espèces floristiques communes : xérophytes épineuses. Le lac d'Izourar est une des zones humides intermittentes (class H - hydrographique) en (Tadla-Azilal), Maroc (Africa), ayant le code de région Africa/Middle East.	Intégrité (0,75)	Pas d'anthropisation ni dégradation par les facteurs naturels
	Protection à l'échelle régionale	Représentativité (0,5)	
Valeur esthétique (0,5)	Le site offre plusieurs Points de vue à cause de sa grande surface.	Rareté (1)	Le géoparc M'goun ne renferme aucun lac, à l'exception de ce lac naturel, bien qu'il soit temporaire.
	Le site présente un contraste de couleurs modeste : La couleur rouge des argiles représente 90%, tachetée par la verdure des plantes herbacées.	Valeur paléogéographique (0)	
	Le site ne possède pas de développement vertical mais participe à la structuration de l'espace.	Niveau de connaissances scientifiques (0,5)	License (Tamghalt. A, 2016) et J. Dresch, 1949
Valeur culturelle (0,31)	Pas d'importance religieuse connue.	Valeurs d'usage (analyse qualitative)	
	Pas de sites architecturaux autour du site, ni de sites possédant des vestiges, des mythes et des légendes sur le site...	Accessibilité Accès assez difficile par sentier à pieds ou à dos de mulets.	
	Photos et vidéos sur internet.	Sécurité Pas de risques connus	
Valeur sociale (0,25)	Le site fait partie des circuits touristiques du Haut Atlas.	Contexte du site Pas de Cour d'eau ni de source ni d'arbres, mais seulement une végétation herbacée.	
	Le géomorphosite est : Peu connu à l'échelle communale (11,68%) Méconnu à l'échelle provincial (0%)	Infrastructure touristique Gites et bivouac Valeur éducative Facilités d'interprétation : visites guidées. Intérêt éducatif : Le site est visité par le grand public et pas de visites scolaires ni universitaires. Mesures de gestion et de protection Aménagement du sentier et intégration du géomorphosite parmi les sites du géoparc M'goun.	
La valeur globale (0,47)			

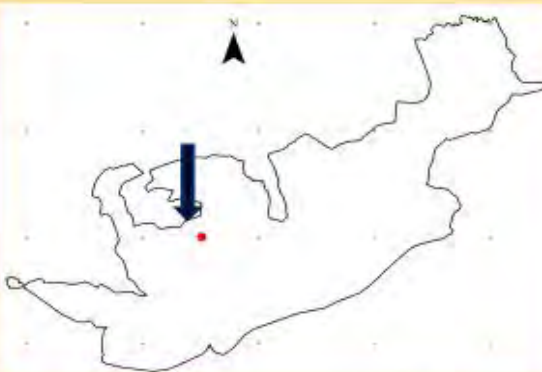




1-4- Ifri n'awjal

Données générales

Ifri n'awjal IBZkar004		CARACTERISTIQUES Forme : ponctuelle Propriété : Publique Altitude max : 1533m Coordonnées (m) : 383904E, 124283N
SITUATION GEOGRAPHIQUE Province : Azilal Commune : Ait Abas. Douar : Iba'ziz Carte topographique : 1/50 000		
		
<i>Localisation dans le géoparc UNESCO du M'goun</i>	<i>Extrait de la carte topographique au 1/50 000</i>	
PHOTOS DU GEOMORPHOSITE		
		

Description et morphogenèse																															
Description																															
<p>Le site, perché au pied de la colline, présente trois grottes. Une des trois grottes a été utilisée comme habitat longtemps, avant que les résidents ne bâtissent leur résidence tout près. La deuxième a servi comme grenier privé. La troisième est plus profonde et doit être explorée.</p> <p>Les trois grottes sont taillées dans des calcaires et dolomies de la formation d'Aganane datant du Pliensbachien (Carte géologique du Maroc au 1/100000). Surplombant l'Oued Lakhdar, le versant où se situe ce géomorphosite présente un matorral de genévrier rouge.</p>																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Les valeurs additionnelles : MVAD (0,2) Critères, indicateurs et cotation</th> <th colspan="2">La valeur scientifique : MVSC (0,3) Critères, évaluation et cotation</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Valeur écologique (0,12)</td> <td>Le site permet le développement des espèces floristiques et faunistiques communes. Le site n'est pas protégé</td> <td>Intégrité (0,5)</td> <td>Une des trois grottes dans le site a été utilisée comme habitat et une autre comme grenier privé.</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Valeur esthétique (0,5)</td> <td>Le site présente deux points de vue. Le site est peu contrasté avec deux trames de couleurs : Couleur verte des végétaux et couleur beige des roches calcaires.</td> <td>Représentativité (0,5)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Le site possède un développement vertical modeste (Moins de 10m de haut), mais sa position en haut du versant structure l'espace.</td> <td>Rareté (0,5)</td> <td>Assez rare au niveau de la zone d'étude.</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Valeur culturelle (0,06)</td> <td>Pas d'importance religieuse connue</td> <td>Valeur paléogéographique (0)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Présence d'un ancien grenier collectif</td> <td>Niveau de connaissances scientifiques (0)</td> <td>Pas d'étude à nos connaissances</td> </tr> <tr> <td>Pas de données connues.</td> <td colspan="2" rowspan="2" style="background-color: #ff00ff; text-align: center; vertical-align: middle;">La valeur globale (0,25)</td> </tr> <tr> <td>Pas d'activité économique</td> </tr> <tr> <td>Valeur sociale (0)</td> <td>Le géomorphosite est méconnu (0%)</td> <td colspan="2" style="background-color: #ff00ff; text-align: center; vertical-align: middle;">La valeur d'usage (analyse qualitative)</td> </tr> </tbody> </table>		Les valeurs additionnelles : MVAD (0,2) Critères, indicateurs et cotation		La valeur scientifique : MVSC (0,3) Critères, évaluation et cotation		Valeur écologique (0,12)	Le site permet le développement des espèces floristiques et faunistiques communes. Le site n'est pas protégé	Intégrité (0,5)	Une des trois grottes dans le site a été utilisée comme habitat et une autre comme grenier privé.	Valeur esthétique (0,5)	Le site présente deux points de vue. Le site est peu contrasté avec deux trames de couleurs : Couleur verte des végétaux et couleur beige des roches calcaires.	Représentativité (0,5)		Le site possède un développement vertical modeste (Moins de 10m de haut), mais sa position en haut du versant structure l'espace.	Rareté (0,5)	Assez rare au niveau de la zone d'étude.	Valeur culturelle (0,06)	Pas d'importance religieuse connue	Valeur paléogéographique (0)		Présence d'un ancien grenier collectif	Niveau de connaissances scientifiques (0)	Pas d'étude à nos connaissances	Pas de données connues.	La valeur globale (0,25)		Pas d'activité économique	Valeur sociale (0)	Le géomorphosite est méconnu (0%)	La valeur d'usage (analyse qualitative)	
Les valeurs additionnelles : MVAD (0,2) Critères, indicateurs et cotation		La valeur scientifique : MVSC (0,3) Critères, évaluation et cotation																													
Valeur écologique (0,12)	Le site permet le développement des espèces floristiques et faunistiques communes. Le site n'est pas protégé	Intégrité (0,5)	Une des trois grottes dans le site a été utilisée comme habitat et une autre comme grenier privé.																												
Valeur esthétique (0,5)	Le site présente deux points de vue. Le site est peu contrasté avec deux trames de couleurs : Couleur verte des végétaux et couleur beige des roches calcaires.	Représentativité (0,5)																													
	Le site possède un développement vertical modeste (Moins de 10m de haut), mais sa position en haut du versant structure l'espace.	Rareté (0,5)	Assez rare au niveau de la zone d'étude.																												
Valeur culturelle (0,06)	Pas d'importance religieuse connue	Valeur paléogéographique (0)																													
	Présence d'un ancien grenier collectif	Niveau de connaissances scientifiques (0)	Pas d'étude à nos connaissances																												
	Pas de données connues.	La valeur globale (0,25)																													
	Pas d'activité économique																														
Valeur sociale (0)	Le géomorphosite est méconnu (0%)	La valeur d'usage (analyse qualitative)																													
<p>Accessibilité : Accès difficile par piste et traversée de l'oued Lakhdar. Sécurité : Les tombées potentielles de roches, le risque de glissement lors de la montée. Contexte du site : Présence d'Oued Lakhdar, présence de végétation (d'olivier et de peuplier et plantes herbacées variées) Infrastructure touristique : Pas d'infrastructure hôtelière ni de gites. Valeur éducative : Facilités d'interprétation : Absente Intérêt éducatif : Le site n'est pas visité Mesures de gestion et de protection : Réaménagement de la piste et étude spéléologique.</p>																															

1-5- Ifri n'Icaïd
Données générales

<h2>Ifri n'Icaïd</h2> <h3>BERkar005</h3>		<p>CARACTERISTIQUES</p> <p>Forme : ponctuelle Taille : 1160 mètres de galeries. Propriété : Publique Altitude max : 1573m Coordonnées (m) : 395304E, 140145N</p>
<p>SITUATION GEOGRAPHIQUE</p> <p>Province : Azilal Commune : Ait Mhammed Douar : Barnat Carte topographique : 1/50 000</p>		
		
<p><i>Localisation dans le géoparc UNESCO du M'goun</i></p>		<p><i>Extrait de la carte topographique au 1/50 000</i></p>
<p>PHOTOS DU GEOMORPHOSITE</p>		
		
<p>L'entourage du site</p>	<p>L'intérieur du site</p>	
		
<p>L'entrée du site</p>		

Description et morphogenèse
Description
<p>La grotte d'Ifri n'lcaïd ou d'Ifri n'zaouit est la plus célèbre dans la commune d'Aït M'Hammed, elle totalise actuellement 1160 mètres de galeries à une altitude de 1600 mètres.</p> <p>Après 3 kilomètres environ sur la route qui mène vers Ait Bouguemez à travers Ait Aabas, juste après l'école une piste, à gauche en descendant, vers l'oued, au niveau de la très belle « maison du Caïd », un sentier, sur quelques centaines de mètres, nous amène à l'entrée de la grotte.</p> <p>La grotte est connue de longue date, elle a déjà fait l'objet d'exploration et de publication par des expéditions françaises, notamment par le groupe spéléo Vulcain qui a organisé des expéditions sur cette zone en 1979 et 1981. La cavité est aussi mentionnée dans l'inventaire spéléologique du Maroc réalisé par le ministère de l'équipement, direction de l'hydraulique et dans le bulletin spécial spéléo Maroc 87 du Spéléo-club Rabat Casa Agadir. Le CDS 81, a repris l'exploration de cette cavité au cours de ses expéditions de février 2005 et de septembre 2007 et en a réalisé le relevé topographique suivant (Figure 3).</p> <p>La grotte est de renommée nationale, et abrite une très grande colonie de chauves-souris, qui a pour effet de produire d'impressionnantes quantités de guano dont l'odeur rend très désagréable l'exploration des 400 premiers mètres de la cavité, où viennent aussi nicher des pigeons des roches.</p> <p>Le porche d'entrée, malgré son apparence fossile, laisse jaillir un important ruisseau après un épisode pluvieux. Lorsque le ruisseau s'écoule par le porche, seuls les 300 premiers mètres de la cavité sont facilement accessibles aux spéléos, et le mystère de sa rivière souterraine reste à percer.</p>

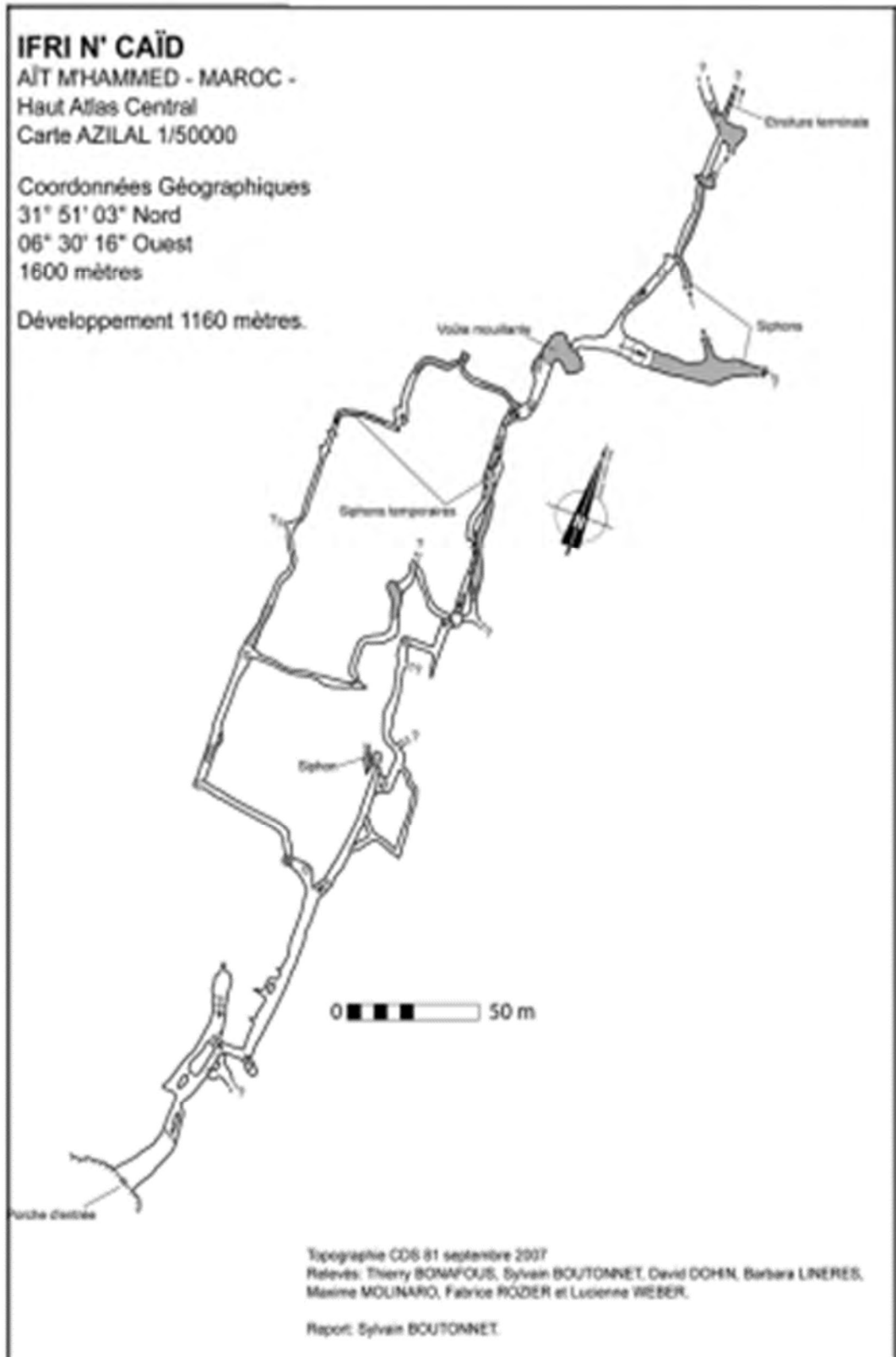


Figure 3 : Relevé topographique d'Ifri n'Icaïd (Revue spélio n° 117)

Les valeurs additionnelles : MVAD (0,2) Critères, indicateurs et cotation		Valeur scientifique : MVSC (0,45) Critères, évaluation et cotation	
Valeur écologique (0,12)	Le site permet le développement des espèces floristiques et faunistiques communes (Chauvesouris et écureuil par exemple). Le site n'est pas protégé	Intégrité (0,75)	Pas de dommages visibles ni anthropisation
Valeur esthétique (0,33)	Le site est visible in situ Le site est peu contrasté avec deux trames de couleurs : Couleur verte des végétaux et couleur jaune des roches calcaires. Le site possède un développement vertical modeste (Moins de 10m de haut), et participe à la structuration de l'espace.	Représentativité (0,5)	Représente la géomorphologie régionale.
Valeur culturelle (0,12)	Pas d'importance religieuse connue Présence de l'ancienne maison du Caïd, qui doit son nom à la grotte. Images sur internet. Pas d'activité économique	Rareté (0,5)	Assez rare au niveau de la zone d'étude.
Valeur sociale (0,25)	Le géomorphosite est : Peu connu à l'échelle communale (8,33%) Méconnu à l'échelle provinciale (0%)	Valeur paléogéographique (0)	Pas d'étude trouvée
		Niveaux de connaissances scientifiques (0,5)	Master (Raja Harbous, 2012) et articles spéléologiques
		La valeur globale (0,32)	

Valeurs d'usage (analyse qualitative)

Accessibilité : Accès facile par route goudronnée et sentier pédestre.

Sécurité : Le risque à l'intérieur de la grotte lors des périodes pluviales et des orages.

Contexte du site : Présence de source, présence de végétation (arbres fruitiers et de peuplier et plantes herbacées variées)

Infrastructure touristique : Pas d'infrastructure hôtelière ni de gîtes.

Valeur éducative

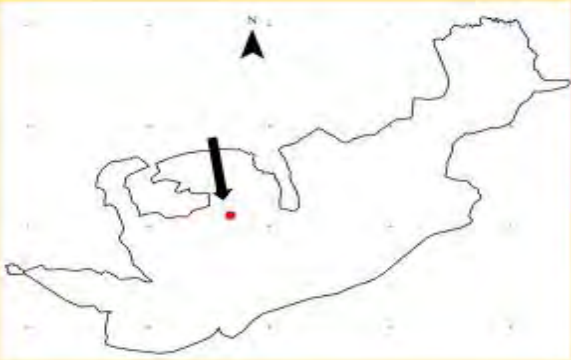




Facilités d'interprétation : absentes

Intérêt éducatif : Le site est visité par les spéléologues marocains et étrangers.

Mesures de gestion et de protection : Aménagement des premiers 10m pour les visiteurs.

1-6- Ifri n'Taouya

Données générales

<h2>Ifri n'Taouya</h2> <h3>AMHkar006</h3>		<h3>CARACTERISTIQUES</h3> <p> Forme : ponctuelle Taille : 2005m de galeries Propriété : Publique Altitude max : 1700m Coordonnées (m) : 400431E, 143297N </p>
<h3>SITUATION GEOGRAPHIQUE</h3> <p> Province : Azilal Commune : Ait Mhammed Douar : Près de la maison forestière Carte topographique : 1/50 000 </p>		
		
<p><i>Localisation dans le géoparc UNESCO du M'goun</i></p>	<p><i>Extrait de la carte topographique au 1/50 000</i></p>	
<h3>PHOTOS DU GEOMORPHOSITE</h3>		
 <p>L'entourage du site</p>	 <p>Les croyances de la population locale</p>	
 <p>L'entrée du site</p>		

Description et morphogenèse
Description
<p>Ifri n'Taouya ou grotte de la femme noire. Nichée sous une falaise abrupte d'une vingtaine de mètres de hauteur, cette cavité est connue de longue date par la population locale d'Ait Mhammed. Elle est située à quelques centaines de mètres derrière la maison forestière, à gauche de la route qui mène vers Zaouiat Ahançal. Elle a été explorée depuis 1968. (Lluís Auroux, "La ceremònia. Marroc-2013")</p> <p>Cette grotte est taillée dans des calcaires à oncolites du Bajocien (calcaires fossilifères à Rhynchonelles (<i>Zeilleria cuneata</i>). Les couches sont très fracturées, ce qui facilite leur éboulement devant l'entrée de la grotte. Le chemin vers la grotte est semé de petits blocs qui gênent l'avancée.</p> <p>Beaucoup de croyances l'entoure et des pratiques rituelles s'y déroulent fréquemment dans la zone d'entrée, dépôts de sous-vêtements féminins, allumage de bougies et égorgement de volailles à fin d'avoir un mari.</p> <p><i>« Nous avons exploré la cavité sur plus de 4 kilomètres au cours des nombreuses incursions que nous avons pu faire toujours plus en amont dans le réseau, 3053 mètres y ont été topographiés (Figure 4). Les extrêmes amonts de cette cavité restent à explorer, l'exploration est rendue assez difficile par le caractère très aquatique de la cavité et la morphologie des galeries, qui, sur plus de deux tiers du parcours connu, force les spéléologues à progresser allongés ou à quatre pattes dans l'eau » (spélio n° 117).</i></p>

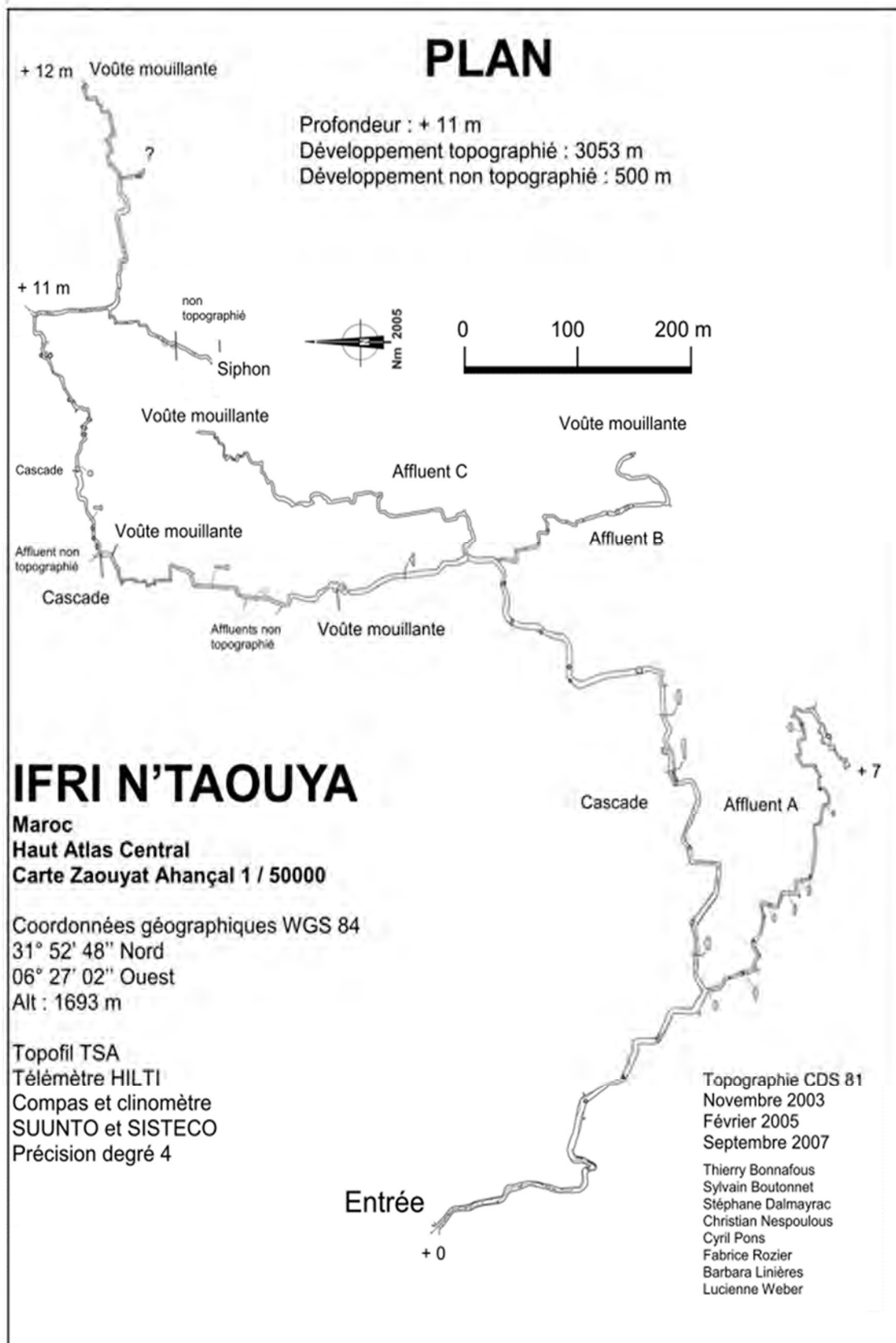





Figure 4 : Levé topographique d'Ifri n'Taouya. (Revue spéléo n° 117)

Les valeurs additionnelles : MVAD (0,3) Critères, indicateurs et cotation		La valeur scientifique : MVSC (0,45) Critères, évaluation et cotation	
Valeur écologique (0,25)	Le site permet le développement des espèces floristiques et faunistiques communes. Découverte d'une nouvelle espèce d'invertébré : Pastori. sp. nov. (C. Hernando ; J. Comas, 2014)	Intégrité (0,5)	La grotte est intacte, mais polluée par les vêtements et les restes des visiteurs.
	Le site n'est pas protégé		Représentativité (0,75)
Valeur esthétique (0,41)	Le site est visible in situ	Rareté (0,5)	Assez rare au niveau de la zone d'étude.
	Le site est peu contrasté avec trois trames de couleurs : Couleur verte des végétaux et couleur ocre et blanche des roches calcaires.	Valeur paléogéographique (0)	Inconnue
	Le site possède un développement vertical modeste (Moins de 10m de haut), et participe à la structuration de l'espace.	Niveau de connaissances scientifiques (0,5)	Master (Raja Harbous) et articles spéléologiques (Revue spélio n° 117)
Valeur culturelle (0,25)	Le site est sacré pour les filles désirantes se marier.	Valeurs d'usage (analyse qualitative) Accessibilité : Accès facile par route goudronnée et sentier pédestre (<1Km). Sécurité : Le risque à l'intérieur de la grotte lors des périodes pluviales et des orages. Contexte du site : Présence de végétation (arbres et plantes herbacées variées) Infrastructure touristique : Pas d'infrastructure hôtelière ni de gîtes. L'hébergement se fait à Azilal à 18km. Valeur éducative Facilités d'interprétation : absentes Intérêt éducatif : Le site est visité par les spéléologues marocains et étrangers. Mesures de gestion et de protection : Aménagement des premiers 10m.	
	Pas de monuments historiques aux alentours		
	Images et vidéo sur internet.		
	Pas d'activité économique		
Valeur sociale (0,25)	Le géomorphosite est : Moyennement connu à l'échelle communale (29,16%) Méconnu à l'échelle provinciale (0%)		
La valeur globale (0,37)			

1-7- Ifri n'Tagalmoust
Données générales

Ifri n'Tagalmoust TAGkar007		CARACTERISTIQUES Forme : ponctuelle Taille : 1659m de galeries Propriété : Publique Altitude max : 1633m Coordonnées (m) : 397604E, 138738N
SITUATION GEOGRAPHIQUE Province : Azilal Commune : Ait Mhammed Douar : Taguelmoust Carte topographique : 1/50 000		
		
<i>Localisation dans le géoparc UNESCO du M'goun</i>	<i>Extrait de la carte topographique au 1/50 000</i>	
PHOTOS DU GEOMORPHOSITE		
		
Entrée du site		

Description et morphogenèse
Description
<p>Sur la route qui mène vers Zaouiat Ahansal et avant d'atteindre le village d'Ait Mhammed d'1km, une piste à droite sur 7km, vous trouveriez Ifri n'Tagalmoust. Cette grotte, qui fait 1659m de galeries (Figure 5), est moins développée que les grottes précédentes (Ifri n'l'caïd et ifri n'Taouya).</p> <p>Par manque de matériel approprié et d'expérience en spéléologie, ma visite à cette grotte s'est limitée à l'observation extérieure et aux premiers mètres après le porche. L'entrée de la grotte mesure 4 m de haut et 4 m de large et devient plus basse dans les quelques mètres qui suivent. « A une cinquantaine de mètres de l'entrée la galerie se partage en deux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Au nord-ouest, la galerie très pentue nous amène à un étage inférieur où coule une petite rivière. Quelques mètres en aval, un siphon arrête notre progression. En amont la rivière se développe vers le nord. - A l'est une galerie assez basse au début, puis se relevant ensuite aboutit à un puits qui constitue un regard sur la galerie inférieure.» (Compte rendu des expéditions spéléologiques, 2003-2005-2007)

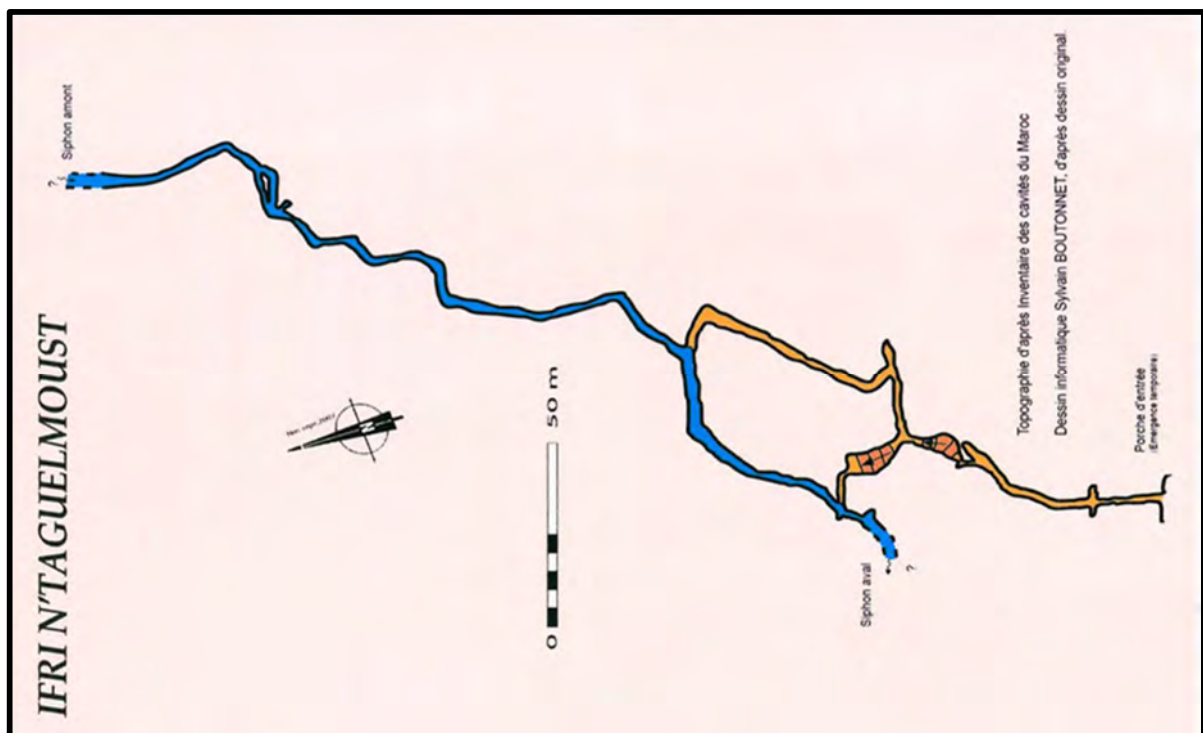


Figure 5 : Relevé topographique d'Ifri n'Taguelmoust. (Compte rendu des expéditions spéléologiques, 2003-2005-2007)

Les valeurs additionnelles : MVAD (0,12) Critères, indicateurs et cotation		La valeur scientifique : MVSC (0,4) Critères, évaluation et cotation	
Valeur écologique (0,12)	Le site permet le développement des espèces floristiques et faunistiques communes.	Intégrité (0,75)	Intacte, mais présence d'une seguia au-dessus de l'entrée de la grotte.
	Le site n'est pas protégé		
Valeur esthétique (0,33)	Le site est visible in situ	Représentativité (0,5)	
	Le site est peu contrasté avec deux trames de couleurs : Couleur verte des végétaux et couleur ocre des roches calcaires.	Rareté (0,5)	Assez rare au niveau de la zone d'étude.
	Le site possède un développement vertical modeste (Moins de 10m de haut), et participe à la structuration de l'espace.	Valeur paléogéographique (0)	
Valeur culturelle (0)	Pas d'importance religieuse.	Niveau de connaissances scientifiques (0,25)	Articles sur la revue spéléo n° 117
	Pas de monuments historiques aux alentours		
	Inconnue		
	Pas d'activité économique		
Valeur sociale (0)	Le géomorphosite est méconnu (0%)	La valeur globale (0,26)	

Valeurs d'usage (analyse qualitative)

Accessibilité : Accès assez difficile par piste carrossable (7 Km de la route goudronnée).

Sécurité : Le risque à l'intérieur de la grotte lors des périodes pluviales et des orages.

Contexte du site : Présence de végétation (arbres et plantes herbacées variées)

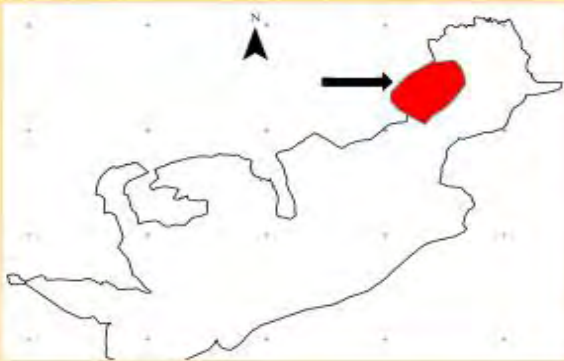




Infrastructure touristique : Pas d'infrastructure hôtelière ni de gîtes.

Valeur éducative

Facilités d'interprétation : absentes

Intérêt éducatif : Le site est visité par les spéléologues.

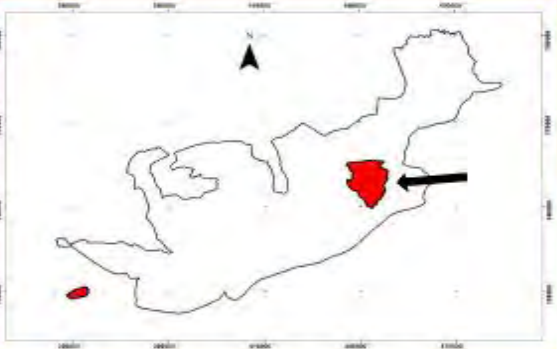





1-8- Le Karst d'El Houanet
Données générales

Le Karst d'El Houanet ANEkar008		CARACTERISTIQUES Forme : Surfacique Taille : 200km ² Propriété : Publique Altitude max : 2250m Altitude min: 1900 m Coordonnées (m) :
SITUATION GEOGRAPHIQUE Province : Azilal Commune : Anergui Carte topographique : 1/50 000		
		
<i>Localisation dans le géoparc UNESCO du M'goun</i>	<i>Extrait de la carte topographique au 1/50 000</i>	
PHOTOS DU GEOMORPHOSITE		
		
Poljé	Partie méridionale boisée	
		
Partie asylvatique		

Description et morphogenèse
Description
<p>Le Karst d'El Houanet, d'une superficie de 200km², il est le plus vaste et le meilleur exemple des karsts d'altitude, développé dans des calcaires à forte hétérogénéité.</p> <p>C'est un haut plateau légèrement synclinal, qui a une pente du SE (2250m) au NW (1900). Dans la rive droite de la Taghia d'Ait Boulmane on trouve vers la surface une série de calcaires massifs très karstifiés de moins de 100m d'épaisseur. Ces calcaires disparaissent sous quelques dizaines de mètres de calcaires gélifs, de marnes et plus au N des grès. Une deuxième série karstifiée les recouvre ; ce sont des calcaires en bancs épais, peu gélifs et parfois dolomitiques. Une nouvelle série de couches claires, marneuses et gélives, de plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur s'interpose en leur sein. (G. Couvreur, 1988)</p> <p>Le plateau d'El Houanet apparaît presque plat dans sa partie méridionale boisée, mais à l'W et à sa partie N asylvatique, il est creusé de grandes dépressions. Ainsi se juxtaposent sur ce plateau trois variétés de formes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Au N et à l'W de grandes dolines en cuvette ou en entonnoirs et de petits poljés (Quelques centaines de mètres de long) allongés sur les cassures, qui permettent leur élargissement. D'autres dépressions sont le point d'aboutissement d'un bassin plus vaste. C'est le cas de celle au S de la cote 2167. Parfois leur fond est défoncé par un chapelet de dolines. - La deuxième catégorie de dépressions, a une échelle kilométrique, voire plurikilométrique. Ces dépressions ont une forme en générale irrégulière et ont les caractéristiques des poljés. - La troisième catégorie de grandes dépressions sont des cuvettes peu distinctes. La plus nette, vers le Takhchedacht est développée sur un carrefour de failles. Le fond de cette dépression est défoncé par des dolines.

Les valeurs additionnelles : MVAD (0,25) Critères, indicateurs et cotation		La valeur scientifique : MVSC (0,5) Critères, évaluation et cotation	
Valeur écologique (0,12)	Permet le développement des espèces faunistiques et floristiques communes.	Intégrité (0,75)	Le site est intact et peu anthropisé
	Pas de protection	Représentativité (0,75)	Représentatif des karsts anciens perchés.
Valeur esthétique (0,5)	Le site offre plusieurs Points de vue à cause de sa grande surface.	Rareté (0,5)	Assez rare dans la région.
	Le site présente un contraste de couleurs modeste.	Valeur paléogéographique (0)	Inconnue
	Le site possède un développement vertical et participe à la structuration de l'espace.	Niveau de connaissances scientifiques (0,5)	Doctorat (G. Couvreur, 1988)
Valeur culturelle (0,12)	Pas d'importance religieuse connue.	La valeur globale (0,38)	
	Photos et vidéos sur internet.		
	Le site fait partie des circuits touristiques du Haut Atlas.		
Valeur sociale (0)	Le géomorphosite est : Méconnu à l'échelle provincial (0%)		
Valeur d'usage (analyse qualitative)			
<p>Accessibilité : Accès assez difficile</p> <p>Sécurité : Pas de risques connus</p> <p>Contexte du site : Pas de cours d'eau, mais présence de source et d'arbres.</p> <p>Infrastructure touristique : Gites dans la commune d'Anergui et bivouac</p> <p>Valeur éducative</p> <p>Facilités d'interprétation : Absentes.</p> <p>Intérêt éducatif : Le site est visité par le grand public et par les géomorphologues.</p> <p>Mesures de gestion et de protection</p> <p>Intégration du géomorphosite parmi les sites du géoparc M'goun.</p>			

- 1- Les géomorphosites structuro-karstiques
 - 2-1- Le plateau Ait Abdi : un système morphogénique
- Données générales

Le plateau Ait Abdi : un système morphogénique AABstr-kar009		CARACTERISTIQUES Forme : Surfacique Taille : 160km ² Propriété : Publique et privée Altitude max : 3000m Altitude min : 2200m Coordonnées (m) : 441133E, 147635N
SITUATION GEOGRAPHIQUE Province : Azilal Commune : Zaouiat Ahançal Carte topographique : 1/50 000		
		
<i>Localisation dans le géoparc UNESCO du M'goun</i>	<i>Extrait de la carte topographique au 1/50 000</i>	
PHOTOS DU GEOMORPHOSITE		
 <p>Dépression inondable</p>	 <p>Falaise montrant des failles inverses</p>	
 <p>Lapiez ruiniformes</p>	 <p>Doline gazonnée</p>	

Description et morphogenèse

Description

Le plateau d'Ait Abdi est situé au cœur du Haut Atlas central calcaire, dans la commune rurale de Zaouiat Ahançal. Il s'étend sur 160 km² environ entre 2200 et 3000m d'altitude (L. Peritaz, 1996) et de ce fait, il est le deuxième plus vaste karst dans le Haut Atlas central (G. Couvreur, 1988). « Le karst Ait Abdi est caractérisé par une morphologie très originale : le « Karst en vagues ». (L. Peritaz, 1996) « Il s'agit de surfaces ondulées ; sur les pentes, ces ondulations sont des vallons sans écoulement. Parallèles et en général régulièrement espacés dans les zones plates. Ce sont des dolines ». (G. Couvreur, 1971).

La mise en place d'une route goudronnée a minimisé le désenclavement du plateau et a permis la découverte des différentes formes karstiques comme les dépressions inondables (Voir photo ci-dessus)

Le plateau est constitué de 150 à 200m de calcaires lités, qui recouvre une épaisse série de calcaires massifs (300 à 400m), datés de l'Aalénien-Bajocien, l'ensemble constitue la formation des Ait Abdi, qui surmonte les calcaires calcaro-greux et marneux de la formation d'Aguerd-n-Tazoult du Toarcien-Aalénien. Ces formations ont été plissées et faillées par les mouvements tectoniques de l'orogénèse alpine, comme le montre la photo1.



Photo 1 : Falaise montrant des failles inverses au niveau de la formation d'Ait Abdi. (Azatour, 2020. Pour le schéma explicatif voir la figure 6)

Description (suite)



Figure 6 : schéma explicatif des déformations tectoniques affectant le plateau Ait Abdi (F : faille). (Site web de l'AGM)

Formé essentiellement de couches carbonatées, il comprend un important système exo-karstique de poljés, lapiés et dolines, favorable à l'écoulement et à la circulation des eaux en réseaux souterrains donnant lieu à d'importantes résurgences aux pieds des escarpements (M. Peyron, « Kousser », 2008), mais au contraire engendre un manque d'eau en surface aggravé par l'évaporation élevée, ce qui rend la tâche d'approvisionnement en eau (photo2) assez pénible et onéreuse pour la population locale (150 dirhams le m³, communication orale d'un habitant).



Photo 2 : approvisionnement en eau au niveau du plateau Ait Abdi (Azatour, 2020)

Morphogenèse

Les formations sédimentaires qui constituent le plateau d'Ait Abdi ont été plissées et faillées par les mouvements tectoniques de l'orogénèse alpine, comme le montre la coupe géologique de la figure 7. Les failles et les cassures ont favorisé la mise en place d'un système endo et exo-karstique très important.

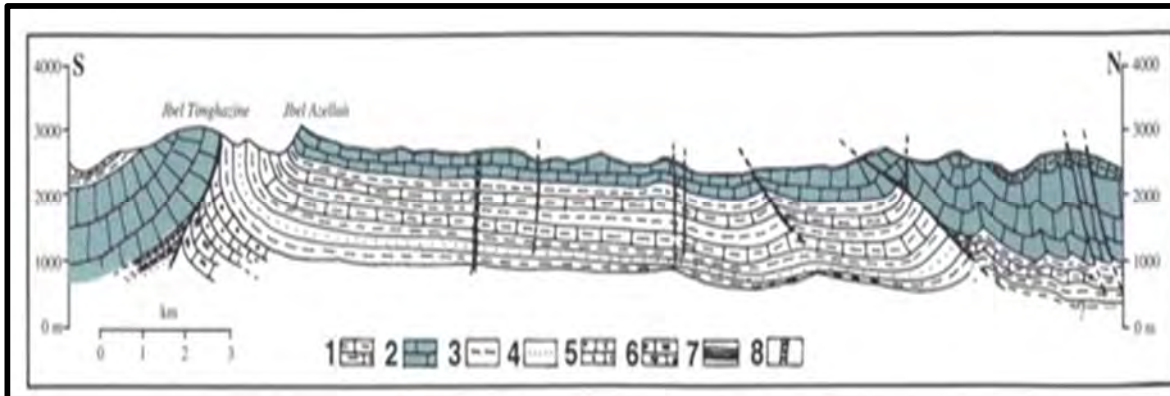


Figure 7 : Coupe géologique du plateau des Ait Abdi. 1) calcaire marneux. 2) calcaire aquifère. 3) marne. 4) grès. 5) calcaire oncolitique. 6) calcaire à interlits marneux. 7) argile. 8) dolérite. (L. Peritaz, 1996)

Le climat est de type méditerranéen montagnard à dominante froide, avec des étés chauds et secs, caractérisés par de fréquents orages. Les précipitations peuvent atteindre 500 à 700 mm par an (L. Peritaz 1996), avec des pointes à l'automne et au printemps. Le plateau est souvent recouvert de neige entre novembre et avril.

« Le couvert végétal est caractéristique du Haut Atlas central : la steppe altimontaine, tantôt à xérophytes méditerranéens de type froid, tantôt à genévriers thurifères (photo3), alterne avec des pacages d'altitude, concentrés pour la plupart au creux des dolines. Sur certains versants limitrophes du plateau proprement dit, à une altitude inférieure à 2 000 m, on relève la présence d'autres essences : genévrier de Phénicie, chêne vert et pin d'Alep. » (M. Peyron, « Kousser », 2008).

Les formes exo-karstiques sont nombreuses et diversifiées :

Les poljés : Ils naissent au dépend des failles, décrochements et dykes. Ces derniers sont à l'origine des formes les plus vastes et les plus typiques, comme le poljé allongé d'Almou n'Ouhanad (L. Peritaz, 1996). Ce poljé n'a pas de ponor, mais contient une source, qui semble en rapport avec l'aquifère karstique. Cette source alimentait un petit ruisseau qui allait remplir un petit lac (photo4)

Morphogenèse (Suite)



Photo 3 : genévriers thurifères sur le plateau d'Ait Abdi (Azatour, 2019)

La plupart des poljés sur le plateau sont aujourd'hui des « poljés morts » (G. Couvreur, 1988, p151)



Photo 4 : Poljé d'Almou n'Ouhanad avec l'écoulement et le petit lac temporaire (L. Peritaz, 1996)

Les lapiés : « à grande échelle, on observe toutes la gamme des lapiés des karsts nus haut-Alpins. Les calcaires plus marneux développent des formes karstiques moins nettes, moins développées et sont donc soumis à la gélifraction » (L. Peritaz, 1996)

Le « karst en vagues » : est présent dans la partie centrale du plateau.

Morphogenèse (Suite)

« Ce type particulier de forme (photo 5) consiste, sur les pentes, en une succession de vallons dyssymétriques et parallèles et sans traces d'écoulement et sur les fonds plats en une suite régulière de dolines dyssymétriques (figure8) d'une trentaine de mètres de diamètre. » (L. Peritaz, 1996)

L'endo-karst est riche et diversifié ; « La majeure partie des cavités découvertes sont relativement courtes et situées sur des fractures subverticales. Un important concrétionnement, le plus souvent inactif à l'heure actuelle, est présent dans la plupart des cavités du plateau. Le trou (AA15) le plus profond mesure 60m. d'autres puits nettement moins profonds, sont plus larges comme le (AA4). (L. Peritaz, 1996)



Photo 5 : « karst en vagues » sur le plateau d'Ait Abdi (Azatour, 2020)

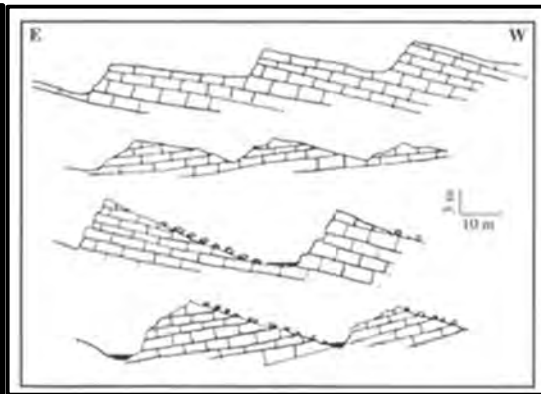


Figure 8 : Schémas du « karst en vagues » influencé par le pendage (L. Peritaz, 1996)

Dans les falaises qui limitent le plateau d'Ait Abdi, plusieurs trous sont visibles mais difficilement accessibles. Le plus important est celui de l'Antre des Craves (AA28), qui est un porche de 30X10m. (L. Peritaz, 1996)

Morphogenèse (Suite)

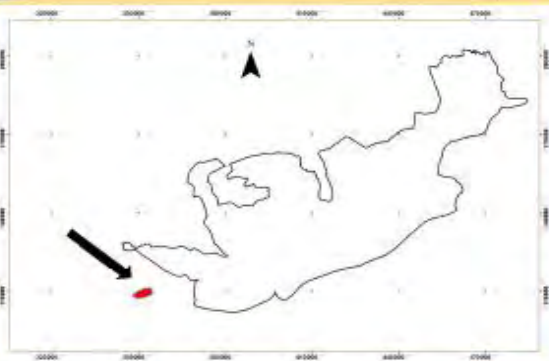





La genèse des formes du plateau Ait Abdi, proposée par G. Couvreur (1988), s'est déroulée en trois phases :

- La première phase où le réseau hydrographique a été désorganisé, par la disparition des roches non karstifiables, qui constituaient la couverture. Cette disparition a été engendrée par la surrection du massif, qui « perché » le karst au-dessus de vallées de plus en plus profondes.
- La deuxième phase, probablement plus humide, a vu naître de grands poljés sur ou à proximité des accidents tectoniques. Cette phase a permis aussi le creusement et le concrétionnement intense de cavités comme l'Antre des Craves.
- Pendant la dernière phase, subactuelle et actuelle, les processus morphogéniques ont été ralentis par une aridification du climat. C'est lors de cette phase que se sont formés les lapiés et que le « karst en vague » a continué de se développer.

Les valeurs additionnelles : MVAD (0,67) Critères, indicateurs et cotation		La valeur scientifique : MVSC (0,6) Critères, évaluation et cotation	
Valeur écologique (0,75)	Le site permet le développement des espèces floristiques comme : xérophytes, genévriers thurifères, genévrier de Phénicie, chêne vert et pin d'Alep.	Intégrité (0,5)	L'intégrité du site est altérée par les habitations, l'activité pastorale, ce qui rend le site moyennement anthropisé.
	Fait partie des géomorphosites du géoparc M'goun.	Représentativité (0,75)	Le plus représentatif dans le Haut Atlas Central.
Valeur esthétique (0,83)	Le site offre plusieurs points de vue.	Rareté (0,75)	Assez rare au niveau de la zone d'étude.
	Le site est moyennement contrasté avec trois trames de couleurs : Couleur verte des végétaux et couleur beige des roches calcaires et rouge des argiles et grès.	Valeur paléogéographique (0)	
Valeur culturelle (0,62)	Le site possède un développement vertical et structure l'espace	Niveau de connaissances scientifiques (1)	Doctorat (G. Couvreur), Master (H. Achkir, 2016) ; thèse 1995, et article L. Perritaz 1996.
	Le site était un lieu sacré. Dès le XIII ^e siècle, l'agurram Si Saïd Ahansali, venu des environs de Safi, déclare à qui veut l'entendre	<p style="text-align: center;">Valeur d'usage (analyse qualitative)</p> <p>Accessibilité : Accès facile par route goudronnée.</p> <p>Sécurité : Les chutes potentielles de roches sur la route à cause des pluies orageuses et la fonte de la neige.</p> <p>Contexte du site : Présence de cours d'eau (Oued Ahançal), quelques sources d'eau douce, présence de végétation (arbres variées).</p> <p>Infrastructure touristique : Hébergement dans les gîtes du village de Zaouiat Ahançal à 18km.</p> <p>Valeur éducative</p> <p>Facilités d'interprétation : Les facilités d'interprétation essentielles sont présentes : visites guidées et site web.</p> <p>Intérêt éducatif : Visité par le grand public.</p> <p>Mesures de gestion et de protection : Mise en place de panneau didactique sur la route au pied du plateau.</p>	
	Importance historique comme môle défensif à l'autorité makhzénienne du sultan Moulay Hassan Ier et comme dernier lieu de résistance aux forces coloniales françaises.		
	Photos et vidéos sur internet, livre		
Le site fait partie des circuits touristiques du HAC.			
Valeur sociale (0,25)	Le géomorphosite est : Moyennement connu à l'échelle communale (33,33%) Méconnu à l'échelle provinciale (0%)		
La valeur globale (0,63)			

2-2- Jbel Til

Données générales

Jbel Til	
ALMstr-kar010	CARACTERISTIQUES Forme : Surfacique Taille : 4km ² Propriété : Publique-privé Altitude max : 2442m Altitude min: 1600m Coordonnées (m) : 351679E, 109538N
SITUATION GEOGRAPHIQUE	
Province : Azilal Commune : Tifni. Douar : Almsa Carte topographique : 1/50 000	
	
<i>Localisation dans le géoparc UNESCO du M'goun</i>	<i>Extrait de la carte topographique au 1/50 000</i>
PHOTOS DU GEOMORPHOSITE	
 <p>Versant N du Jbel Til</p>	 <p>Cascade d'Alarian</p>
 <p>Travertins</p>	 <p>Pli-faille</p>

Description et morphogenèse
Description
<p>Situé à 25 km du centre de la ville de Demnate, à la limite entre la commune rurale de Tifni et de Ait Tamlil, Jbel Til est un petit synclinal de 4km² de surface. Il est isolé à son sommet par des falaises abruptes, sculptées au niveau des roches carbonatées massives, alors qu'en bas la pente est plus douce au niveau des argiles triasiques plus tendres, qui ont été raviné assez profondément. Sur la carte topographique, il a une forme ovale (figure 15) au-dessus de laquelle la dissolution des calcaires impures, a permis la formation d'un sol sur lequel s'est développé une végétation spontanée formée de Doum, qui témoigne de la dégradation de la forêt. Ce même sol est cultivé par la population locale par les céréales.</p>

Morphogenèse
<p>Jbel Til est un val atténué où se développent une multitude de formes karstiques et structurales. Pour représenter les formes karstiques on peut citer les travertins, la cascade d'Alarian au versant N et les Ifrans de jbel Til qui sont couverts par une croûte travertineuse portant des gravures mystérieuses (photo 6). Pour les formes structurales on peut citer le pli-faille au pied de cette petite montagne. De dimension métrique, le pli-faille a déformé une série de couches dolomitiques surmontées par des marnes de la formation d'Ait Ras de la base du Lias inférieur. Au litage peu visible, le pli-faille est surmonté par un matorral, de végétation spontanée, formé par le pin d'Alep, le chêne vert et le genévrier.</p>

<p><i>Photo 6 : Gravures sur les travertins d'Ifrans du jbel Til. (Azatour, 2017)</i></p>

Morphogenèse (Suite)

Dans ce synclinal, les carbonates du Jurassique inférieur recouvrent les basaltes finitriasiques, les grès et les silts du Trias et le substrat rocheux du Paléozoïque (Figure 9).

Ce géomorphosite représente un site clé pour l'étude des relations entre la couverture sédimentaire mésozoïque, le socle paléozoïque et l'orogénèse alpine qui a affecté le Haut Atlas (Monbaron, 2015, in Hicham Bouzekraoui et al, 2018).

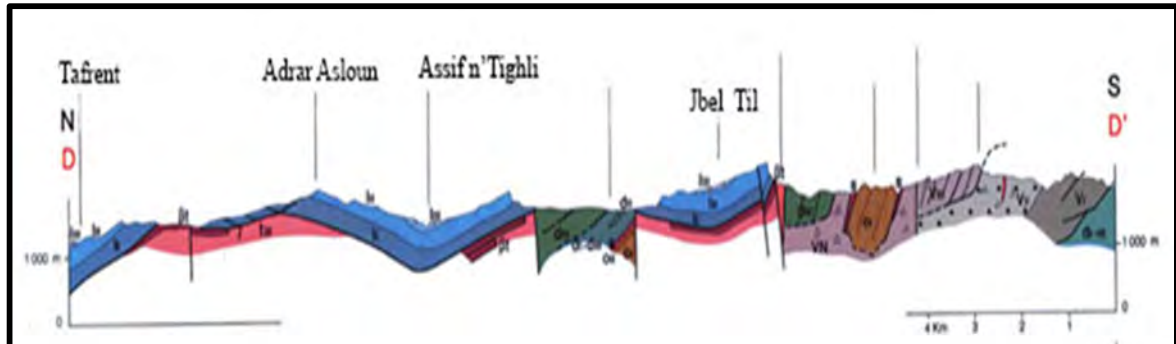


Figure 9 : Coupe géologique N-S au niveau de jbel Til (Carte géologique du Maroc au 1/100000, feuille de Azilal).

III : Formation d'Ait Bazzi : Cargneules, grès, marnes et shales rouges.

III : Formation des dolomies d'Imi n'Ifri : dolomies grises,

II : Formation d'Ait Ras : Marne et dolomie,

tII : Formation de l'Oukaimeden : grès rouges du Carnien.

VI, VII, VIII, VN : Carbonifère.

dIV, dII-III : Dévonien

OI : Psammites vermiculées de l'Ordovicien.

bt : coulées basaltiques du Trias sup,

Les valeurs additionnelles : MVAD (0,37) Critères, indicateurs et cotation		La Valeur scientifique : MVSC (0,55) Critères, évaluation et cotation	
Valeur écologique (0,25)	Le site permet le développement des espèces faunistiques et floristiques communes	Intégrité (0,75)	Dégradation par érosion et anthropisation par les cultures des habitants.
	Pas de protection		Représentativité (0,75)
Valeur esthétique (0,83)	Plusieurs points de vue.	Rareté (0,75)	Synclinal à plus de 2000m, assez rare
	Plusieurs couleurs : Rouge des argiles, vert foncé des basaltes, jaune et gris des calcaires et dolomies et vert des végétaux.	Valeur paléogéographique (0)	Inconnue
	Très grand développement vertical et structuration de l'espace	Niveau de connaissances scientifiques (0,5)	Master (Azatour, 2013), Monbaron, 2015, Bouzakraoui, 2017, 2018,
Valeur culturelle (0,18)	Pas d'importance religieuse	La valeur globale (0,46)	
	Présence d'habitats anciens dans les grottes du flanc nord.		
	Photos et vidéos sur internet,		
Le sommet est utilisé pour la culture céréalière et l'eau de la cascade est utilisée pour l'irrigation des cultures.			
Valeur sociale (0)	Le géomorphosite est méconnu 0%		

La valeur d'usage (analyse qualitative)

Accessibilité : Accès assez difficile par sentiers non balisé

Sécurité : Pas de risques.

Contexte du site : Présence de cours d'eau, de plantes et d'arbres.

Infrastructure touristique : Hébergement dans les hôtels et gites de Demnate.

Valeur éducative

Facilités d'interprétation : Absentes.





Intérêt éducatif : Le site est visité par le grand publique, les géologues, les géomorphologues et les étudiants.

Mesures de gestion et de protection : Aménagement d'un sentier pour atteindre le sommet et la cascade. Et intégration dans les géomorphosites du géoparc M'goun.

3-Géomorphosites structuraux

3-1- Jbel Rat

Données générales

<p>Jbel Rat</p> <p>ABAstr011</p>		<p>CARACTERISTIQUES</p> <p>Forme : Surfacique Taille : 68km² Propriété : Publique Altitude max : 3797m Altitude min : 1600m Coordonnées (m) : 375485E, 108203N</p>
<p>SITUATION GEOGRAPHIQUE</p> <p>Province : Azilal Commune : Ait Bou Oulli Carte topographique : 1/50 000</p>		
		
<p><i>Localisation dans le géoparc UNESCO du M'goun</i></p>	<p><i>Extrait de la carte topographique au 1/50 000</i></p>	
<p>PHOTOS DU GEOMORPHOSITE</p>		
		
<p>Versant NE de Jbel Rat</p>		
		
<p>Doline au niveau de jbel Rat</p>		

Description et morphogenèse

Description

Le jbel Rat est un synclinal perché à fond plat et de 68Km² de surface. Il est ceinturé par un crêt et paraît dissymétrique. Le haut sommet atteint 3797m au Sud (Figure 10).

Au N le crêt est taillé dans 500 à 600m de calcaires (Voir photo ci-dessus) qui surmontent des marno-calcaires, les argiles et les basaltes du Trias et les schistes paléozoïques.

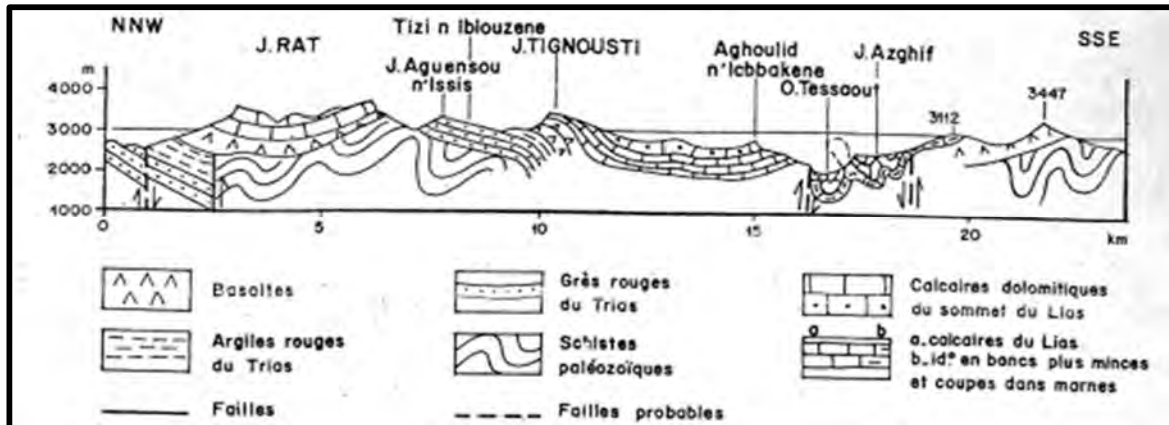


Figure 10 : Coupe géologique au niveau du Jbel Rat (G. Couvreur, 1988)

Dans la partie E, les calcaires massifs et dolomitiques du Lias, forment le plancher de la cuvette. Comme les calcaires dolomitiques sont épais et de faible pendage, ils sont favorables au développement du karst ruiniforme. Plusieurs autres formes se sont développées, comme les dolines et le poljé de l'assif Ouaouzia.

Valeurs additionnelles : MVAD (0,4) Critères, indicateurs et cotation		Valeur scientifique : MVSC (0,6) Critères, évaluation et cotation	
Valeur écologique (0,12)	Permet le développement des espèces faunistiques et floristiques communes.	Intégrité (0,75)	Le val perché garde son intégrité.
	Pas de protection		Représentativité (0,75)
Valeur esthétique (0,75)	Plusieurs points de vue.	Rareté (1)	Synclinal à plus de 3000m, rare.
	Plusieurs couleurs : Rouge des argiles et grès du Trias, vert foncé des basaltes et jaune et noir des calcaires.	Valeur paléogéographique (0)	
	Très grand développement vertical et structuration de l'espace	Niveau de connaissances scientifiques (0,5)	Doctorat (G. Couvreur, 1988)
Valeur culturelle (0,31)	Pas d'importance religieuse	La valeur globale (0,5)	
	Pas de monument autour.		
	Photos et vidéos sur internet,		
Le site fait partie des circuits touristiques du HAC.			
Valeur sociale (0,25)	Le géomorphosite est : Moyennement connu à l'échelle communale (29,41%) Méconnu à l'échelle provinciale (0%)		

Valeurs d'usage (analyse qualitative)

Accessibilité : Accès assez difficile par sentiers

Sécurité : L'accès au site se fait de préférence pendant les mois 6, 7 et 8 à cause des vents forts et du froids.

Contexte du site : Présence de cours d'eau, mais rareté de la végétation.

Infrastructure touristique : Hébergement dans les gîtes du village d'Ait Bou Oulli.

Valeur éducative

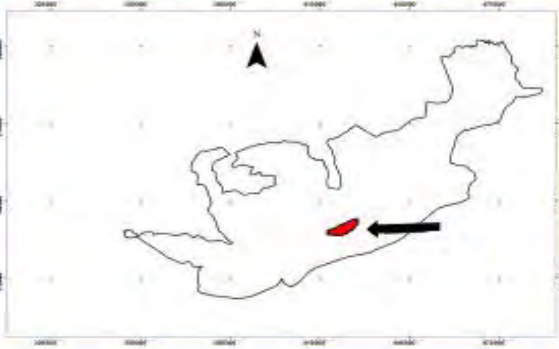


Facilités d'interprétation : visites guidées.

Intérêt éducatif : Le site est visité par le grand publique, par les géologues, les géomorphologues et les étudiants.

Mesures de gestion et de protection : Aménagement d'un sentier pour atteindre le sommet et intégrer parmi les géomorphosites du géoparc M'goun.

3-2- Jbel Azourki

Données générales

<p>Jbel Azourki</p> <p>ABGstr012</p>		<p>CARACTERISTIQUES</p> <p>Forme : Surfacique Taille : 34,74km² Propriété : Publique Altitude max : 3677m Coordonnées (m) :</p>
<p>SITUATION GEOGRAPHIQUE</p> <p>Province : Azilal Commune : Ait Bouguemmez. Carte topographique : 1/50 000</p>		
		
<p><i>Localisation dans le géoparc UNESCO du M'goun</i></p>	<p><i>Extrait de la carte topographique au 1/50 000</i></p>	
<p>PHOTOS DU GEOMORPHOSITE</p>		
		

Description et morphogenèse
<p>Description</p> <p>Le jbel Azourki fait partie d'une structure tectonique complexe, au NE de la vallée d'Ait Bouguemmez. Il fait partie de la ride du jbel Azourki, qui s'étendent sur près de 60 kilomètres de long, selon une orientation globale WSW-ENE, et qui est ponctuée par six affleurements de matériel diapirique triasique (Manon malaval, 2016).</p> <p>L'Azourki culmine à 3677m et doit sa forme à la structure : les calcaires récifaux du Lias moyen du versant nord du pli, atteignent 800m d'épaisseur et chevauchent le flanc sud où les mêmes couches ne dépassent pas 200m. Le versant nord est découpé en crêtes étroites qui séparent de courtes auges glaciaires.</p> <p>Le versant sud est un escarpement de chevauchement. A l'E comme à l'W, les calcaires récifaux du Lias moyen s'amincissent et cèdent, progressivement, la place à des marno-calcaires.</p>

Morphogenèse
<p>Au niveau de Jbel Azourki, on note à la base des calcaires fins à foraminifères benthiques (<i>Mayncina termieri</i> et <i>Lituosepta compressa</i>). Ils sont localement intercalés de passées calcaires décimétriques, grossières, grano-classées et à base érosive. Le reste de la série, est formé d'une succession de calcaires mud-stones à wackstones à <i>Pseudocyclamina liasica</i> et <i>Haurania</i> sp, et de calcaires packstones très riches en coquilles désarticulées de mégalodontes. (El Bchari et A. Souhel, 2008)</p> <p>D'un point de vue structural, la zone autour du jbel Azourki a connu une tectonique synsédimentaire qui se manifeste par une différenciation des facies et des épaisseurs à travers les différentes formations, et par des structures synsédimentaires (slumps) enregistrées dans la formation liasique d'Aganane (H. Ibouh et al, 2001)</p> <p>Selon un axe NS transverse au tracé de l'accident ATA, la comparaison des coupes de Tizi n'Tirghist et Rbat montre que le Lias inférieur (Sinémurien et Carixien) est plus épais au sud avec une polarité aussi vers le sud de l'unité carixienne (unité C).</p> <p>Ensuite la partie sommitale, de cette même unité, est complètement absente au niveau de la coupe de Tizi n'Tirghist ou le Domérien repose directement sur le Lias inférieur. Ces données laissent supposer un effondrement vers le Sud au Sinémurien-Carixien (figure 11) (H. Ibouh et al, 2001).</p>

Morphogenèse (Suite)

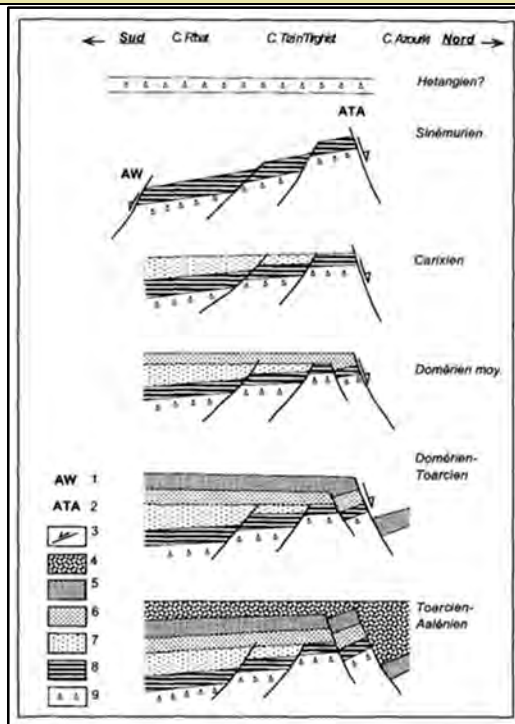


Figure 11 : Schéma des étapes de la distension sur l'Accident Tizal-Azourki selon une coupe Nord-Sud au cours du Lias. 1: Accident de Waougoulzat; 2: Accident Tizal-Azourki; 3: Faille synsédimentaire; 4: Groupe de Zaouit Ahançal (Formations d' Amezrai, de Taфраout et de Wazzant) (Domérien-Toarcien-Aalénien); 5: Unité «E» de la formation d' Aganane (Ag3: Domérien moy.); 6: Unité «D» de la formation d' Aganane (Ag2: Carixien-Domérien); 7: Unité «C» de la formation d'Aganane (Ag1:Carixien); 8: Formation d'Alt Bou Oulli (Sinémurien); 9: Formation de Tighanimine (Hétangien). (H. Ibouh et al, 2001)

D'un point de vue de la stratigraphie séquentielle F. El Bchari et A. Souhel (2008), ont conclu que la série Jurassique (Sinémurien terminal - Aalénien) affleurant dans le secteur haut atlasique d'Ait Bouguemmez a été subdivisée en cinq formations lithologiques (Le lias inférieur n'est pas inclus ici), réparties en sept séquences de troisième ordre s'échelonnant du Sinémurien terminal à l'Aalénien.

L'évolution géodynamique (figure12) locale, marquée par l'installation d'une vaste plate-forme est influencée par le jeu de l'accident ATA, s'intègre dans le cadre plus général du rifting liasique au Haut Atlas central. En effet, à l'échelle régionale, cette période correspond à une phase de structuration des marges continentales atlantiques et des futurs bassins intracontinentaux dont le Haut Atlas constitue un exemple (Olivet et al., 1984, Sougy, 1988, in El Bchari et A. Souhel, 2008).

La compression qui a affecté le Haut Atlas a permis la surrection de l'anticlinal de l'Azourki et le jeu des anciennes failles a favorisé le chevauchement du flanc S sur le flanc N pour donner l'allure actuelle de cet anticlinal.

Morphogenèse (Suite)

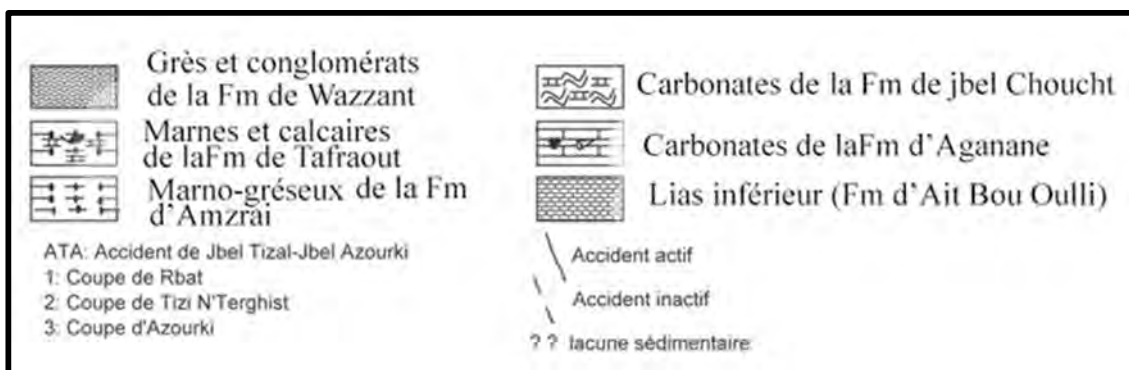
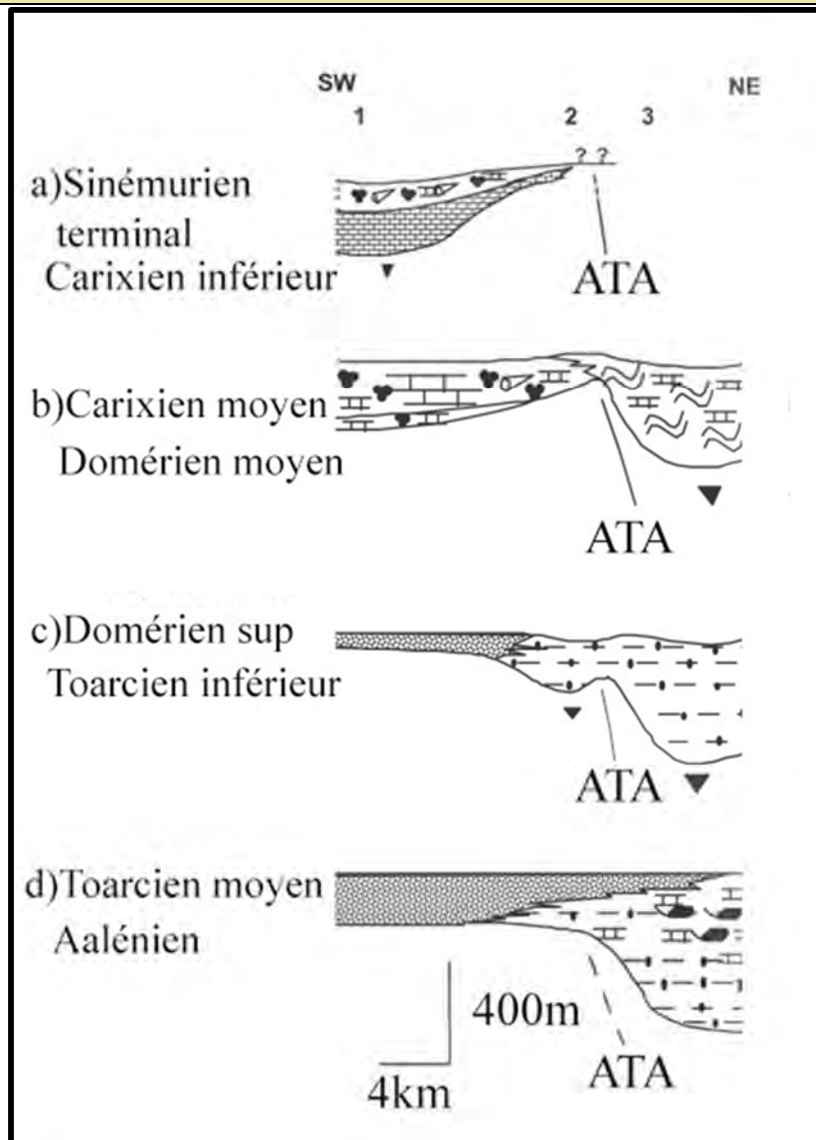


Figure 12 : paléogéographie de part et d'autre de l'ATA du Sinémurien au Toarcien moyen- Aalénien (F. El Bchari et A. Souhel, 2008).

Les valeurs additionnelles : MVAD (0,35) Critères, indicateurs et cotation		La Valeur scientifique : MVSC (0,65) Critères, évaluation et cotation	
Valeur écologique (0,12)	Permet le développement des espèces faunistiques et floristiques communes. Pas de protection	Intégrité (0,75)	Pas d'anthropisation et malgré l'érosion, il garde son intégrité.
Valeur esthétique (0,66)	Plusieurs points de vue.	Représentativité (0,75)	Représentatif des formes structurales. (Chevauchement vers le S).
	Plusieurs couleurs : Rouge des argiles et grès du Trias, vert des végétaux et jaune des calcaires.	Rareté (0,5)	Assez rare dans la zone d'étude.
	Très grand développement vertical et structuration de l'espace	Valeur paléogéographique (0,5)	Enregistrement de la tectonique et la paléogéographie du HAC au Jurassique.
Valeur culturelle (0,25)	Pas de valeur religieuse	Niveau de connaissances scientifiques (0,75)	Doctorat (G. Couvreur, 1988), Master (Achkir, 2013), H. Ibouh et al (2001), F. Elbchari et A. Souhel (2008).
	Pas de monument autour		
	Photos et vidéos sur internet,		
	Le site fait partie des circuits touristiques du HAC.		
Valeur sociale (0,25)	Le géomorphosite est : Peu connu à l'échelle communale (16,8%) Méconnu à l'échelle provinciale (0%)	La valeur globale (0,5)	

Valeurs d'usage (analyse qualitative)

Accessibilité : Accès facile par route goudronnée.

Sécurité : Pas de risques.

Contexte du site : Pas de cours d'eau, et rareté de la végétation.

Infrastructure touristique : Hébergement dans les gîtes abondants dans la commune de Tabant.

Valeur éducative

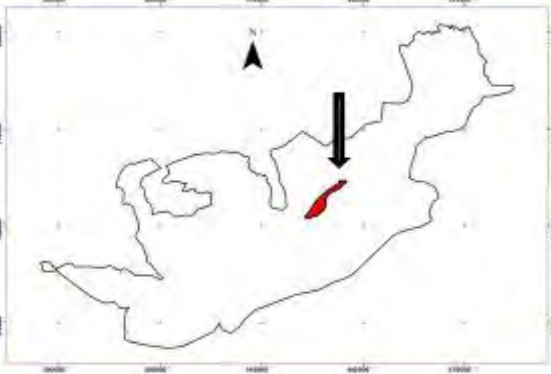



Facilités d'interprétation : visites guidées.

Intérêt éducatif : Le site est visité par le grand public, par les géologues et les géomorphologues.

Mesures de gestion et de protection : Aménagement d'un sentier pour atteindre le sommet et intégration parmi les géomorphosites du géoparc UNESCO du M'goun.

3-3- Le dôme de Talmest

Données générales

<h2>Le dôme de Talmest</h2> <h3>TALstr013</h3>		<h3>CARACTERISTIQUES</h3> <p>Forme : Surfacique Taille : 31km² Propriété : Publique Altitude max : 2556m Altitude min : 1602m Coordonnées (m) : 428150E, 147993N</p>
<h4>SITUATION GEOGRAPHIQUE</h4> <p>Province : Azilal Commune : Zaouiat Ahançal Douar : Talmest Carte topographique : 1/50 000</p>		
		
<i>Localisation dans le géoparc UNESCO du M'goun</i>	<i>Extrait de la carte topographique au 1/50 000</i>	
<h3>PHOTOS DU GEOMORPHOSITE</h3>		
		
Le versant NE de la ride de Talmest	Pli droit dans le versant SW	

Description et morphogenèse

Description

La ride de Talmest-tazoult (Figure 13) est sous forme d'un dôme, peu allongé, mais accidenté par une faille NW-SE (G. Couvreur, 1988). Le centre de la ride est occupé par le Trias argilo-salifère et volcanique, injectée par des magmas gabbroïques d'âge jurassique supérieur (Samir, 1991, Armando, 1999, in H. Ibouh, E.M. Mouguina, Vol. 9).

La ride de Talmest est couverte en grande partie par une forêt de pin d'Alep et de genévrier et montre des formes structurales de plissement exceptionnelles et de grande dimension.

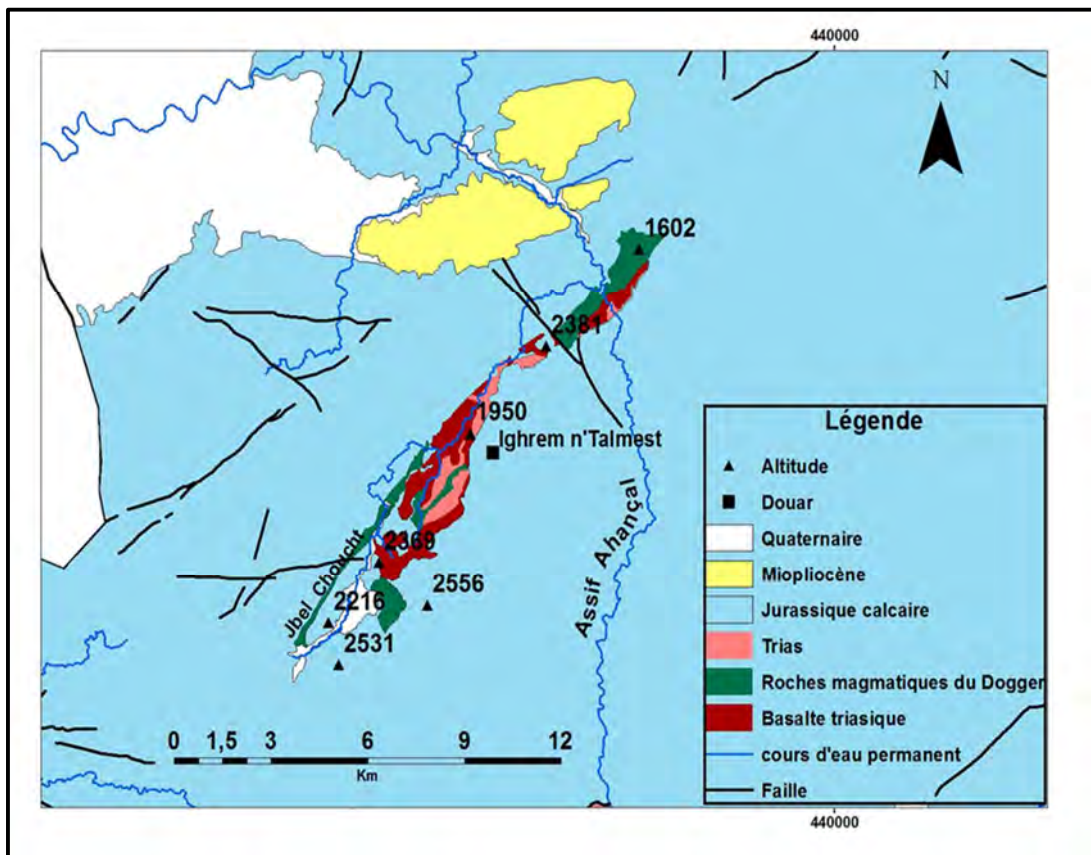


Figure 13 : Géologie simplifiée de la ride de Talmest.
(Source : carte géologique du Maroc au 1/100000)

Morphogenèse

Les rides du Haut Atlas central sont en général reliées à l'existence de failles dans le socle sous-jacent (Laville, 1985 ; Ibouh, 1995, 2004, in H. Ibouh, E.M. Mouguina, Vol. 9). Ces failles ont contrôlé le diapirisme des formations triasiques, puis la remontée des magmas gabbroïques alcalins/transitionnels au Jurassique supérieur (Bouchouata, 1994 ; Ettaki et al., 2007, Michard et al, 2011 ; Charrière et al, 2011, in H. Ibouh, E.M. Mouguina, Vol. 9). La ride de Talmest-tazoult est un exemple de ces rides du Haut Atlas Central, qui ont une grande importance par rapport au rift atlasique (A. Bouchouata, 1994).

« Les données de la stratigraphie séquentielle recueillies conduisent à proposer un schéma d'évolution géodynamique intéressant l'intervalle trias supérieur-jurassique et comportant quatre stades successifs majeurs :

- *Trias-lias inférieur : rifting et installation d'une plate-forme marine, carbonatée, stable, d'extension régionale ;*

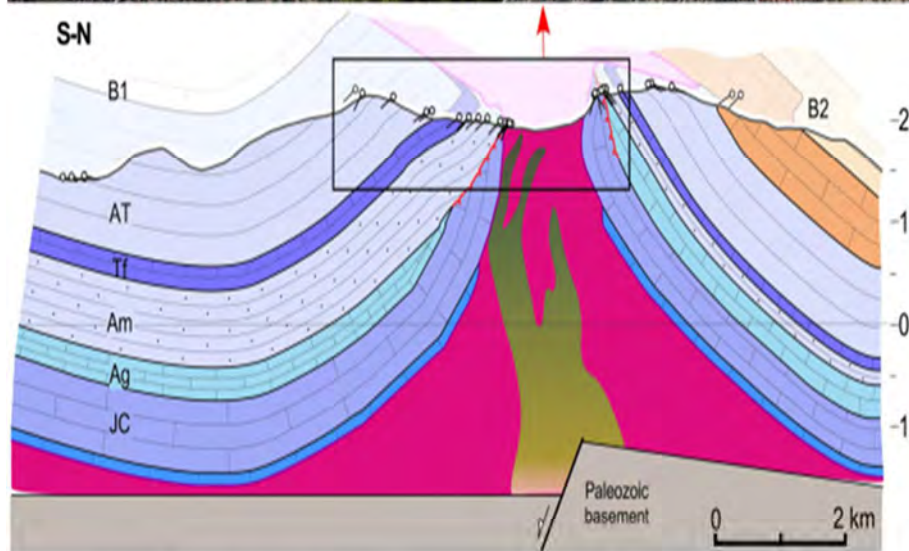
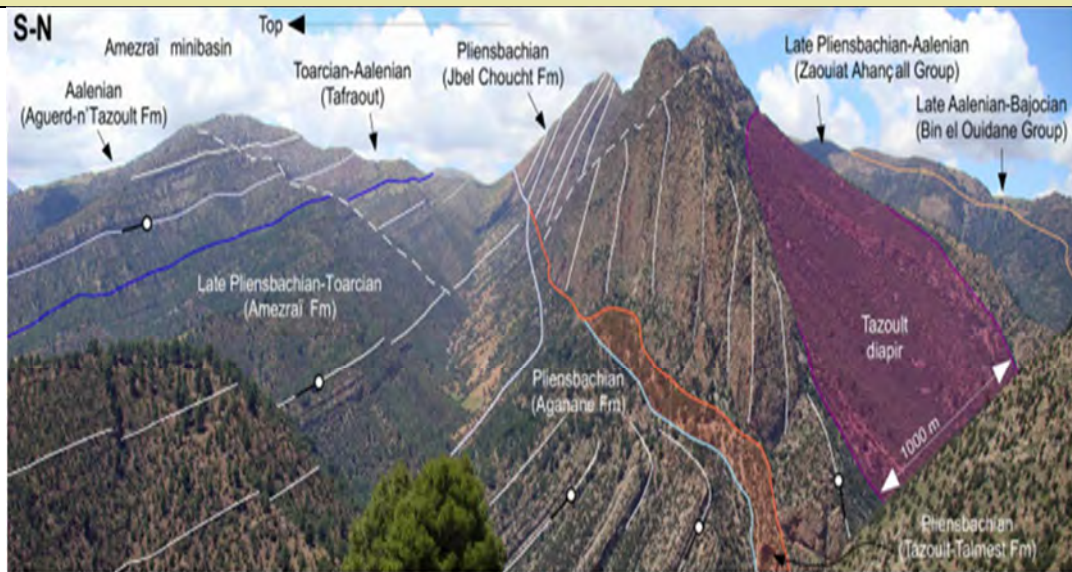
- *Lias moyen : dislocation de la plate-forme avec manifestation du diapirisme et bréchification;*

- *Lias supérieur : mise en place de deux bassins terrigènes fortement subsidés, ceux d'amezrai au SE et de la cathédrale au NW, et poursuite du diapirisme sur la ride intermédiaire ;*

- *Aalenien-bathonien : comblement et installation d'une nouvelle vaste plate-forme carbonatée. (..) Les dispositifs jurassiques (ride et bassins latéraux) ainsi individualisés jouent un rôle fondamental dans l'évolution ultérieure qui, au néogène et par transpression, conduira à la mise en place de la chaîne haut atlasique plissée.*

L'inversion structurale se traduit en particulier par la conversion de la ride de Talmest-tazoult en un anticlinal aigu et des bassins latéraux en synclinaux à fond plat, avec décollement généralisé de la couverture mésozoïque sur le Trias évaporitique (figure14). » (A. Bouchouata, 1994)

Morphogenèse (Suite)



Pliensbachian carbonate platform	Middle-Late Jurassic intrusions
Ag Pliensbachian (Aganane Fm)	Gabbros, syenites and dolerite sills
Pliensbachian (Tazoult-Talmest Fm)	Late Aalenian-Bajocian carbonate platform
JC Pliensbachian (Jbel Choucht Fm)	B2 Bajocian (Bin el Ouidane 2 and 3 formations)
Hettangian-lower Sinemurian carbonate platform	B1 Late Aalenian-Bajocian (Bin el Ouidane 1 Fm)
Aï t bou Oulli Fm	Late Pliensbachian-Aalenian mixed platform
Upper Triassic-Lower Jurassic diapir core rocks	AT Aalenian (Aguerd-n'Tazoult Fm)
Red beds and basalts	Tf Toarcian-Aalenian (Tafraout Fm)
	Am Late Pliensbachian-Toarcian (Amezraï Fm)

Figure 14 : Coupe géologique au niveau du dôme de Talmest (M. R. Moragas, 2017)

Les valeurs additionnelles : MVAD (0,28) Critères, indicateurs et cotation		La valeur scientifique : MVSC (0,6) Critères, évaluation et cotation	
Valeur écologique (0,12)	Permet le développement des espèces faunistiques et floristiques communes.	Intégrité (0,75)	Malgré l'anthropisation et l'érosion, il garde son intégrité.
	Protection dans le géoparc M'goun.		
Valeur esthétique (0,75)	Plusieurs points de vue.	Représentativité (0,75)	Représentatif des formes structurales diapiriques.
	Plusieurs couleurs : Rouge des argiles et grès du Trias, vert des végétaux et jaune des calcaires.	Rareté (0,5)	Assez rare dans la zone d'étude.
	Très grand développement vertical et structuration de l'espace	Valeur paléogéographique (0,5)	La paléogéographie du Trias
Valeur culturelle (0,06)	Pas d'importance religieuse.	Niveau de connaissances scientifiques (0,5)	Doctorat (G. Couvreur, 1988), H. Ibouh, E.M. Mouguina, 2011, A.Bouchouata, 1994.
	Pas d'importance historique et archéologique		
	Photos sur internet.		
	Pas d'importance économique		
Valeur sociale (0)	Le géomorphosite est : Méconnu à l'échelle communale (0%) et à l'échelle provinciale (0%)	La valeur globale (0,44)	

Valeurs d'usage (analyse qualitative)

Accessibilité : Accès assez difficile par piste carrossable.

Sécurité : Pas de risques.

Contexte du site : Présence de cours d'eau (Assif Ahançal) et forêt.

Infrastructure touristique : Hébergement dans les gîtes dans la commune de Zaouiat Ahançal ou Tillouguit.

Valeur éducative

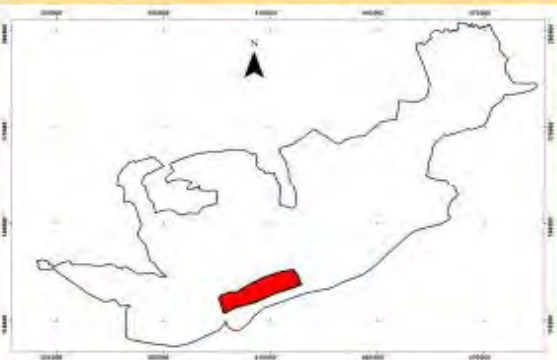
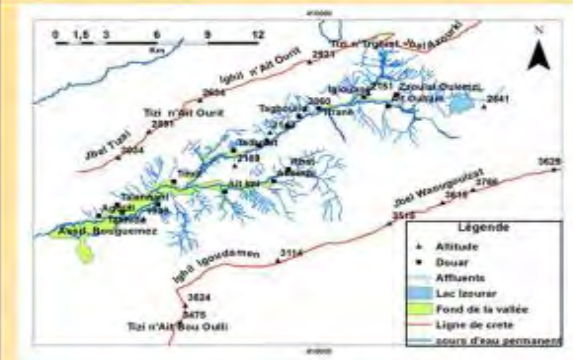




Facilités d'interprétation : Panneau signalétique et site web.

Intérêt éducatif : Le site est visité par le grand public, par les géologues et les géomorphologues.

Mesures de gestion et de protection : Aménagement de la piste entre Tillouguit et Zaouiat Ahançal.

3-4- Le synclinal d'Ait Bouguemez

Données générales

<h2 style="color: blue;">Le synclinal d'Ait Bouguemez</h2> <h3 style="color: blue;">ABGstr014</h3>		<p>CARACTERISTIQUES</p> <p>Forme : Surfacique Taille : 200km² Propriété : Publique Altitude max : 2500 m Altitude min : 1800 m Coordonnées (m) : 403944E, 119025N</p>
<p>SITUATION GEOGRAPHIQUE</p> <p>Province : Azilal Commune : Ait Bouguemez Carte topographique : 1/50 000</p>		
		
<p><i>Localisation dans le géoparc UNESCO du M'goun</i></p>	<p><i>Extrait de la carte topographique au 1/50 000</i></p>	
<h3 style="background-color: #003366; color: white; padding: 5px; border-radius: 10px;">PHOTOS DU GEOMORPHOSITE</h3>		
 <p>La partie E du synclinale</p>	 <p>La partie W du synclinale</p>	
 <p>Source de Rbat</p>	 <p>Le site d'Ibaqualioun</p>	

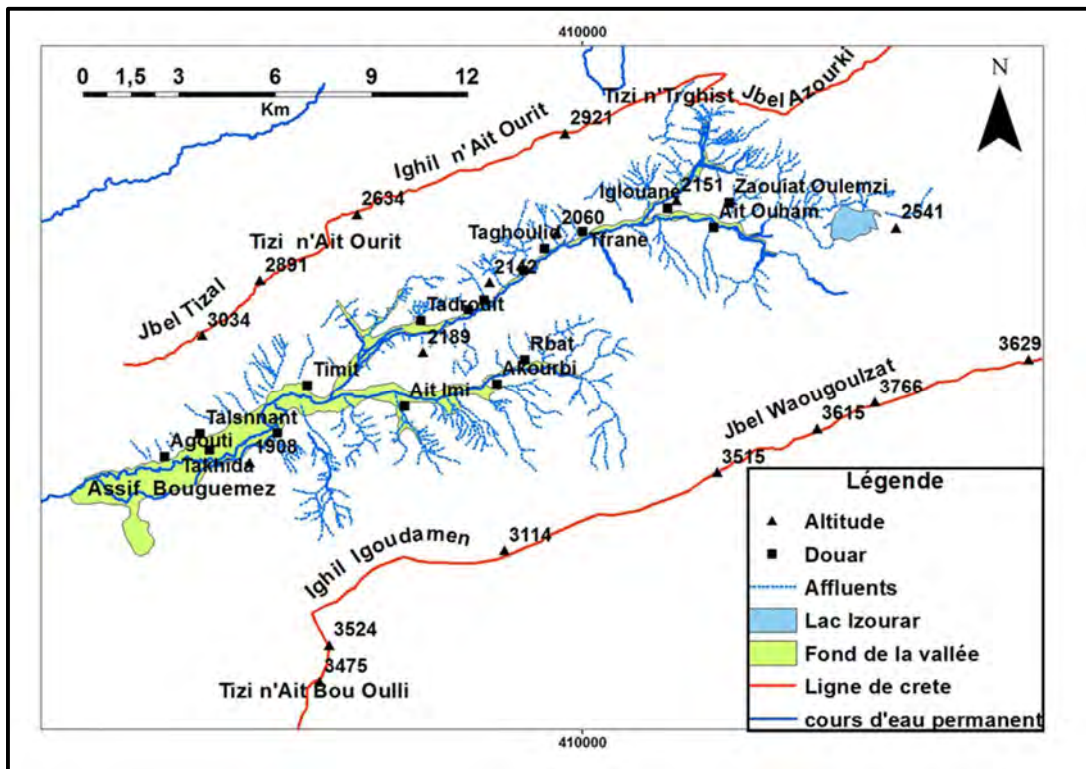
Description et morphogenèse

Description

Le synclinal d'Ait Bouguemmez ou la vallée heureuse des touristes est situé dans la province d'Azilal. Elle représente l'une des régions montagneuses typiques du Maroc berbère. Cette enclave du Haut Atlas central est enserrée entre de puissantes chaînes de montagne ; au Nord elle est limitée par l'anticlinal Tizal- Azourki (3677 m), au Sud par l'anticlinal Igoudamen- Waougoulzat (3763 m) et à l'Est par le jbel Anzig. La vallée d'Ait Bouguemmez s'étend sur une vingtaine de kilomètres entre 1800 et 2200 m d'altitude et comprend deux sous-vallées disposées en Y et orientées Est-Ouest-, abritant une trentaine de villages : le val des Ait Hkim au Nord et celui des Ait Rbat au Sud.

La vallée d'Ait Bouguemmez, faisant partie du haut bassin versant de l'oued Lakhdar, elle a une forme générale rectiligne, est bien délimitée morphologiquement et se présente comme une large dépression fluviale à fond plat. La limite orientale est formée par la plaine lacustre d'Izourar, perchée à plus de 2500m et la limite W est le lit de l'oued Arous (figure 15).

Stratigraphiquement, huit formations ont été définies au sein de la série liasique (Jossen, 1988) : La formation d'Ait Bou Oulli, la formation d'Aganane, la formation de Jbel Choucht, la formation d'Amezraï, la formation d'Assemsouk, la formation de Tamadout, la formation de Wazzant et la formation de Taфраout. (H. Ibouh et al, 2001) Ces formations ont été détaillées dans la lithostratigraphie du contexte géologique (voir chapitre III).



Description (Suite)

Ces « séries sédimentaires du Jurassique inférieur sont organisées en une structure synclinale orientée N70-90 (Figure16), associée par endroit à des plis et des failles décamétriques de direction axiale tantôt parallèle tantôt transversale à la direction principale N70 à E-W ». (H. Ibouh et al, 2001, p22)

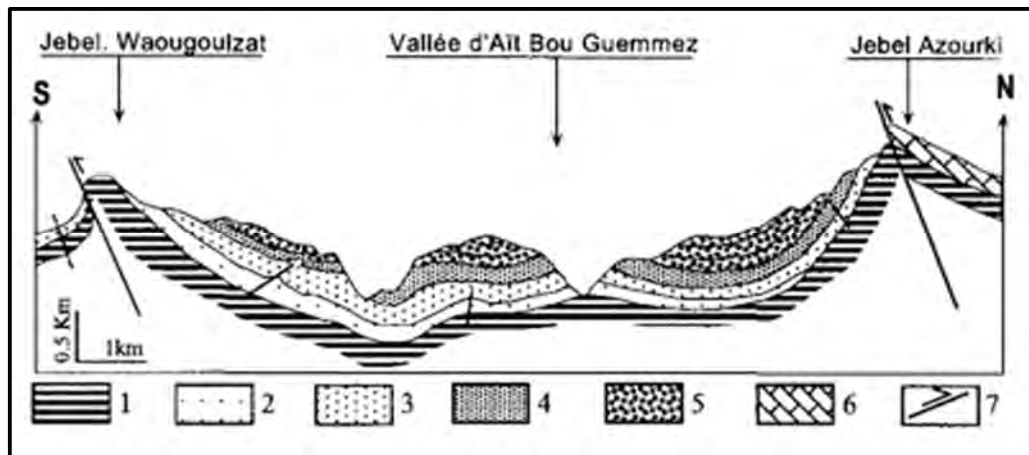


Figure 16 : Coupe structurale N-S traversant la structure d'Azourki et celle de Waougoulzat. 1 : Formation de Tighanimine (Hétangien) ; 1 : Formation d'Aït Bou Oulli (Sinémurien) ; 2 : Unité «C» de la formation d'Aganane (Agl:Carixien); 3: Unité «D» de la formation d'Aganane (Ag2: Carixien-Domérien); 4: Unité «E» de la formation d'Aganane (Ag3 : Domérien moy.) ; 5 : Groupe de Zaouit Ahançal (Formations d'Amezrai, de Tafraout et de Wazzant) (Domérien-Toarcién-Aalénien); 6: la formation de Jebel Choucht; 7: Faille inverse. (H. Ibouh et al, 2001)

La vallée abrite actuellement 23 696 habitants (recensement de 2014). Son climat est de type oro-méditerranéen marqué par une amplitude thermique élevée, ainsi que par une pluviométrie annuelle et interannuelle irrégulière (en moyenne 500 à 800 mm/an). La forte variabilité des précipitations s'accompagne de périodes de sécheresses récurrentes (environ tous les dix ans) pouvant comporter des récives pluri-annuelles.

Les activités productives (figure17) des familles de la vallée reposent sur un usage complémentaire et intégré des différentes ressources de leur territoire. Cette complémentarité des activités agro-pastorales a été soulignée par Garrigues-Cresswell et Lecestre-Rollier (2001). Le long du gradient d'altitude, on distingue trois principaux étages bioclimatiques qui constituent des finages villageois, inter-villageois et inter-tribaux. (Bruno Romagny et al, 2008)

Description (Suite)

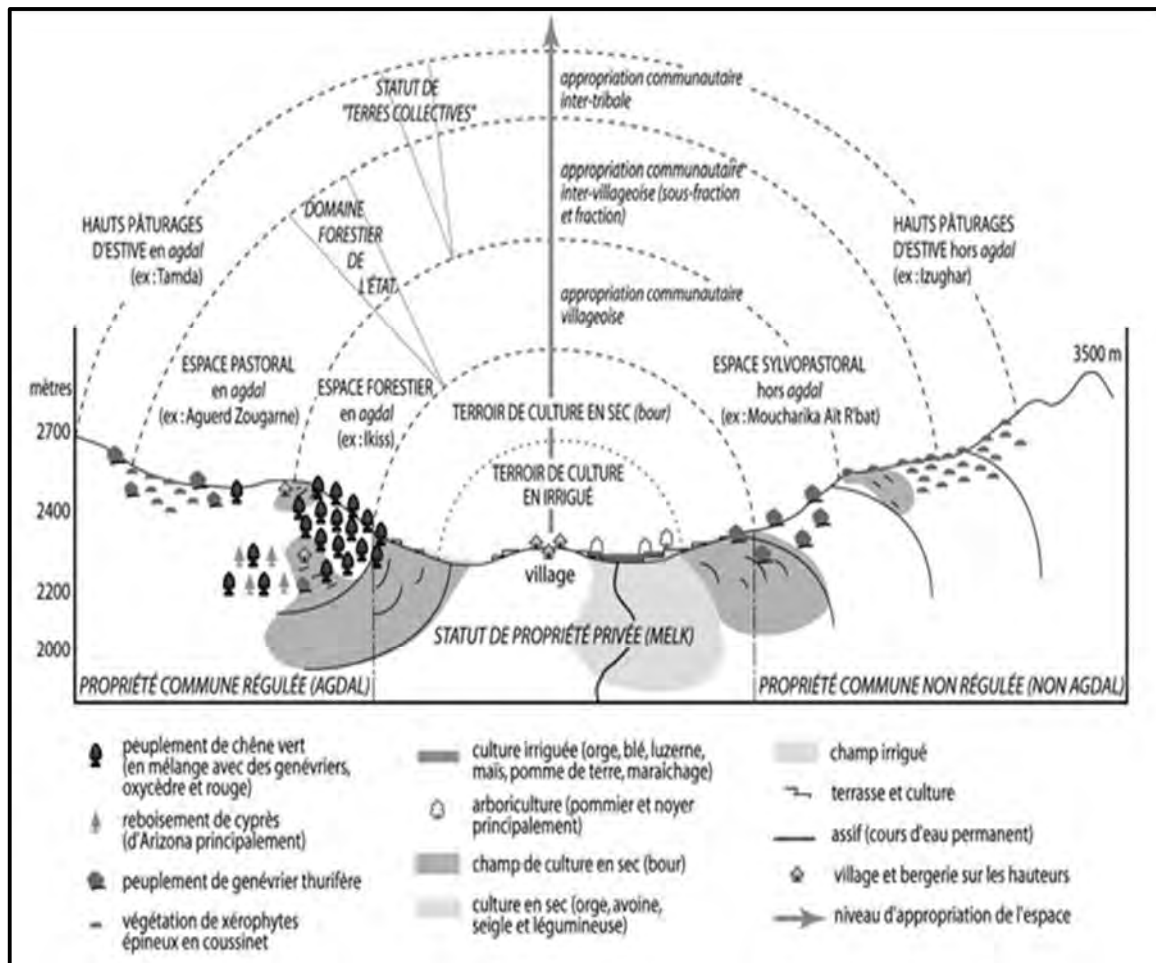


Figure 17 : verticalité et mode d'appropriation des ressources (Adapté du mémoire de Tirillini (2004), in Bruno Romagny et al, 2008)

Morphogenèse

En comparant trois coupes de l'W à l'E : la coupe d'Aguerd n'Ouzrou (A), la coupe de Tadghouite et la coupe de Tizi n'Tirghist, le long du compartiment sud de l'accident ATA, H. Ibouh et al (2001) ont conclu que « la sédimentation du Lias est contrôlée par des failles synsédimentaires de direction subméridienne avec des pendages opposés limitant des grabens et des hémigrabens. Ces derniers s'organisent en une mégastructure en forme d'hémigraben à effondrement vers l'Est le long de l'accident ATA » (Figure18).

Morphogenèse (suite)

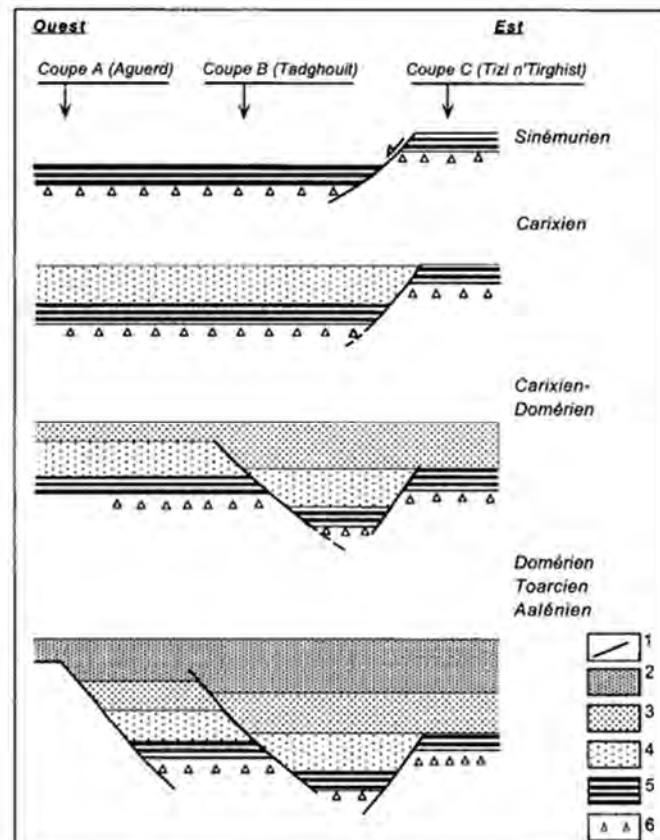


Figure 18 : Schéma des étapes de distension selon une coupe Est-Ouest parallèlement à l'accident Tizal-Azourki au cours du Lias, déduite de la corrélation des trois coupes : Aguerd n'Ouzrou, Tadghuite et Tizi n'Tirghist (localisation voir Figure 15).

1 : Faille synsédimentaire ; 2 : Formation Wazzant (Toarcien-Aalénien) ; 3 : Unité «D» et «E» de la formation d'Aganane (Carixien-Domérien) ; 4 : Unité «C» de la formation d'Aganane (Carixien) ; 5 : Formation d'Ait Bou Oulli (Sinémurien) ; 6 : Formation de Tighanimine (Hétangien). (H. Ibouh, 2001)

Au néogène et par transpression, la chaîne haut atlasique a été mise en place. L'inversion structurale se traduit par le rejeu des failles normales en failles inverses, ce qui a engendré la conversion de la ride de Tizal-Azourki en un anticlinal aigu et du bassin, à l'emplacement de la vallée d'Ait Bouguemmez en un synclinal à fond plat.

Les valeurs additionnelles : MVAD (0,48) Critères, indicateurs et cotation		La valeur scientifique : MVSC (0,55) Critères, évaluation et cotation	
Valeur écologique (0,25)	Permet le développement des espèces faunistiques et floristiques communes.	Intégrité (0,5)	Anthropisation par les habitations et les cultures.
	Protection à l'échelle locale.		
Valeur esthétique (0,75)	Plusieurs points de vue.	Représentativité (0,75)	Représentatif des formes structurales synclinales.
	Plusieurs couleurs : Rouge des argiles et grès, vert de la végétation et jaune des calcaires.	Rareté (0,5)	Assez rare dans la zone d'étude.
	Grand développement vertical et structuration de l'espace	Valeur paléogéographique (0,5)	Renseigne sur la paléogéographie du Haut Atlas central.
Valeur culturelle (0,43)	Pas d'importance religieuse	Niveau de connaissances scientifiques (0,5)	Doctorat (G. Couvreur, 1988), H. Ibouh, 2001, F. El Bchari et A. Souhel, 2008.
	Présence de greniers collectifs anciens.		
	Photos et vidéos sur internet.		
	Agriculture et tourisme.		
Valeur sociale (0,25)	Le géomorphosite est : Peu connu à l'échelle provinciale	La valeur globale (0,52)	

Valeurs d'usage (analyse qualitative)

Accessibilité : Accès assez difficile par route goudronnée.

Sécurité : Pas de risques.

Contexte du site : Présence de cours d'eau, de cultures et de forêt de chêne vert et genévrier.

Infrastructure touristique : Hébergement dans les gîtes de la commune de Tabant.

Valeur éducative

Facilités d'interprétation : Absentes.

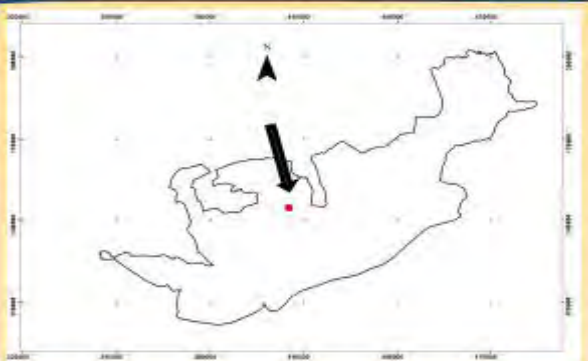


Intérêt éducatif : Le site est visité par le grand public, par les géologues et les géomorphologues.

Mesures de gestion et de protection

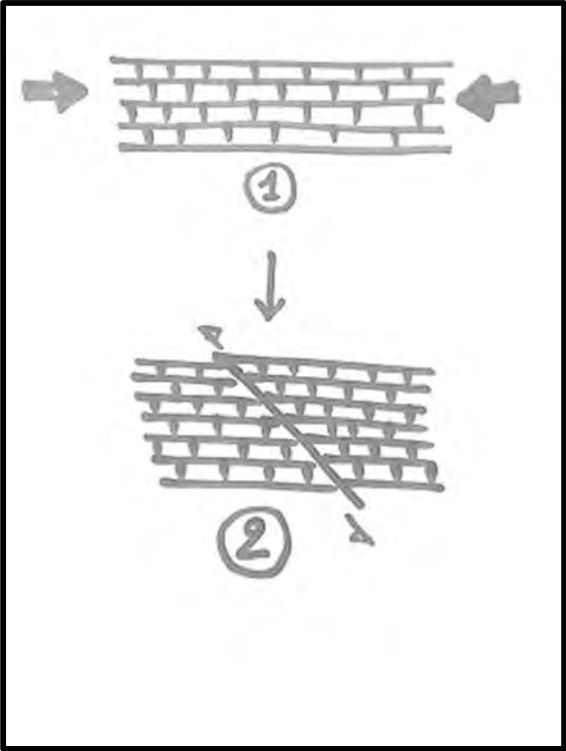


Réhabilitation de la route et planification d'une restauration des Ighrems et des greniers collectifs.

3-5-Faille inverse de Wabzaza

Données générales

<h2>Faille inverse de Wabzaza</h2> <h3>WABstr015</h3>		<h3>CARACTERISTIQUES</h3> <p>Forme : Ponctuelle Propriété : Publique Altitude max : 1368m Coordonnées (m) : 405260E, 144310N</p>
<h4>SITUATION GEOGRAPHIQUE</h4> <p>Province : Azilal Commune : Ait Mhammed Carte topographique : 1/50 000</p>		
		
<p><i>Localisation dans le géoparc UNESCO du M'goun</i></p>	<p><i>Extrait de la carte topographique au 1/50 000</i></p>	
<h3>PHOTOS DU GEOMORPHOSITE</h3>		
		
<p>La faille inverse de Wabzaza</p>		

Description et morphogenèse
Description
<p>Au fond de l'assif Wabzaza, le géomorphosite, montre un amorcement d'une faille inverse, par une cassure rectiligne parfaite. La faille a tronqué une succession de couches centimétriques de calcaire bleu- gris du Dogger.</p>

Morphogenèse
<p>Cette faille inverse est un témoin des forces compressives latérales, dues au rapprochement des plaques africaine et européenne lors de l'orogénèse alpine. Ce rapprochement est probablement fini-miocène et peut être schématisé par les étapes suivantes :</p>

<p>Figure 19 : schéma explicatif de la formation de la faille inverse   : Forces compressives latérales</p>

Les valeurs additionnelles : MVAD (0,1) Critères, indicateurs et cotation		La valeur scientifique : MVSC (0,5) Critères, évaluation et cotation	
Valeur écologique (0,12)	Pas de développement de vivants sur le site, mais autour il y a développement d'arbustes et d'arbres. Pas de protection.	Intégrité (1)	Pas de dommages naturels ni humains.
Valeur esthétique (0,25)	Le site est seulement visible in situ.	Représentativité (0,75)	Forme représentative des failles inverses dans le géoparc.
	Le site présente deux trames de couleur ; bleu- gris des calcaires et rouge des argiles.	Rareté (0,75)	Rare au niveau de la zone d'étude.
	Le site possède un développement vertical modeste (Moins de 10m) et participe à la structuration de l'espace	Valeur paléogéographique (0)	Inconnue
Valeur culturelle (0)	Pas de pratiques religieuses (fêtes religieuses, lieu sacré...)	Niveau de connaissances scientifiques (0)	Pas d'étude à mes connaissances.
	Pas de monuments aux alentours.		
	Pas de photos ni vidéos sur internet ni livre.		
	Pas d'activité économique.		
Valeur sociale (0)	Le géomorphosite est méconnu. (0%)	La valeur globale (0,3)	

Valeur d'usage (analyse qualitative)

Accessibilité : Accès assez difficile par piste carrossable.

Sécurité : Risque des orages pendant l'été, car le site est au milieu des gorges de Wabzaza.

Contexte du site : Présence de l'assif Wabzaza et d'arbres (Chêne, genévrier) et plantes variées comme le doum et l'Euphorbe autour du site.

Infrastructure touristique : Pas d'hébergement dans la commune d'Ait Mhammed, mais à Azilal à 18 km.

Valeur éducative

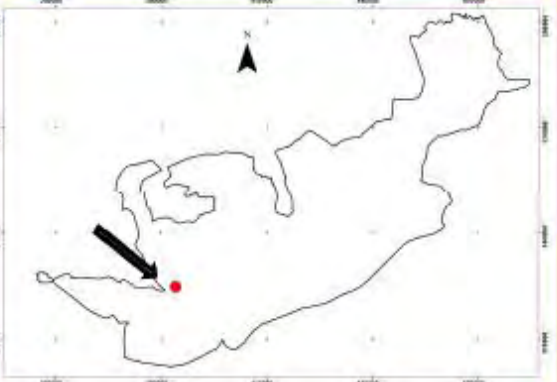


Facilités d'interprétation : Pas de panneau d'interprétation concernant le site.

Intérêt éducatif : Site non connu et non visité.

Mesures de gestion et de protection : Le site mérite d'être parmi les géomorphosites du géoparc M'goun sur internet et doit être valorisé dans un circuit géotouristique, par implantation d'un panneau didactique et création d'un qîte sur place chez l'habitant.

3-6-Pli droit d'Iba'aziz

Données générales

<p>Pli droit d'Iba'aziz</p> <p>IBZstr016</p>		<p>CARACTERISTIQUES</p> <p>Forme : Ponctuelle Propriété : Publique Altitude max : 1529m Coordonnées (m) : 348031E, 124496N</p>
<p>SITUATION GEOGRAPHIQUE</p> <p>Province : Azilal Commune : Ait Abas Douar : Iba'aziz Carte topographique : 1/50 000</p>		
		
<p><i>Localisation dans le géoparc UNESCO du M'goun</i></p>	<p><i>Extrait de la carte topographique au 1/50 000</i></p>	
<p>PHOTOS DU GEOMORPHOSITE</p>		
		
<p>Pli droit d'Iba'aziz</p>		

Description et morphogenèse
Description
<p>Le géomorphosite, en position perchée sur la rive droite du Lakhdar, montre un pli droit de grande taille. La déformation a affecté, une succession de couches centimétriques de calcaire jaune- claire du Lias. Du bord de la piste, on peut constater que les couches sont craquelées par des diaclases qui facilitent l'érosion et la fragmentation des bands calcaires, ce qui engendre des petits éboulements et rend les limites des couches mal distinguées.</p> <p>La végétation est un matorral de genévrier accompagné de l'euphorbe sur les versants plus ensoleiés.</p>

Morphogenèse
<p>Le pli de direction N-S, est un témoin du rapprochement des plaques lithosphériques de l'Afrique et de l'Europe, qui a été à l'origine de la surrection de la chaîne haute atlasique. L'élaboration de cette forme structurale a passé en bref par deux étapes ; l'étape de dépôt des sédiments et l'étape de déformation ductile.</p>

Les valeurs additionnelles : MVAD (0,25) Critères, indicateurs et cotation		Valeur scientifique : MVSC (0,35) Critères, évaluation et cotation	
Valeur écologique (0,37)	Développement de l'Euphorbia résinifera, plante endémique au Haut Atlas et du genévrier et plusieurs autres espèces de plantes qui constituent un biotope de plusieurs espèces d'animaux surtout les oiseaux. Pas de protection.	Intégrité (0,75)	Pas d'impact humain sur le site, mais l'érosion et le développement de la végétation rend le site moins visible.
Valeur esthétique (0,66)	Le site, au bord de la piste et en position perchée, présente plusieurs points de vue.	Représentativité (0,5)	Forme assez présente dans le géoparc.
	Le site présente deux trames de couleur ; la couleur jaune claire des calcaires du jurassique et le vert foncé des végétaux.	Rareté (0,5)	Assez rare au niveau de la zone d'étude.
	Le site possède un développement vertical qui structure l'espace	Valeur paléogéographique (0)	
Valeur culturelle (0)	Pas de pratiques religieuses (fêtes religieuses, lieu sacré...)	Niveau de connaissances scientifiques (0)	
	Pas d'importance historique ou archéologique connue sur le site ou autour de lui.	La valeur globale (0,3)	
	Pas de photos ni vidéos sur internet, ni peinture ou livre sur le site.		
	Pas d'importance économique connue.		
Valeur sociale (0)	Le géomorphosite est méconnu.		

Valeur d'usage (analyse qualitative)

Accessibilité : Accès assez difficile par piste carrossable. Le site est à 10km de la route goudronnée qui lie Ait Abas à Ait Bouguemez.

Sécurité : Le site est sécurisé, pas de risque.

Contexte du site : Le site, sur la rive droite de l'assif Lakhdar, constitue un biotope pour plusieurs espèces d'arbres et plantes herbacées.

Infrastructure touristique : Pas d'hôtel ou de gîtes pour l'hébergement.

Valeur éducative




Facilités d'interprétation : absence totale.

Intérêt éducatif : Pas de visite sur le site.

Mesures de gestion et de protection : Le site mérite d'être parmi les géomorphosites du géoparc M'goun sur internet et doit être valorisé par la réalisation d'un circuit géotouristique, et par l'implantation d'un panneau didactique sur la route qui mène à Ait Bouguemez et par la création d'un gîte sur place chez l'habitant.

3-7- Pli déjeté de Wabzaza

Données générales

Pli déjeté de Wabzaza WABstr017		CARACTERISTIQUES Forme : Ponctuelle Propriété : Publique Altitude max : 1368m Coordonnées (m) : 405255E, 144234N
SITUATION GEOGRAPHIQUE Province : Azilal Commune : Ait Mhammed Carte topographique : 1/50 000		
		
<i>Localisation dans le géoparc UNESCO du M'goun</i>	<i>Extrait de la carte topographique au 1/50 000</i>	
PHOTOS DU GEOMORPHOSITE		
		
Pli déjeté de Wabzaza		

Description et morphogenèse
Description
<p>Le géomorphosite, au fond de l'assif Wabzaza, présente une belle forme structurale. C'est un pli déjeté de 10 m de haut sur 4m de large, qui déforme une série de couches centimétriques de calcaire du Dogger. Les couches sont très fracturées et permettent un développement de végétaux (Euphorbia résinifera, Chamaerops humilis ou Doum) dans les joints de stratification.</p>
Morphogenèse
<p>Les plis sont des déformations souples résultant de la flexion ou de la torsion des roches. Ils sont la manifestation la plus spectaculaire de la déformation ductile.</p> <p>Quand les contraintes latérales affectant les couches sédimentaires sont inégales, les plis engendrés sont dissymétriques et peuvent être déjetés ou déversés.</p>

Valeurs additionnelles : MVAD (0,15) Critères, indicateurs et cotation		La valeur scientifique : MVSC (0,35) Critères, évaluation et cotation	
Valeur écologique (0,12)	Développement de doum et de l'Euphorbe sur le site, et d'autres plantes herbacées.	Intégrité (0,75)	Le site n'est pas anthropisé et il est intact
	Pas de protection.	Représentativité (0,5)	Le site est représentatif des formes structurales
Valeur esthétique (AEST)	Le site est seulement visible in situ.	Rareté (0,5)	Assez rare au niveau de la zone d'étude.
	Le site présente la couleur verte des végétaux, en plusieurs degrés et la couleur grise et jaune des calcaires du jurassique.	Valeur paléogéographique (0)	
	Le site possède un développement vertical assez important et participe à la structuration de l'espace	Niveau de connaissances scientifiques (0)	
Valeur culturelle (0)	Pas de pratiques religieuses (fêtes religieuses, lieu sacré...)	La valeur globale (0,25)	
	Pas de monuments tout près du site.		
	Ni photos ni vidéos sur internet.		
	Pas d'importance connue		
Valeur sociale (0)	Le géomorphosite est méconnu 0%		

Valeur d'usage (analyse qualitative)

Accessibilité : Accès par piste carrossable au fond de la vallée de Wabzaza.

Sécurité : Risques lors des orages.

Contexte du site : Présence du cours d'eau et d'arbres et plantes herbacées autour du site.

Infrastructure touristique : Pas d'hébergement.

Valeur éducative

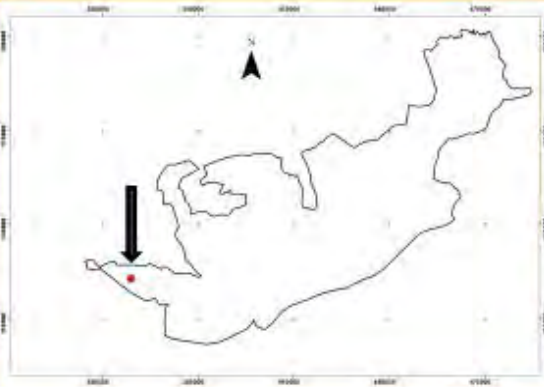

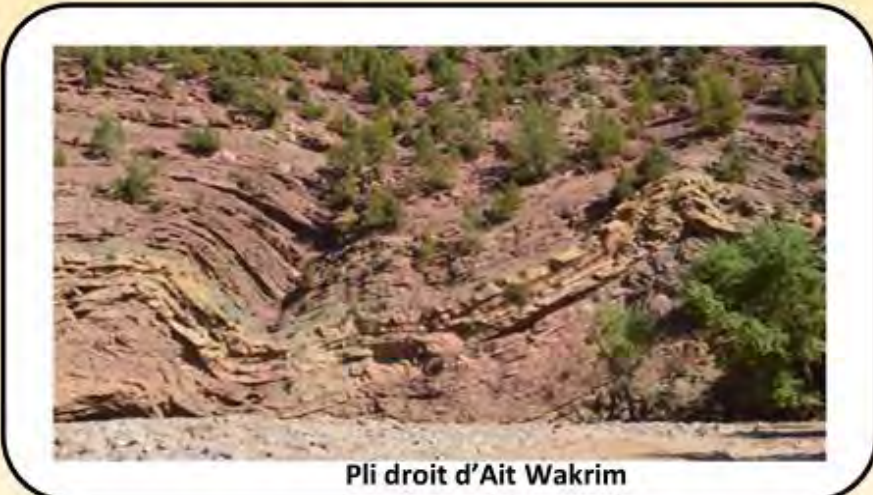
Facilités d'interprétation : Absentes

Intérêt éducatif : Pas de visiteurs

Mesures de gestion et de protection : Le site mérite d'être parmi les géomorphosites du géoparc M'goun et doit être valorisé via un circuit géotouristique, par implantation d'un panneau signalétique sur la route goudronnée qui mène vers Ait Bouguemez et création d'un gîte sur place chez l'habitant.

3-8- Pli droit d'Ait Wakrim

Données générales

<h2>Pli droit d'Ait Wakrim</h2> <h3>AOUstr018</h3>		<h3>CARACTERISTIQUES</h3> <p>Forme : Ponctuelle Propriété : Publique Altitude max : 1077m Coordonnées (m) : 359013E, 121914N</p>
<h4>SITUATION GEOGRAPHIQUE</h4> <p>Province : Azilal Commune : Sidi Boukhalf Douar : Ait Wakrim Carte topographique : 1/50 000</p>		
		
<p>Localisation dans le géoparc UNESCO du M'goun</p>	<p>Extrait de la carte topographique au 1/50 000</p>	
<h3>PHOTOS DU GEOMORPHOSITE</h3>		
		
<p>Pli droit d'Ait Wakrim</p>		

Description et morphogenèse
<p>Description</p> <p>Au flanc droit de l'assif n'Ghzaf, à 300m du douar n'Ait Ouakrim, se dresse la structure plissée extraordinaire, formée d'un pli droit en continuité avec un pli concave. La structure fait 10m de haut et une soixantaine de mètres d'étendue. Le site est couvert d'un matorral de thuya.</p> <p>Cette forme structurale est constituée d'une barre dolomitique jaune, de 1m d'épaisseur surmontée d'une mince couche marneuse, le tout est en alternance avec des grès et des argiles rouges finement litées de la formation d'Iwariden.</p>

Morphogenèse
<p>La structure plissée d'Ait Ouakrim, par sa lithologie, a enregistré le déroulement d'un cycle sédimentaire, caractérisé par la superposition d'une séquence transgressive, dont la base est formée par des grès et des argiles surmontées par une barre dolomitique et une séquence régressive tout à fait l'inverse de la première.</p> <p>La compression atlasique fini-miocène a déformé les couches pour laisser place à une belle forme structurale qui est un pli droit.</p> <p>Selon le schéma explicatif suivant :</p>
<p>Figure 20 : schéma explicatif du pli droit d'Ait Ouakrim</p>

Les valeurs additionnelles : MVAD (0,22) Critères, indicateurs et cotation		Valeur scientifique : MVSC (0,55) Critères, évaluation et cotation	
Valeur écologique (0,12)	Développement d'arbres (matorral de thuya).	Intégrité (0,75)	Le site est intact.
	Pas de protection.	Représentativité (0,75)	Représentatif des plis droits.
Valeur esthétique (0,5)	Le site est seulement visible in situ.	Rareté (0,75)	Rare au niveau de la zone d'étude.
	Le site présente un très bon contraste entre le jaune des calcaires et le rouge des argiles, en plus du vert des végétaux.	Valeur paléogéographique (0)	
	Le site possède un développement vertical et participe à la structuration de l'espace	Niveau de connaissances scientifiques (0,5)	Master (Azatour, 2013)
Valeur culturelle (0,12)	Pas de pratiques religieuses (fêtes religieuses, lieu sacré...)	La valeur globale (0,38)	
	Présence d'Igherem n'Iromouines tout près du site.		
	Pas de photos ni vidéos sur internet.		
	Pas d'importance connue.		
Valeur sociale (0)	Le géomorphosite est méconnu 0%		

Valeur d'usage (analyse qualitative)

Accessibilité : Accès facile par piste carrossable et 300m à pied au milieu de l'assif n'Ghzaf.

Sécurité : Pas de risques connus sauf les crues des orages pendant l'été.

Contexte du site : Présence du cours d'eau, d'arbres et plantes herbacées autour du site.

Infrastructure touristique : Hébergement dans les gîtes et hôtels de Demnate.

Valeur éducative

Facilités d'interprétation : absentes.

Intérêt éducatif : Site non visité.

Mesures de gestion et de protection : Rendre la piste goudronnée et mettre des panneaux signalétiques au bord de la route.

3-9- Plis de Taghia

Données générales

Pli de Taghia TAGstr019		CARACTERISTIQUES Forme : Ponctuelle Propriété : Publique Altitude max : 2200m Coordonnées (m) : 436349E, 130846N
SITUATION GEOGRAPHIQUE Province : Azilal Commune : Zaouiat Ahançal Douar : Taghia Carte topographique : 1/50 000		
		
<i>Localisation dans le géoparc UNESCO du M'goun</i>	<i>Extrait de la carte topographique au 1/50 000</i>	
PHOTOS DU GEOMORPHOSITE		
		
Pli de Taghia	Cascade de Taghia	
		
Pli de Taghia coupé par l'oued	Le sentier vers Taghia	

Description et morphogenèse
Description
<p>Tout près du fameux site du canyon de Taghia, une forme structurale très spectaculaire, de grande dimension, se présente sous forme d'un pli qui a déformé les calcaires bleus lités du Lias.</p> <p>Les bancs centimétriques de calcaire ont subi une altération intense ce qui a permis le développement d'un sol sur lequel s'est développé un matorral de genévrier. Les cassures et les diaclases ont facilité l'action mécanique de la neige et du cours d'eau. Ce dernier a découpé le pli en deux grandes parties. Le cours d'eau coule en une petite cascade en deux paliers, qu'il faut surmonter avant d'accéder au pli. La population locale a profité de la topographie et de la dynamique fluviale pour installer un moulin traditionnel sur le pli.</p>

Les valeurs additionnelles : MVAD (0,15) Critères, indicateurs et cotation		Valeur scientifique : MVSC (0,35) Critères, évaluation et cotation	
Valeur écologique (0,12)	Développement du genévrier sur le site.	Intégrité (0,75)	Présence d'un moulin hydraulique et dégradation par érosion.
	Pas de protection.		
Valeur esthétique (0,41)	Le site est seulement visible in situ.	Représentativité (0,5)	Représentatif de la géomorphologie régionale
	Le site présente une couleur grise des calcaires et le vert des végétaux.		
	Le site possède un développement vertical et participe à la structuration de l'espace		
Valeur culturelle (0)	Pas de pratiques religieuses (fêtes religieuses, lieu sacré...)	Rareté (0,5)	Assez rare au niveau de la zone d'étude.
	Pas d'importance historique et archéologique.		
	Pas d'importance artistique et littéraire.	Valeur paléogéographique (0)	
	Pas d'importance économique.		
Valeur sociale	Le géomorphosite est méconnu.	Niveau de connaissances scientifiques (0)	
		La valeur globale (0,25)	

Valeur d'usage (analyse qualitative)

Accessibilité : Accès assez difficile à pieds ou à dos de mulet et ensuite escalade par corde d'une dizaine de mètres.

Sécurité : Risques de glissement lors de l'escalade.

Contexte du site : Présence d'une cour d'eau avec une petite cascade et développement d'arbres et plantes herbacées autour du site.

Infrastructure touristique : Hébergement dans les gîtes dans le village de Zaouiat Ahançal ou le douar de Taghya.

Valeur éducative




Facilités d'interprétation : absentes.

Intérêt éducatif : visité par le grand public.

Mesures de gestion et de protection : Le site mérite d'être parmi les géomorphosites du géoparc UNESCO du M'goun sur internet et doit être valorisé par un circuit géotouristique et par implantation d'un panneau signalétique.

3-10- Slump de Rbat

Données générales

<h2>Slump de Rbat</h2> <h3>Rbastr020</h3>		<h3>CARACTERISTIQUES</h3> <p>Forme : Ponctuelle Propriété : Publique Altitude max : 2358m Altitude min : 1929m Coordonnées (m) : 408942 E, 119467N</p>
<h3>SITUATION GEOGRAPHIQUE</h3> <p>Province : Azilal Commune : Ait Bouguemez Douar : Rbat Carte topographique : 1/50 000</p>		
		
<p><i>Localisation dans le géoparc UNESCO du M'goun</i></p>	<p><i>Extrait de la carte topographique au 1/50 000</i></p>	
<h3>PHOTOS DU GBOMORPHOSITE</h3>		
		

Description et morphogenèse
<p>Description</p> <p>Ce géomorphosite représente une forme synsédimentaire rare à observer sur terrain. Sur le flanc N de jbel Waougoulzat, il est de grande taille et facile à observer depuis la piste qui mène à la source de Rbat.</p> <p>Sur une pente raide, formée par des couches marno-calcaires de la formation d'Aganane du Lias, d'aspect homogène, finement litée, les roches constituant le géomorphosite, sont très fissurées et fragmentées ; ce qui facilite le développement des dépôts de pentes, sorte d'éboulis. Ces éboulis et dépôts de pente ont masqué une bonne partie de la structure des strates, laissant apparaître quelques couches sinueuses pour tracer l'essentiel du slump. La végétation est constituée d'un matorral de Genévrier de Phénicie ou genévrier rouge (<i>Juniperus phoenicea</i>) très dégradé, accompagné de <i>Genista scorpius</i> (ou genêt épineux) et <i>Globularia alypum</i>. (M. Rhanem, 2008)</p>

Morphogenèse
<p>La présence des slumps a été signalée par H. Ibouh et al (2001) lors de la comparaison de trois logs stratigraphiques. Le premier sur le flanc nord de jbel Azourki, le deuxième à Tizi n'Tirghist et le troisième à la localité de R'bat. Les trois sites sont situés respectivement au sud de l'accident Tizal-Azourki à Ait Bouguemez. « <i>La comparaison entre les coupes de Tizi n'Tirghist et Rbat montre que le Lias inférieur (Sinémurien et Carixien) est plus épais au sud avec une polarité aussi vers le sud de l'unité carixienne. Ensuite la partie sommitale, de cette même unité, montre non seulement son amincissement mais aussi son absence totale au niveau de la coupe de Tizi n 'Tirghist où le Domérien repose directement sur le Lias inférieur</i> ». Cette répartition des facies peut être expliquée, au Sinémurien-Carixien, par un effondrement vers le Sud, engendré par le jeu des failles normales de direction N70 à E-W et à pendage vers le S (Figure 29). Cet effondrement a été confirmé par des variations de facies de part et d'autre des failles et par des slumps et des brèches dans les marno-calcaires de la formation d'Aganane. (H. Ibouh et al, 2001)</p>

Morphogenèse (Suite)

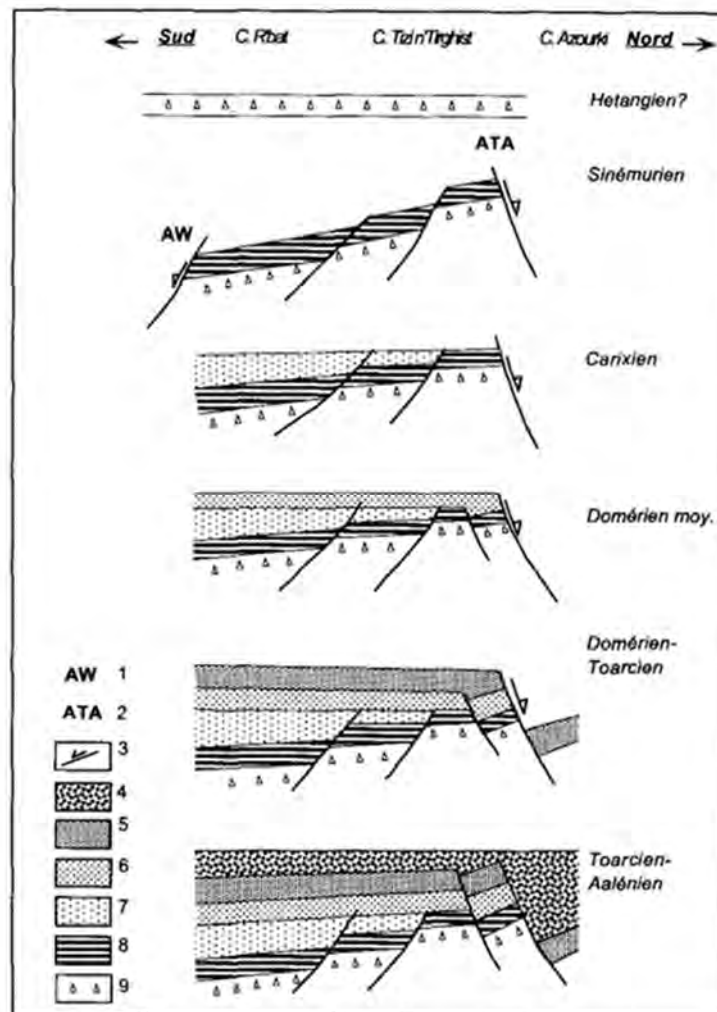


Figure 21 : Schéma des étapes de la distension sur l'Accident Tizal-Azourki selon une coupe Nord-Sud au cours du Lias. 1: Accident de Waougoulzat; 2: Accident Tizal-Azourki; 3: Faille synsédimentaire; 4: Groupe de Zaouit Ahançal (Formations d' Amezrai, de Tafraout et de Wazzant) (Domérien-Toarcien-Aalénien); 5: Unité «E» de la formation d' Aganane (Ag3: Domérien moy.); 6: Unité «D» de la formation d' Aganane (Ag2: Carixien-Domérien); 7: Unité «C» de la formation d'Aganane (Ag1: Carixien); 8: Formation d'Alt Bou Oulli (Sinémurien); 9: Formation de Tighanimine (Hétangien). (H. Ibouh et al, 2001)

Valeurs additionnelles : MVAD (0,22) Critères, indicateurs et cotation		La valeur scientifique : MVSC (0,65) Critères, évaluation et cotation	
Valeur écologique (0,12)	Matorral de genévrier rouge très dégradé	Intégrité (0,5)	Dégradation par érosion
	Pas de protection.	Représentativité (1)	Représentatif
Valeur esthétique (0,66)	Le site est visible de loin.	Rareté (1)	Très rare
	Le site présente la couleur grise des calcaires du jurassique inf, tachetée par la verdure des plantes.	Valeur paléogéographique (0,5)	Reconstitution des étapes de sédimentation et de la tectonique atlasique au cours du Lias.
	Le site possède un développement vertical et participe à la structuration de l'espace	Niveau de connaissances scientifiques (0,25)	H. Ibouh et al, 2001.
Valeur culturelle (0)	Pas de pratiques religieuses (fêtes religieuses, lieu sacré...)	La valeur globale (0,43)	
	Pas de monument tout près du site.		
	Pas de photos ni vidéos sur internet, ni livre.		
	Pas visité.		
Valeur sociale (0)	Le géomorphosite est méconnu 0%		

Valeur d'usage (analyse qualitative)

Accessibilité : Accès facile par piste carrossable. Le site est tout près de la route

Sécurité : Pas de risques connus.

Contexte du site : Présence d'arbres et plantes herbacées sur et autour du site.

Infrastructure touristique : Hébergement dans les gîtes abondants dans la commune.

Valeur éducative

Facilités d'interprétation : absentes.

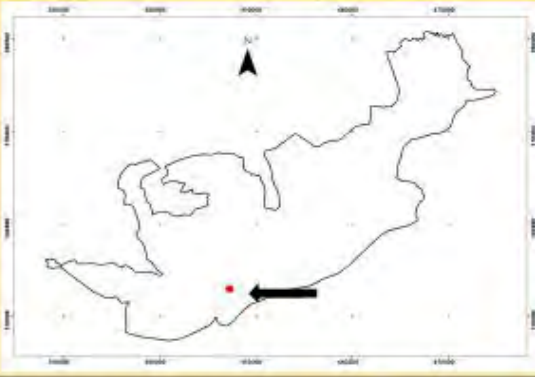





Intérêt éducatif : Non visité, mais il offre une forme géologique particulière d'interaction entre le milieu de dépôt et la tectonique.

Mesures de gestion et de protection : Panneau didactique et plus de publicité pour le site.

4- Géomorphosites anthropiques

4-1- Ighrem n'Sidi Moussa

Données générales

Ighrem n'Sidi Moussa TIMant021		CARACTERISTIQUES Type de forme : ponctuel Propriété : Privée Altitude max : 2017m Coordonnées (m) : 401844E, 118796N
SITUATION GEOGRAPHIQUE Province : Azilal Commune : Ait Bouguemmez. Douar : Timit Carte topographique : 1/50 000		
		
<i>Localisation dans le géoparc UNESCO du M'goun</i>	<i>Extrait de la carte topographique au 1/50 000</i>	
PHOTOS DU GBOMORPHOSITE		
		
La façade d'entrée	Sidi Moussa vu de la vallée	
		
Vue de l'intérieur	Le sentier qui mène à Sidi Moussa	

Description et morphogénèse
Description
<p>Sur une colline pyramidale d'environ 150m de hauteur (évoquant les pyramides de l'Égypte), qui donne un aspect particulier à la vallée, les habitants d'Ait Bouguemez ont construit autrefois le grenier ou ighrem n'Sidi Moussa. Il a été restauré avec l'aide de l'Unesco en 1994 et abrite un petit musée ethnographique. Cet ighrem a été le lieu de tournage de la fameuse série télévisée marocaine : "Ramana et Bartal".</p> <p>La fonction originale du grenier était le stockage des récoltes et objets de valeur, ainsi que les documents de la famille. D'où le choix de sa situation perchée au sommet de la colline pour une meilleure protection. Aujourd'hui, c'est un sanctuaire visité par les femmes souhaitant se marier ou avoir des enfants (photo7).</p> <div data-bbox="422 808 1254 1361" data-label="Image"> </div> <p><i>Photo 7 : restes d'un poulet égorgé devant la porte de l'Ighrem n'Sidi Moussa (Azatour, 2020)</i></p> <p>L'accès au grenier se fait par un sentier non aménagé, qui commence à l'W et se termine sur le côté nord de la colline. Avant d'entrer par une porte en bois (65cm de large et 80cm de haut) dans l'ighrem, il y a des terrasses construites autour du bâtiment bordé de murs de soutènement épousant la topographie du site. Au niveau de la façade sud, une citerne est aménagée en contrebas du bâtiment à une altitude de 1887m.</p>

Description (Suite)

L'Ighrem a une forme ovoïdale, avec la présence de quatre tours, dont l'une permet l'accès à la terrasse. Il couvre une superficie de 347 m² et comprend 29 petites chambres et une tombe. Les chambres sont accessibles depuis l'entrée principale par un couloir à droite qui dessert 7 chambres en bas et 7 autres à un niveau supérieur. (Mouna M'hammedi et al, 2019)

Ce monument architectural est bâti sur des dalles calcaires claires du Domerien, de 80 à 100 cm d'épaisseur à Stromatholites, portant de nombreuses traces ovales des dinosauriens quadrupèdes sauropodes (une centaine de traces) en alternance avec des couches calcaires sombres. (J. Nouri, 2008)

Morphogenèse

La partie E de l'Ighrem est construite sur trois niveaux tandis que celle de l'ouest, du nord et du sud, sont construites sur deux niveaux. Cette configuration émane de la topographie qui est plus robuste à l'est (Figure 22).



Figure 22 : Schéma des étages de l'Ighrem n'Sidi Moussa, vue de la face Nord.
(www.rogermimo.com/fr.in07-Sidi-Moussa.htm)

Les seules ouvertures existantes dans le bâtiment concernent le portail principal (de 1,80m de haut et 1,60m de large), une petite ouverture sur la façade sud et certaines meurtrières (qui permettent de tuer les ennemis) aux façades sud et nord, tandis que la façade de l'ouest est aveugle.

La façade ouest est construite en trois murs successifs, et celle de l'Est est érigée en deux murs. L'intérieur s'arrête au rez-de-chaussée, pour former un muret qui soutient les poteaux en bois supportant les solives.

Morphogenèse

L'étude des caractéristiques de l'ighrem (figure 23), conduit à la prise en compte de l'ingénieux aspect de sa construction, et ce, à travers plusieurs détails : la pente à la terrasse, la légère différence dans la hauteur des murs, les murs doublés ou triplés, l'éclairage doux, par l'ouverture zénithale depuis la terrasse et l'ambiance intérieure très agréable. (Mouna M'hammedi et al, 2019)

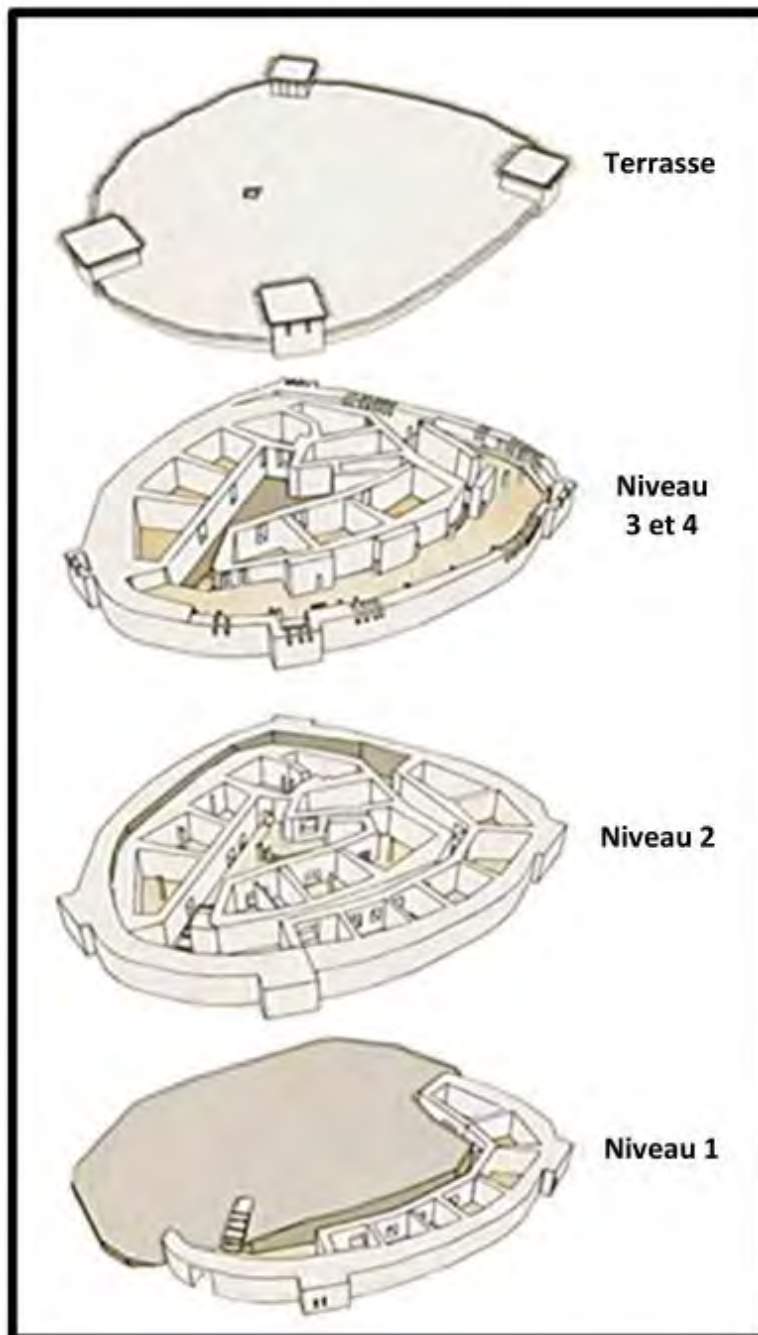


Figure 23 : Architecture interne en 3D des trois étages de l'Irherem n'Sidi Moussa (Mouna M'hammedi et al, 2019)

Valeurs additionnelles : MVAD (0,52) Critères, indicateurs et cotation		La valeur scientifique : MVSC (0,6) Critères, évaluation et cotation	
Valeur écologique (0,37)	Développement d'espèces faunistiques et floristiques communes.	Intégrité (0,75)	Le site culturel est intact
	Protection dans le géoparc UNESCO du Mgoun.	Représentativité (0,75)	Représentatif de La forme générale des ighrems du HAC.
Valeur esthétique (0,58)	Plusieurs points de vue.	Rareté (0,75)	Assez rare au niveau de la zone d'étude.
	Le site est monotone par la couleur grise des calcaires du jurassique inf et rouge pal de la pisée.	Valeur paléogéographique (0,5)	Présence de fossiles
	Le site possède un développement vertical et participe à la structuration de l'espace	Niveau de connaissances scientifiques (0,25)	Licence (A. Tamghalt, 2016), article (Mouna M'hammedi et al, 2019)
Valeur culturelle (0,56)	Sanctuaire visité par les femmes souhaitant se marier ou avoir des enfants	La valeur globale (0,56)	
	Dépôts et conservation des subsides de la population locale		
	Photos et vidéos sur internet.		
	Fait partie des circuits des visites guidées des agences touristiques et des sorties scolaires.		
Valeur sociale (0,5)	Le géomorphosite est : Bien connu à l'échelle communale (63,63%) Peu connu à l'échelle provincial (4,26%)		

Valeur d'usage (analyse qualitative)

Accessibilité : Accès facile par route goudronnée. Et escalade à pied assez difficile

Sécurité : Risques de glissement.

Contexte du site : Présence de peu de plantes herbacées autour du site.

Infrastructure touristique : Hébergement dans les gîtes abondants dans la commune.

Valeur éducative

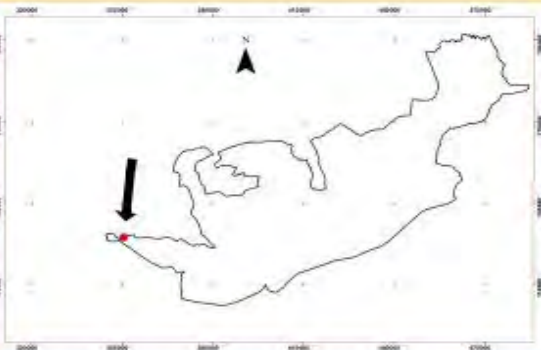

Facilités d'interprétation : visites guidées, panneaux in situ et site web de l'AGM.

Intérêt éducatif : Grand publique, écoliers, lycéens et universitaires.

Mesures de gestion et de protection : Aménagement d'escaliers pour faciliter la montée au site.

4-2- Pont-sed d'Ait Ras

Données générales

<h2>Pont-sed d'Ait Ras</h2> <h3>ARAant022</h3>		<h3>CARACTERISTIQUES</h3> <p> Forme : Ponctuelle Propriété : Publique Altitude max : 981m Coordonnées (m) : 353682E, 127203N </p>
<h3>SITUATION GEOGRAPHIQUE</h3> <p> Province : Azilal Commune : Demnate Douar : Ait Ras Carte topographique : 1/50 000 </p>		
		
<p><i>Localisation dans le géoparc UNESCO du M'goun</i></p>	<p><i>Extrait de la carte topographique au 1/50 000</i></p>	
<h3>PHOTOS DU GEOMORPHOSITE</h3>		
 <p>La face Sud</p>	 <p>Le passage au-dessus du pont</p>	
 <p>L'intérieur du Sed</p>	 <p>La face Nord</p>	

Description et morphogenèse
<p>Description</p> <p>Pont-sed d'Ait Ras est un édifice à double fonction ; c'est un barrage et en même temps c'est un pont, dont les dimensions sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> -60m de longueur -12m de hauteur pour la plus haute partie. -6m d'épaisseur. <p>Le mot Sed est « <i>un homonyme du mot arabe, qui veut dire : barrage. Or le mot Sed est un nom berbère dont le sens ne concerne pas l'édifice lui-même, mais la façon dont il est construit : Il concerne la disposition de l'élément humain lors de l'édification de l'ouvrage. Ce mot dérive de l'expression berbère « Sekrate Sed » : qui veut dire : mettez-vous en file indienne</i> » (H. Baddag, 2008, p67)</p> <p>Le Sed est formé par l'adossement de quatre murs, et comporte, au milieu, deux ouvertures identiques et superposées, aussi grande l'une que l'autre. L'ouverture inférieure enjambe l'oued, donc ce n'est pas un barrage classique, mais un régulateur du débit de l'oued Mhassar.</p>

Morphogenèse
<p>Le pont-Sed d'Ait Ras prend la forme de la vallée de l'Oued Mhassar, et sert à protéger les habitants des environs proches, des inondations de cet Oued, ainsi que la communication entre les deux rives pour écouler les produits d'agriculture et d'élevage et acheter les produits de première nécessité ; thé, sucre, carburant, ...</p> <p>La période exacte de construction est inconnue, mais probablement c'était un grand projet lors de sa construction, et qui ne pouvait être l'œuvre d'un village ou d'un groupuscule de personnes.</p> <p>L'endroit de construction est rigoureusement choisi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • C'est l'endroit où les berges de l'oued sont les plus rapprochées. • C'est l'endroit où les berges de l'oued sont les plus stables, car rocheuses. <p>C'est l'endroit où les propriétés des riverains ne sont pas concernées par l'édification de l'ouvrage. Les terres cultivables sont en aval du site</p> <ul style="list-style-type: none"> • C'est l'endroit le plus proche de la montagne Aghri d'où sont extraits les matériaux de construction.

Morphogenèse (Suite)

La réalisation de ce projet a nécessité le travail acharné de 500 ouvriers (H. Baddag, 2008) qui travaillaient à la chaîne ; de main en main, ils passaient les couffins remplis de terre argileuse, avec des moellons et de la chaux, que 100 autres personnes arrachaient du mont le plus près, qui est Aghri. Cinquante personnes (H. Baddag, 2008) seraient chargées de préparer des fours à chaux. Des "maâlem" pour faire le pisé. Des menuisiers pour fabriquer des sortes de ridelles (photo 8) servants à modeler les murs en pisé.



Photo 8 : panneaux en bois formants les ridelles. (<https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?>

Pour mener à bien ce projet, tout était prévu et bien organisé ; la nourriture (chaque village est chargé de la nourriture des siens), la prière (par des tolbas) et même le divertissement pendant la nuit par du folklore (Ahouach et Asga).

Si on ajoute les cuisiniers et l'approvisionnement en eau potable des sources avoisinantes, le nombre total des personnes qui ont participé à la construction de ce pont régulateur est estimé entre « 800 et 1000 » (H. Baddag, 2008)

Les valeurs additionnelles : MVAD (0,35) Critères, indicateurs et cotation		La valeur scientifique : MVSC (0,5) Critères, évaluation et cotation	
Valeur écologique (0,5)	Le site permet le développement d'espèces faunistiques et floristiques communes. (0,25)	Intégrité (0,5)	Dégradation par érosion et par les piétons
	Le site fait partie du SIBE d'Imi n'Ifri. (0,75)		Représentativité (0,5)
Valeur esthétique (0,41)	Deux points de vue ; in situ et du haut de la vallée. (0,5)	Rareté (1)	Très rare dans la région
	Le site est peu contrasté par la couleur rouge pal des argiles et le vert des végétaux. 0,25	Valeur paléogéographique (0)	
	Le site présente un développement vertical modeste et une étendue horizontale qui participe à la structuration de l'espace. (0,5)	Niveau de connaissances scientifiques (0,5)	Master (Azatour, 2013) et Master (Fikri, 2013)
Valeur culturelle (0,25)	Pas d'importance religieuse connue. (0)	La valeur globale (0,42)	
	Le site peut représenter un monument historique. (0,5)		
	Livre (H. Baddag, 2008). (0,5)		
	Pas de valeur économique (0)		
Valeur sociale 0,25	Le géomorphosite est : Peu connu à l'échelle communale (1,17%) Méconnu à l'échelle provinciale (0%)		

Valeur d'usage (analyse qualitative)

Accessibilité : Accès assez facile par sentier en aval du pont naturel d'Imi n'Ifri.

Sécurité : Pas de risques connus.

Contexte du site : Présence du cours d'eau, d'arbres et plantes herbacées autour du site.

Infrastructure touristique : Hébergement dans les gîtes et hôtels de Demnate.

Valeur éducative





Facilités d'interprétation : visites guidées par deux guides informels.


Intérêt éducatif : Grand publique, écoliers.

Mesures de gestion et de protection : Panneau signalétique et intégration dans les circuits du géoparc M'goun.

4-3- Ighrem n'Açaman

Données générales

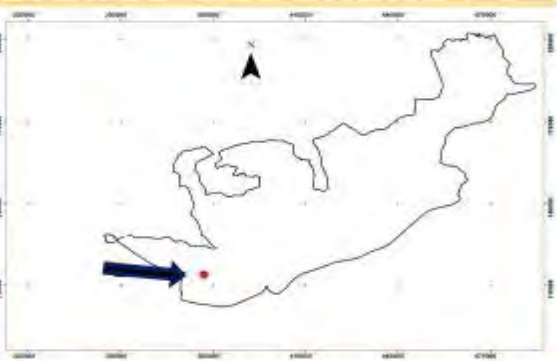





<p>Ighrem n'Açaman ACAant023</p>		<p>CARACTERISTIQUES</p> <p>Forme : ponctuelle Propriété : Privée Altitude max : 1260m Coordonnées (m) : 408646E, 147234N</p>
<p>SITUATION GEOGRAPHIQUE</p> <p>Province : Azilal Commune : Ait Mhammed Douar : Açaman Carte topographique : 1/50 000</p>		
		
<p><i>Localisation dans le géoparc UNESCO du M'goun</i></p>	<p><i>Extrait de la carte topographique au 1/50 000</i></p>	
<p>PHOTOS DU GEOMORPHOSITE</p>		
		
<p>vue de la façade principale</p>	<p>Vue de l'intérieur</p>	

Description et morphogenèse
Description
<p>Cet Ighrem est typique des Ighrems d'Ait Mhammed et du Haut Atlas central, avec une base carrée qui se rétrécit vers le haut, ce qui donne à l'édifice une grande stabilité. Formé de trois étages et un rez-de-chaussée, il est totalement bâti en pierres cimentées par un ciment argileux fin, puisées juste aux alentours. La population locale a une grande expérience dans l'utilisation des matériaux locaux, du fait que les bâtisseurs de cet Ighrem ont utilisé les roches calcaires du Dogger sur lesquelles est construit cet édifice architectural.</p> <p>Ce grenier est probablement fait pour préserver les récoltes et les biens des habitants, du fait qu'il montre deux petites fenêtres sur la façade principale, juste pour un peu de lumière et jeter un coup d'œil à l'extérieur. Le troisième étage, quant à lui, il présente une grande fenêtre et deux échauguettes, qui sont dédiées principalement à la surveillance et à l'attaque.</p> <p>La toiture est construite avec les mêmes éléments et la même technique (Figure 24). Elle présente un détail caractéristique de l'architecture en haute montagne dans la région, représenté par les dépassements des toitures qui protègent les sommets des murs et les soubassements des infiltrations des précipitations. Le rez-de-chaussée est sous forme d'une seule pièce (photo 9), relié aux autres étages par un escalier sculpté dans un tronc de peuplier, dans ce cas on peut l'enlever la nuit pour plus de sécurité.</p>

<p><i>Photo 9 : Porte et rez-de-chaussée (Azatour, 2017) Figure 24 : Détail de toiture (Hafssa Marzouk et al,)</i></p>

Les valeurs additionnelles : MVAD (0,25) Critères, indicateurs et cotation		La valeur scientifique : MVSC (0,5) Critères, évaluation et cotation	
Valeur écologique (0,12)	Pas de développement de vivants sur le site, mais autour il y a le développement d'arbres. (0,25)	Intégrité (0,5)	Dégradation par les facteurs climatiques.
	Pas de protection. (0)	Représentativité (1)	Représentatif des Ighrems du Haut Atlas central
Valeur esthétique (0,33)	Le site est visible du haut de la vallée. (0,5)	Rareté (0,5)	Présence d'autres ighrems similaires
	Le site est monotone par la couleur pale des argiles qui couvrent les roches lors des pluies. (0,25)	Valeur paléogéographique (0)	
	Le site possède un développement vertical modeste et participe à la structuration de l'espace. (0,25)	Niveau de connaissances scientifiques (0,5)	Master (R.Harbous, 2012)
Valeur culturelle (0,25)	Pas de pratiques religieuses (fêtes religieuses, lieu sacré...) (0)	La valeur globale (0,37)	
	Présence d'autres Igherems aux alentours. (0,5)		
	Pas d'importance connue. (0)		
Fait partie des circuits des visites guidées des agences touristiques. (0,5)			
Valeur sociale (0)	Le géomorphosite est méconnu 0%		
Valeur d'usage (analyse qualitative)			
<p>Accessibilité : Accès assez facile par carrossable et ensuite descente au fond de la vallée.</p> <p>Sécurité : Pas de risques connus.</p> <p>Contexte du site : Présence d'arbres et plantes herbacées autour du site.</p> <p>Infrastructure touristique : Hébergement dans les hôtels de la ville d'Azilal à 20km</p> <p>Valeur éducative</p> <p>Facilités d'interprétation : Absentes.</p> <p>Intérêt éducatif : Grand publique.</p> <p>Mesures de gestion et de protection : Intégrer le site dans les circuits du géoparc M'goun et dans un plan de préservation et de développement.</p>			

4-4- Les gravures rupestres de Tizi n'Tirghist

Données générales

Gravures rupestres Tizi n'Tirghist TZTant024		CARACTERISTIQUE Forme : ponctuelle Propriété : Publique Altitude max : 2399m Coordonnées (m) : 377155E, 113744N
SITUATION GEOGRAPHIQUE Province : Azilal Commune : Ait Bou Oulli Carte topographique : 1/50 000		
		
<i>Localisation dans le géoparc UNESCO du M'goun</i>	<i>Extrait de la carte topographique au 1/50</i>	
PHOTOS DU GEOMORPHOSITE		
		
Bouclier en voie de dégradation	Vue d'ensemble du site	
		
Panneau de l'AGM	Dégradation des gravures	

Description et morphogenèse

Description

L'art rupestre du Maroc est varié et très répandu. Les gravures rupestres sont très abondantes et se répartissent en deux domaines géographiques principaux : les régions présahariennes où les gravures ont été découvertes pour la première fois et le Haut Atlas (Souville Georges, 1991), dont fait partie le site de Tizi n'Tirghist (Figure 25) étudié ici.

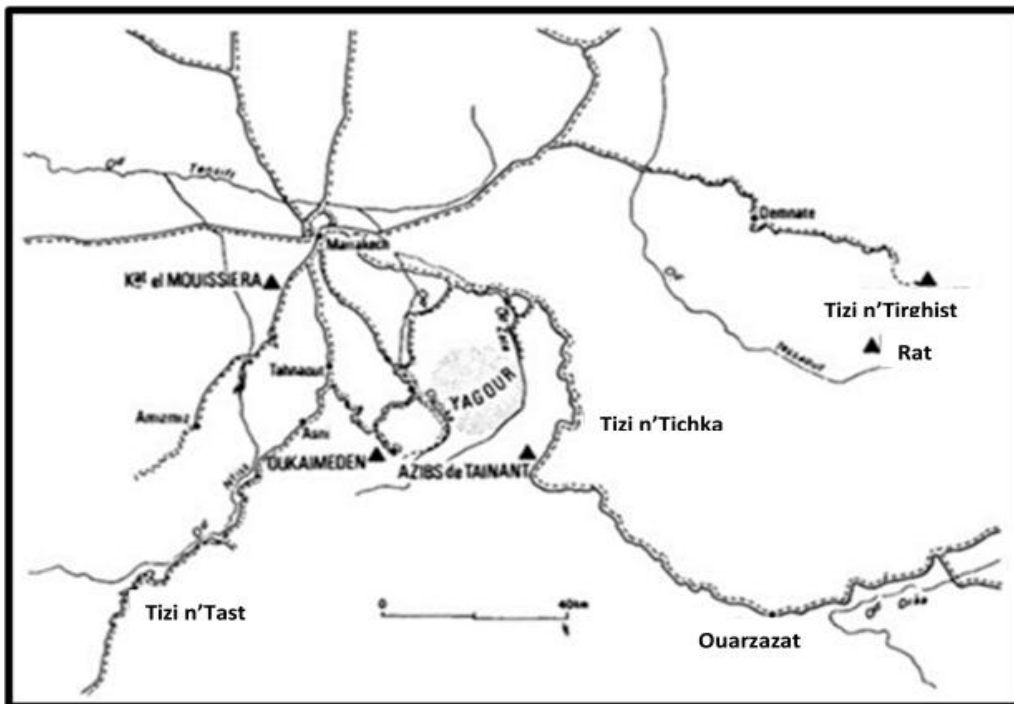


Figure 25 : Carte de situation des principaux sites rupestres du Haut Atlas et de ses environs. (Souville Georges, 1991)

Le site de Tizi n'Tirghist est exposé à l'air libre et entouré par un mur, de moins d'un mètre de hauteur, constitué par l'empilement de petites dalles de grès rose sans ciment.

« Au Maroc, la plupart des sites de gravures se trouve sur des lieux de passage et surtout près des aougdal, (prairies d'altitude) » (<https://www.prehistoire-du-maroc.com/jebel-rhat-et-tizi-ntighiyst.html>)

Le site de Tizi n'Tirghist, où les gravures sont impressionnées sur des dalles, peu inclinées, de grès du Trias, il y'a environs 3500 à 4000ans (âge du Bronze), au pied du jbel Rat, témoigne de la vie ancienne des amazighs dans le Haut Atlas Central au Maroc.

Étudié par l'abbé Glory en 1953, il fait partie des relevés du Corpus de Jean Malhomme de 1961. Le géomorphosite de Tizi n'Tirghist se caractérise par ses nombreux disques- boucliers, pointes de javelots et petits cavaliers libyco-berbères, parfois armés. Le nombre total des gravures est de 626, comme mentionné sur le tableau 1

Tableau 1 : Répartition statistique des gravures rupestres de Tizi n'Tirghist (Ewague Abdelhadi et al, 2017)

Type de gravures	Nombre	Pourcentage
Cavaliers libyco-berbères	227	36,32%
Armes en métaux	73	11,68%
Les boucliers	70	11,2%
Les équidés	30	4,8%
Formes humaines	20	3,2%
Les bovidés	3	0,48%
Autres animaux	7	1,12%
Diverses	112	17,92%
Les chariots	2	0,32%
Ecritures libyco-berbères	2	0,32%
Formes non classées	80	12,2%
Total	626	100%

D'après Glory, l'ensemble des cavaliers peut représenter le déroulement d'une bataille, alors qu'une scène figure une chasse à la panthère. (Susan Searight et Danièle Hourbette, 1992, in <https://www.prehistoire-du-maroc.com/jebel-rhat-et-tizi-ntighiyst.html>)

Morphogenèse

Pour les techniques de gravure des motifs qui constituent les gravures rupestres, on peut noter l'utilisation d'un sillon profond, prolongé par polissage ou piquetage- l'emploi d'une sorte de gouge- le martelage et le piquetage (J. Malhomme, 1958-59, in Souville Georges, 1991).

La problématique de la datation de ces gravures peut être résolue par la morphologie du Haut Atlas qui a connu les glaciations quaternaires et la morphologie des vallées qui ont subi l'érosion glaciaire. Donc les gravures sont postérieures et datent du Paléolithique. (Souville Georges, 1991)

L'inscription libyque incorporée à une représentation humaine (J. Malhomme) est postérieur au VI^{ème} siècle avant J-C. Alors que les armes gravées à proximité appartiennent au deuxième millénaire. Ces armes ressemblent aux mêmes objets figurés ou trouvés dans la péninsule Ibérique, datant du deuxième millénaire avant notre ère, elles constituent un utile repère chronologique. (Souville Georges, 1991)

Les valeurs additionnelles : MVAD (0,4) Critères, indicateurs et cotation		La valeur scientifique : MVSC (0,55) Critères, évaluation et cotation	
Valeur écologique (0,37)	Le site permet le développement des espèces floristiques et faunistiques communes. (0,25)	Intégrité (0,5)	Dégradation, par érosion et par piétinement des visiteurs.
	Protection dans le géoparc UNESCO du M'goun. (0,5)	Représentativité (0,75)	Site très représentatif des gravures du Haut-Atlas.
Valeur esthétique (0,33)	Le site est visible in situ. (0,25)	Rareté (1)	Site très rare dans la région.
	Le site montre trois trames de couleur ; Le marron foncé à noir de la surface des grès (couleur omniprésent), le rouge entre les dalles isolées et le vert des végétaux qui poussent entre les dalles isolées. (0,5)	Valeur paléogéographique (0)	
	Le site ne possède pas de développement vertical mais participe à la structuration de l'espace horizontalement. (0,25)	Niveau de connaissances scientifiques (0,5)	J. Gandini : « Pistes du Maroc, Haut et Moyen Atlas », 2006. - Alain Rodrigue : « L'art rupestre du Haut-Atlas marocain ». L'Harmattan 1999. - Le Jebel Rhat : pèlerinage estival aux saints pour obtenir la pluie. Nombreux sites de gravures sur les dalles de grès. - Glory, André (1906-1966), Gravures rupestres du Haut-Atlas. Un épisode guerrier de l'histoire berbère, <i>La Nature</i> , n° 3218
Valeur culturelle (0,5)	Pas de pratiques religieuses. (0)		
	Le site a une grande importance archéologique. (1)		
	Présence de photos sur internet. (0,5)		
Valeur sociale (0,25)	Fait partie des circuits des visites guidées des agences touristiques. (0,5)		
	Le géomorphosite est : Bien connu à l'échelle communale (52,94%), Peu connu à l'échelle provinciale (0,98%)		

La valeur globale (0,47)

Valeur d'usage (analyse qualitative)

Accessibilité : Accès par route goudronnée, ensuite par piste carrossable sur environ 6km.

Sécurité : Pas de risques connus.

Contexte du site : Présence de végétation sans arbres

Infrastructure touristique : Présence de gîtes à Ait Bou Oulli.

Valeur éducative

Facilités d'interprétation : visites guidées, panneau descriptif in situ et site web.

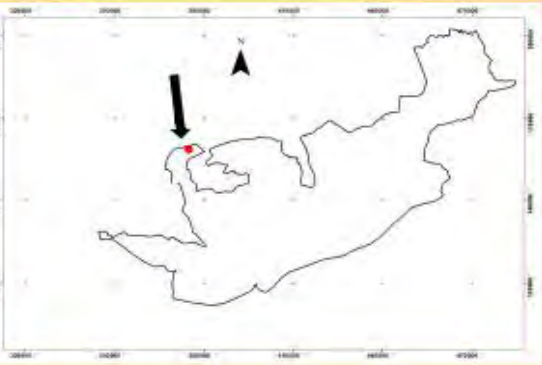


Intérêt éducatif : Grand publique et quelques universitaires.

Mesures de gestion et de protection : Mise en place de panneau signalétique sur la route goudronnée qui mène à Ait Bou Oulli.

5- Géomorphosites fluvio-karstiques

5-1- Cascade d'Ozoud

Données générales

Cascade d'Ozoud		CARACTERISTIQUES Forme : Surfacique Taille : 100ha Propriété : Publique Altitude max : 1060 m Coordonnées (m) : 375032E, 158581N
OZOflu-kar025		
SITUATION GEOGRAPHIQUE		
Province : Azilal Commune : Ait Taguella Carte topographique : 1/50 000		
		
<i>Localisation dans le géoparc UNESCO du M'goun</i>	<i>Extrait de la carte topographique au 1/50 000</i>	
PHOTOS DU GEOMORPHOSITE		
		

Description et morphogenèse
Description
<p>D'une superficie de 100ha, le site des cascades d'Ozoud se localise dans la commune rurale d'Ait Taguella (Province d'Azilal) à 160km au NE de Marrakech. Il a été classé par dahir du 8/2/1943 par les Eaux et Forêts comme site d'intérêt biologique et écologique ou SIBE.</p> <p>Les eaux de sources, situées à 2km en amont, alimentent l'Oued Tissakht, qui coule sur des sédiments rouges du Jurassique moyen à supérieur. Au site d'Ozoud, les eaux servaient et servent toujours à faire tourner d'antiques petits moulins à grains, puis tombent sous forme de chutes d'eau spectaculaires d'environ 110 m de haut, sur trois niveaux en escaliers, dont le plus haut palier est de 75m. Le débit est variable en fonction des saisons.</p> <p>Avant de chuter, les eaux lessivent une dalle travertineuse peu inclinée avant de donner naissance, sur la falaise de la chute, aux différentes générations de formation travertineuses. Les travertins caverneux, offrent des lieux d'habitat faunistique diversifiés pour plusieurs espèces animales (chauves-souris, oiseaux...). Les fluctuations de débit et de température et la qualité des eaux plus ou moins affectée font que sa faune comporte peu d'originalités. La flore (une quinzaine d'espèces abondantes), sans révéler d'originalité, forme une couverture verte qui tapisse les parois de l'escarpement submergées ou touchées par les "embruns" de la cascade ; la végétation est luxuriante surtout à l'aval de la cascade. Une très belle forêt de thuyas englobe toute la vallée et se prolonge au sud.</p> <p>Une petite population de singe Mago prospère dans la forêt de thuyas. Elle bénéficie des « dons » des touristes. Une forte présence avifaunistique (rapaces) existe sur l'ensemble du site et de la vallée en aval de l'oued. La qualité paysagère du site est exceptionnelle.</p>

Morphogenèse

Le petit synclinal d'Ozoud (Figure 26) fait partie des synclinaux à comblement de terrigènes du Dogger dans le HAC (Figure 27). L'axe de ce synclinal est occupé par la formation des Iwaridene. Les dépôts rouges de cette formation reposent sur un niveau de marnes grises datées du Bathonien supérieur-Callovien inférieur (Haddoumi et al, 2010). Ces marnes grises sont suivies de marnes et marno-calcaires diversement colorés, surmontant directement les calcaires-corniches.

La lacune totale de la formation des Guettioua dans tout ce secteur est due à une émergence et une érosion de cette aire au cours du Bathonien et/ou durant le Jurassique supérieur-Néocomien.

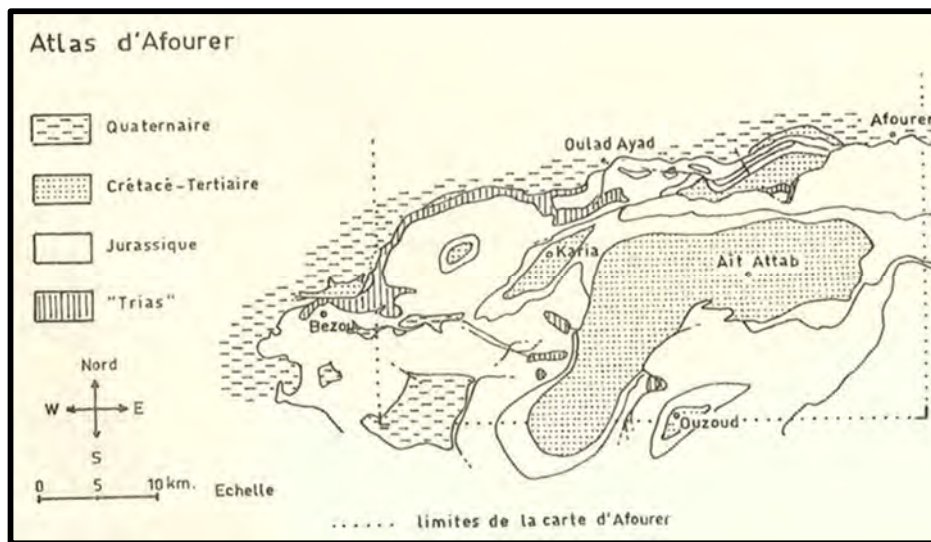


Figure 26 : Géologie simplifiée du synclinal d'Ozoud. (Rolley, 1973)

D'autres "couches rouges" laguno-lacustres attribuables au sommet de la formation de Tilougguit (ou encore à la partie basale de la formation des Iwaridène selon une autre hypothèse) ont également livré une très importante population de gyrogonites de l'espèce *Porochara hians* du Jurassique moyen et se rattachent donc de même au Bathonien - ? Callovien.

Au cours du Plio-Quaternaire s'est formé un important drapage de travertins, par précipitation de carbonates de calcium contenus dans les eaux. Ces travertins continuent à se développer localement.

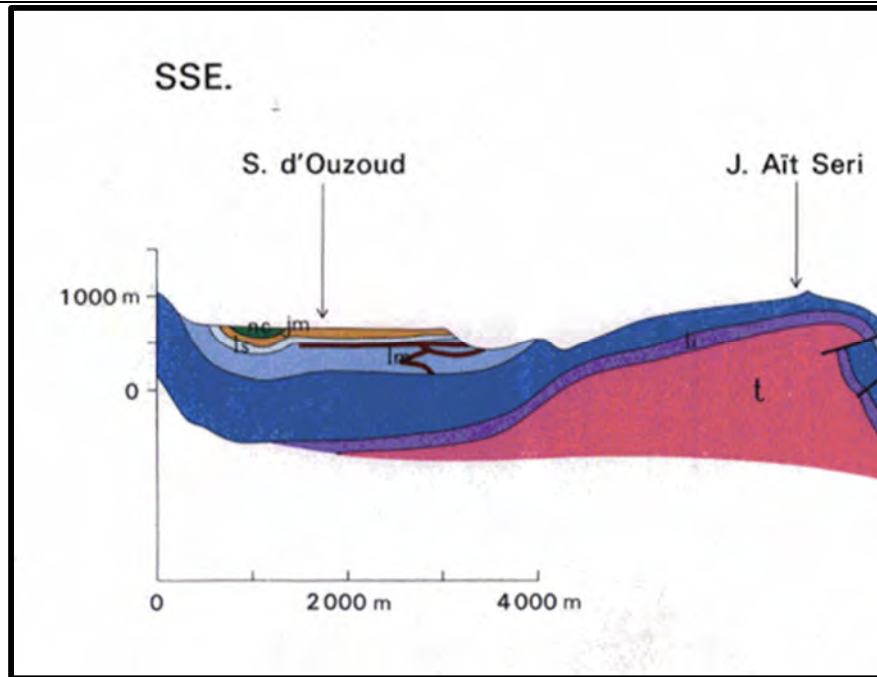


Figure 27 : Coupe géologique au niveau du synclinal d'Ouzoud (Carte géologique du Maroc au 1/100000)

Les valeurs additionnelles : MVAD (0,62) Critères, indicateurs et cotation		La valeur scientifique : MVSC (0,55) Critères, évaluation et cotation	
Valeur écologique (0,75)	Fait partie du SIBE d'Ozoud. (0,75)	Intégrité (0,75)	Pas de dommages notables
	Protection dans le géoparc UNESCO du M'goun. (0,75)	Représentativité (0,75)	
Valeur esthétique (0,66)	Le site présente plusieurs points de vue. (0,75)	Rareté (0,75)	Assez rare au niveau de la zone d'étude.
	Grand contraste entre le rouge des travertins et le vert de la végétation. (0,5)	Valeur paléogéographique (0)	
	Le site possède un grand développement vertical et participe à la structuration de l'espace. (0,75)	Niveaux de connaissances scientifiques (0,5)	Master (Bissour, 2013 ; Kharouia, 2016)
Valeur culturelle (0,5)	Pas de pratiques religieuses (fêtes religieuses, lieu sacré...). (0)	La valeur globale (0,58)	
	Présence de l'école coranique et du village de Tanaghmelt près du site. (0,5)		
	Photos et vidéos sur internet. (0,75)		
	Fait partie des circuits des visites guidées des agences touristiques et des sorties scolaires. (0,75)		
Valeur sociale (0,75)	Le géomorphosite est : Très bien connu à l'échelle communale (100%) Bien connu à l'échelle provinciale (57,6%).		

Valeur d'usage (analyse qualitative)

Accessibilité : Accès facile par route goudronnée. Le site est tout près de la route

Sécurité : Pas de risques connus.

Contexte du site : Présence de cour d'eau et d'arbres et plantes herbacées autour du site.

Infrastructure touristique : Hébergement dans les hôtels et gîtes abondants dans la commune.

Valeur éducative






Facilités d'interprétation : visites guidées, panneaux in situ et site web de l'AGM.

Intérêt éducatif : Grand publique, écoliers, lycéens et universitaires.

Mesures de gestion et de protection : Contrôler l'extension des boutiques et aménager les sentiers le long de la vallée d'Ozoud.

5-2- Cascades de Açaman

Données générales

Cascades de Açaman ACAflu-kar026		CARACTERISTIQUES Forme : Ponctuelle Propriété : Publique Altitude min : 1250m Coordonnées (m) : 408595E, 147290N
SITUATION GEOGRAPHIQUE Province : Azilal Commune : Anergui Carte topographique : 1/50 000		
		
<i>Localisation dans le géoparc UNESCO du M'goun</i>	<i>Extrait de la carte topographique au 1/50 000</i>	
PHOTOS DU GEOMORPHOSITE		
		
		

Description et morphogenèse
Description
<p>Sur l'Aqqua n'Wasska qui est un petit affluent de l'assif Wabzaza, un mince filet d'eau chute au-dessus d'une série de sept petites cascades, où l'eau en forme d'escaliers taillés naturellement dans les calcaires bleus du Dogger.</p> <p>L'eau par endroits stagne et constitue de petites falques d'eau qui sont envahies par les algues vertes. Les berges du cours d'eau sont couvertes de végétation d'arbres de peuplier surtout. Ce fait laisse le cours d'eau dans un ombre permanent, ce qui rend le géomorphosite un lieu propice aux sorties écologiques, surtout par la présence du singe macaque, et aux sortie géomorphologiques.</p>

Les valeurs additionnelles : MVAD (0,2) Critères, indicateurs et cotation		La valeur scientifique : MVSC (0,35) Critères, évaluation et cotation	
Valeur écologique (0,25)	Fait partie du SIBE de Wabzaza et abrite le singe macaque. (0,5)	Intégrité (0,75)	Dégradation par érosion, mais le site garde son originalité.
	Pas de protection. (0)		
Valeur esthétique (0,33)	Le site est seulement visible in situ. (0,25)	Représentativité (0,25)	Le site ne présente aucune originalité
	Le site est peu contrasté par la couleur grise des calcaires du Dogger et la verdure des végétaux. (0,5)	Rareté (0,25)	Le site n'est pas unique dans le HAC
	Le site ne possède pas de développement vertical et participe à la structuration de l'espace. (0,25)	Valeur paléogéographique (0)	
Valeur culturelle (0,12)	Pas de pratiques religieuses (fêtes religieuses, lieu sacré...) (0)	Niveau de connaissances scientifiques (0,5)	Master (R. Harbous, 2012)
	Présence d'Igherem n'Açaman tout près du site. (0,5)		
	Pas de photos ni vidéos sur internet. (0)		
	Pas d'importance économique. (0)		
Valeur sociale (0)	Le géomorphosite est méconnu 0%	La valeur globale (0,27)	

Valeur d'usage (analyse qualitative)

Accessibilité : Accès facile par piste carrossable.

Sécurité : Pas de risques connus.

Contexte du site : Présence du cours d'eau, d'arbres et plantes herbacées autour du site.

Infrastructure touristique : Pas d'hébergement dans la commune.

Valeur éducative

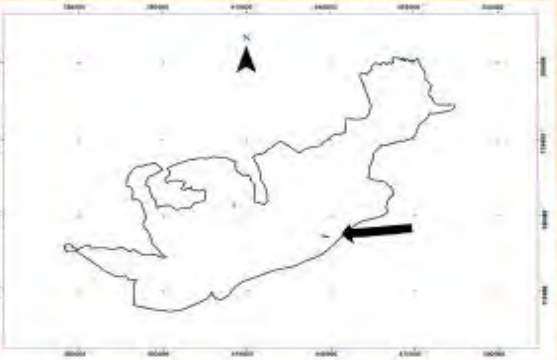





Facilités d'interprétation : Absentes.

Intérêt éducatif : Grand publique.

Mesures de gestion et de protection : Intégrer le site dans les circuits du géoparc M'goun.

5-3- Canyon de Taghia

Données générales

<p>Canyon de Taghia</p> <p>TAGflu-kar027</p>		<p>CARACTERISTIQUES</p> <p>Forme : Linéaire Taille : 3km Propriété : Publique Altitude min : 1868m Altitude max : 2822m Coordonnées (m) : 437906E, 131637N</p>
<p>SITUATION GEOGRAPHIQUE</p> <p>Province : Azilal Commune : Zaouiat Ahançal Carte topographique : 1/50 000</p>		
		
<p><i>Localisation dans le géoparc UNESCO du M'goun</i></p>	<p><i>Extrait de la carte topographique au 1/50 000</i></p>	
<p>PHOTOS DU GEOMORPHOSITE</p>		
 <p>Gorges de Taghia</p>	 <p>Sources de Taghia</p>	
 <p>Le passage berbère</p>	 <p>Le rocher de Taghia</p>	

Description et morphogenèse
<p>Description</p> <p>Ce géomorphosite est situé à 11km du village de la Zaouiat Ahançal. Ce village tire son nom de la zaouïa qui s'y trouve ; celle de Sidi Saïd Ahançal, personnage célèbre pour avoir dédié sa vie à la quête de la spiritualité. Le géomorphosite est caractérisé par un canyon de 2m de large en aval et qui s'élargisse en amont.</p> <p>En fait, c'est un ensemble de canyon taillés dans des calcaires massifs du Lias et leurs parois s'élèvent à plusieurs centaines de mètres. On peut y trouver également des sources.</p> <p>Le rocher de Taghia, qui constitue un défi pour les amoureux de l'escalade, qui viennent du monde entier pour pratiquer leur passion, arbitre également le passage berbère, qui a été construit par les habitants, pour faire passer leurs troupeaux de moutons et chèvres vers l'autre côté de la montagne.</p> <p>Le site est entouré de cinq massifs rocheux. Le plus impressionnants reste celui de l'Oujad, qui se dresse à plus de 2 695m d'altitude en face du petit village de Taghia. Il est suivi par le mont Taoujdad de 2 600m d'altitude puis de Timghazine, Tadrarate et le Tagoujimt N'Tsouiant.</p>

Morphogenèse
<p>Après la grande phase transgressive liasique, qui a permis la mise en place de la couverture sédimentaire carbonatée, la surrection de la chaîne atlasique a été accompagnée par une « <i>compression de direction majeure N-S qui a réactivé les accidents du socle de direction N70 à N90 en failles inverses profondes, leur homologue au niveau de la couverture sont aussi réactivées en failles inverses. Les accidents N50 et N120 du socle, quant à eux, rares au niveau de la couverture sont respectivement réactivés en décrochements senestre et dextre, mais sans atteindre la couverture. Quand ces derniers se croisent avec des structures N70 à E-W de la couverture, les déplacements latéraux au niveau du socle entraînent des déplacements latéraux, des parties correspondantes au niveau de la couverture, en engendrant des chevauchements (photo10) à sens opposés le long de l'accident ATA (Figure 28).</i> » (H. Ibouh et al, 2001)</p>



Photo 10 : Chevauchement vers le N près de Zaouiat Ahançal (Azatour, 2020)

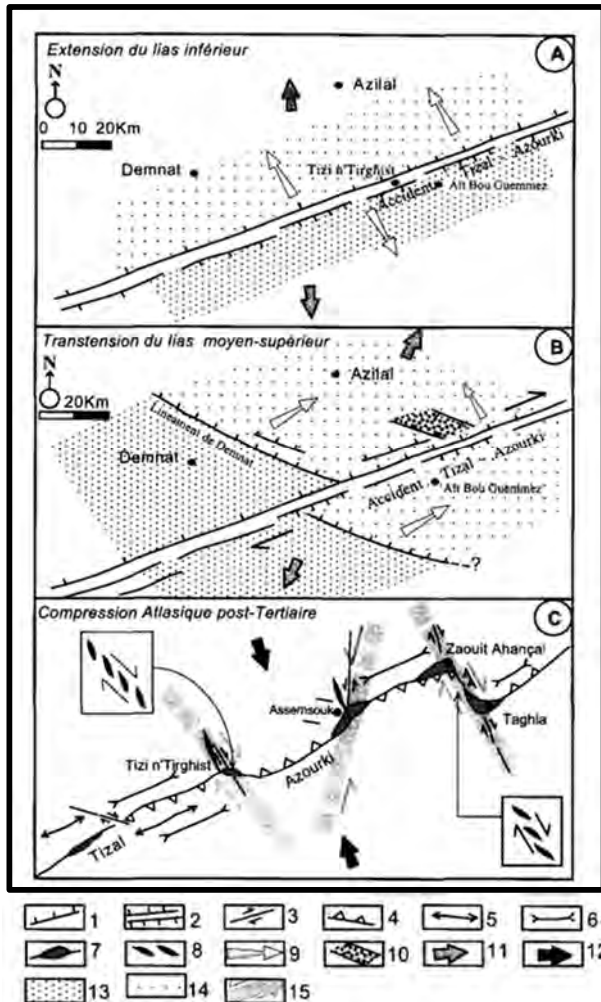


Figure 28 : Schéma d'évolution géodynamique de l'accident Tizal-Azourki. A : période d'extension N-S au Lias Inférieur; B: Période de transtension dextre au Lias moyen et supérieur; C: période de la compression atlasique au cours de la surrection lachaine atlasique. (Pour la légende revoir la morphogenèse du géomorphosite du jbel Azourki).

Les valeurs additionnelles : MVAD (0,47) Critères, indicateurs et cotation		La valeur scientifique : MVSC (0,6) Critères, évaluation et cotation	
Valeur écologique (0,37)	Le site permet le développement d'espèces faunistiques et floristiques communes. (0,25)	Intégrité (1)	Le site garde son intégrité ; il est intact
	Territoire du géoparc UNESCO du M'goun. (0,5)	Représentativité (1)	Le site représente la géomorphologie régionale, processus fluvio-karstique.
Valeur esthétique (0,83)	Le site possède plusieurs points de vue. (0,75)	Rareté (0,5)	Forme géomorphologique développée dans le HAC
	Le site possède un très net contraste de couleurs : entre le jaune des calcaires, le rouge des argiles et le vert des végétaux. (0,75)	Valeur paléogéographique (0)	
	Le site possède un grand développement vertical et participe à la structuration de l'espace. (1)	Niveau de connaissances scientifiques (0,5)	Master (H. Achkir, 2013), Perritaz, 1994
Valeur culturelle (0,25)	Pas de pratiques religieuses (fêtes religieuses, lieu sacré...) (0)	La valeur globale (0,53)	
	Pas Importance historique ou archéologique. (0)		
	Photos et vidéos sur internet. (0,5)		
	Fait partie des circuits des visites guidées des agences touristiques. (0,5)		
Valeur sociale (0,5)	Le géomorphosite est : Très bien connu à l'échelle communale (88,88%) Peu connu à l'échelle provinciale (4%)		

Valeur d'usage (analyse qualitative)

Accessibilité : Deux à quatre heures de marche à pieds. Sentier peu aménagé.

Sécurité : Pas de risques connus.

Contexte du site : Présence du cours d'eau, d'arbres et plantes herbacées autour du site.

Infrastructure touristique : Hébergement dans le gîte du village de Taghia.

Valeur éducative







Facilités d'interprétation : visites guidées et sites web.

Intérêt éducatif : Grand publique.

Mesures de gestion et de protection : Reconstruction du passage berbère et aménagement du sentier et installation de panneaux signalétiques sur le sentier.

5-4- Gorges de Arous

Données générales

<h2>Gorges de Arous</h2> <h3>AROflu-kar028</h3>		<h3>CARACTERISTIQUES</h3> <p>Forme : linéaire Propriété : Publique Altitude max : 2850m Coordonnées (m) : 398730E, 107379N</p>
<h3>SITUATION GEOGRAPHIQUE</h3> <p>Province : Azilal Commune : Ait Bou Oulli Douar : Arous Carte topographique : 1/50 000</p>		
		
<p><i>Localisation dans le géoparc UNESCO du M'goun</i></p>	<p><i>Extrait de la carte topographique au 1/50 000</i></p>	
<h3>PHOTOS DU GEOMORPHOSITE</h3>		
		
<p>Gorge de Arous</p>	<p>Cascade de Arous</p>	
		
<p>L'assif de Arous</p>	<p>Piste qui mène aux gorges d' Arous</p>	

Description et morphogenèse
<p>Description</p> <p>Les gorges de Arous se situent à 23km du centre de Tabant. Pour les atteindre, on suit la route goudronnée jusqu'à l'Imi n'Tighza, on traverse le village d'Ait Saïd ensuite le village de Arous. A partir d'ici on marche à pieds ou à dos de mulets. De jolies petites gorges et de belles bergeries se présenteront devant vous. On quitte le vallon principal du torrent d'Arous et on passe par le plateau de Tarkedit, où paissent les troupeaux venus du sud.</p>

Morphogenèse
<p>Les gorges de Arous se situent dans la zone axiale du HAC et sont creusées dans les calcaires du Lias.</p> <p>Le Lias inférieur est caractérisé par des centaines de mètres de calcaires et quelque peu de marnes, de mers peu profondes. Le Jurassique moyen marque la fin des transgressions marine.</p> <p>Enfin, la grande surrection atlasique soulève toutes les séries et, au début du Quaternaire, un nouveau soulèvement d'ensemble enfonce les cours d'eau dans de profondes vallées (R.Hlavek, P. Leveque, 1960)</p>

Les valeurs additionnelles : MVAD (0,35) Critères, indicateurs et cotation		La valeur scientifique : MVSC (0,45) Critères, évaluation et cotation	
Valeur écologique (0,12)	Développement d'espèces faunistiques et floristiques communes. (0,25) Pas de protection. (0)	Intégrité (0,75)	Dégradation par érosion, mais le site garde son intégrité.
Valeur esthétique (0,58)	Le site présente plusieurs points de vue. (0,75)	Représentativité (0,5)	Représentatif à l'échelle de zone d'étude.
	Le site est monotone par la couleur grise des calcaires du jurassique inf. (0,25)	Rareté (0,5)	Assez rare dans la zone d'étude.
	Le site possède un grand développement vertical et participe à la structuration de l'espace. (0,75)	Valeur paléogéographique (0)	
Valeur culturelle (0,31)	Pas de pratiques religieuses (fêtes religieuses, lieu sacré...) (0)	Niveau de connaissances scientifiques (0,5)	Couvreur, 1978 ; Achkir, 2013
	Pas d'importance historique et archéologique. (0)		
	Photos et vidéos sur internet, livre (Sur la route des dinosaures de Monbaron). (0,75)		
	Fait partie des circuits des visites guidées des agences touristiques et des sorties scolaires. (0,5)		
Valeur sociale (0,25)	Le géomorphosite est : Moyennement connu à l'échelle communale (35,29%) Méconnu à l'échelle provinciale (0%)	La valeur globale (0,4)	

Valeur d'usage (analyse qualitative)

Accessibilité : Accès assez facile par sentier pédestre ou à dos de mulet.

Sécurité : Pas de risques connus.

Contexte du site : Présence de cours d'eau, d'arbres et plantes herbacées autour du site.

Infrastructure touristique : Hébergement dans les gîtes abondants dans la commune.

Valeur éducative

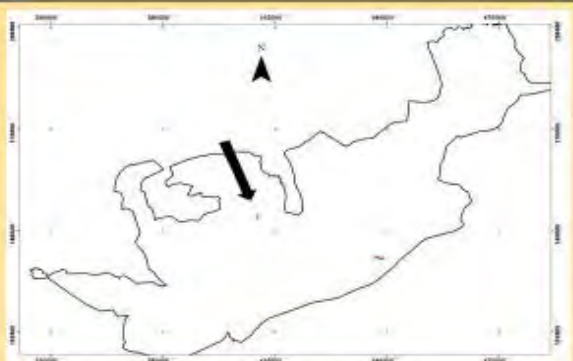





Facilités d'interprétation : visites guidées des agences touristiques et des guides.

Intérêt éducatif : Grand public.


Mesures de gestion et de protection : Faire partie des géomorphosites du géoparc M'goun.

5-5- Gorges d'Aqqa n'Tamda

Données générales

<h2>Gorges d'Aqqa n'Tamda</h2> <h3>TAMflv-kar029</h3>		<h3>CARACTERISTIQUES</h3> <p> Forme : linéaire Taille : 1086m de long Propriété : Publique Altitude max : 2850m Coordonnées (m) : 405375 E, 144068N </p>
<h3>SITUATION GEOGRAPHIQUE</h3> <p> Province : Azilal Commune : Ait Mhammed Douar : Igli Wabzaza Carte topographique : 1/50 000 </p>		
		
<p><i>Localisation dans le géoparc UNESCO du M'goun</i></p>	<p><i>Extrait de la carte topographique au 1/50 000</i></p>	
<h3>PHOTOS DU GEOMORPHOSITE</h3>		
 <p>Canyon d'aqqa n'Tamda</p>	 <p>Pont sur l'aqqa n'Tamda</p>	
 <p>Falaise d'aqqa n'Tamda</p>	 <p>Gorges d'aaaa n'Tamda</p>	

Description et morphogenèse
<p>Description</p> <p>Sur plus de 1000m l'assif d'Ighli, qui est un affluent de l'assif Wabzaza, a creusé un méandre dans les calcaires lités du Dogger. Le creusement s'est enfoncé jusqu'à 400m par endroits pour donner une vallée très profonde avec des gorges très serrées par endroits. Le creusement du méandre a épargné un petit îlot de rocher (lambeau de méandre) pour permettre à un habitant de s'y installer, malgré son enclavement et son isolation surtout pendant les périodes de neige.</p>

Morphogenèse
<p>Sur plus de 1000m l'assif d'Ighli, qui est un affluent de l'assif Wabzaza, a creusé un méandre dans les calcaires lités du Dogger. Le creusement s'est enfoncé jusqu'à 400m par endroits pour donner une vallée très profonde avec des gorges très serrées par endroits. Le creusement du méandre a épargné un petit îlot de rocher (lambeau de méandre) pour permettre à un habitant de s'y installer, malgré son enclavement et son isolation surtout pendant les périodes de neige.</p> <p>Après la deuxième grande phase de transgression marine au Jurassique moyen, les calcaires du Dogger se sont installés dans la plateforme marine, et après la phase de compression atlasique, les couches calcaires sont plissées et fracturées (photo 11).</p>

<p><i>Photo 11 : flanc droit de l'Aqqa n'Tamda (Azatour, 2017)</i></p> <p>Les forces érosives ont, pendant les milliers d'années, creusé profondément pour sculpter les gorges profondes et les méandres sinueuses. Les étapes de formation des méandres peuvent être schématisée ainsi :</p>

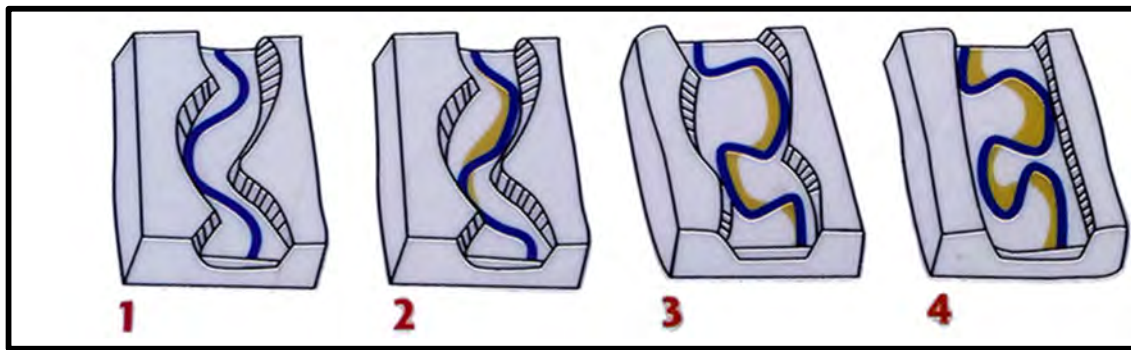


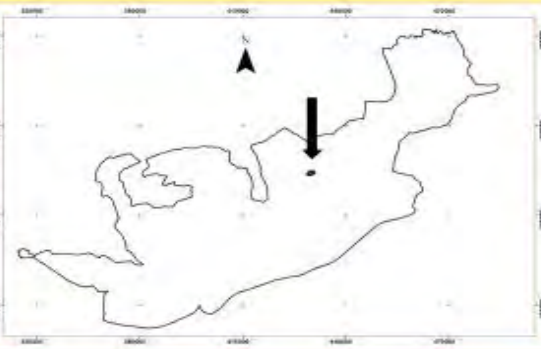





Figure 29 : étapes de formation des méandres (<https://imgproxy.geocaching.com/>)

Les valeurs additionnelles : MVAD (0,32) Critères, indicateurs et cotation		La valeur scientifique : MVSC (0,5) Critères, évaluation et cotation	
Valeur écologique (0,62)	Le site fait partie du SIBE de Wabzaza. (0, 5)	Intégrité (0,75)	Le site est intact, malgré la présence de la maison.
	Protection comme SIBE à l'échelle nationale. (0,75)	Représentativité (0,5)	Processus fluviaux.
Valeur esthétique (0,58)	Le site est visible du haut de la vallée. (0,75)	Rareté (0,75)	Forme géomorphologique rare.
	Le site est peu contrasté par la couleur grise des calcaires du dogger, recouvertes par la verdure discontinue des végétaux. (0,25)	Valeur paléogéographique (0)	
	Le site possède un grand développement vertical et participe à la structuration de l'espace. (0,75)	Niveau de connaissances scientifiques (0,5)	Master (R. Harbous, 2012) et article spéléo, Couvreur, 1978.
Valeur culturelle (0,06)	Pas de pratiques religieuses (fêtes religieuses, lieu sacré...) (0)	Valeur d'usage (analyse qualitative) Accessibilité : Accès assez facile par piste carrossable jusqu'au fond de la vallée. Sécurité : Risque très peu fréquent : crues des orages en été. Contexte du site : Présence du cours d'eau, d'arbres et plantes herbacées. Infrastructure touristique : Hébergement à 18km à Azilal. Valeur éducative Facilités d'interprétation : Absentes. Intérêt éducatif : Grand publique. Mesures de gestion et de protection Aménagement de la piste et faire intégrer le site dans les circuits du géoparc M'goun.	
	Pas de monuments aux alentours. (0)		
	Photos sur internet. (0,25)		
	Pas d'importance connue. (0)		
Valeur sociale (0)	Le géomorphosite est méconnu 0%		
La valeur globale (0,41)			

7- Les géomorphosites sédimentaires

7-1- La cathédrale

Données générales

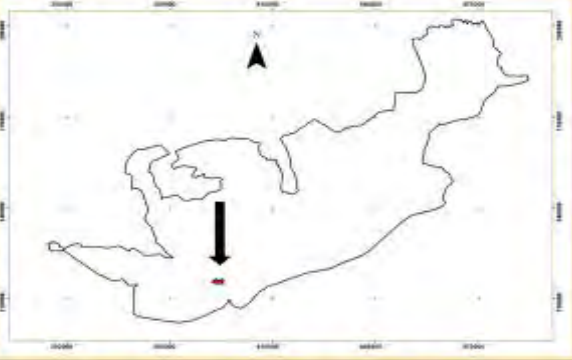





<h2>La cathédrale</h2> <h3>TILsed030</h3>		<h3>CARACTERISTIQUES</h3> <p>Forme : surfacique Taille : 1,8km² Propriété : Publique Altitude max : 1872 m Altitude min : 1172m Coordonnées (m) : 430147E, 154329N</p>
<h3>SITUATION GEOGRAPHIQUE</h3> <p>Province : Azilal Commune : Tilouguit Carte topographique : 1/50 000</p>		
		
<i>Localisation dans le géoparc UNESCO du M'goun</i>	<i>Extrait de la carte topographique au 1/50 000</i>	
<h3>PHOTOS DU GEOMORPHOSITE</h3>		
		
<p>La cathédrale</p>	<p>L'assif Ahançal au pied de la cathédrale</p>	
		
<p>La route vers la cathédrale</p>	<p>Ancienne usine de bois</p>	

Description et morphogenèse
Description
<p>Au sud du synclinal de Tilouguite, sur la rive gauche de l'assif Ahançal, le géomorphosite est sculpté naturellement par érosion pour ressembler de loin à la silhouette d'une cathédrale, d'où le nom parfois de la Cathédrale de rocher. Ce site est appelé aussi rocher de l'Amesfrane. Cette appellation, pour la population locale, témoigne d'une querelle entre deux hommes sur la propriété d'une terre, mais une fois au sommet du rocher et par peur de tomber, ils ont réglé l'affaire. C'est-à-dire qu'ils se sont mis d'accord.</p> <p>Culminant à 1872 mètres d'altitude, la Cathédrale a une paroi de six cents mètres de haut, ce qui attire les randonneurs amateurs qui souhaitent admirer le panorama au pied de la cathédrale, mais aussi les randonneurs expérimentés qui font le chemin jusqu'au sommet. Le site impressionne par la grandeur de ses formations géologiques mais aussi par le contraste des couleurs : le brun des roches, le vert des pins et la terre rouge par endroit.</p>
Morphogenèse
<p>Les conglomérats de l'Amesfrane forment l'affleurement le plus étendu et le plus connu au sud du synclinal de Tillouguite. Ces conglomérats sont chevauchés du NE par le dogger. Les poudingues en position horizontale, forment une masse homogène, litée avec des joints plus marneux vers la base. Les éléments constituant le conglomérat ont des diamètres variables allant de plusieurs décimètres jusqu'à 1m d'arête. Plus émoussées qu'arrondies, les blocs et les galets proviennent essentiellement des calcaires du Lias et du dogger. (G. Couvreur, 1988)</p> <p>La date de dépôt de ces conglomérats est controversée ; pour Dubar (1952) le dépôt s'est fait du Jurassique supérieur et au Crétacé et a continué au Mio-Pliocène pour donner cette épaisseur exceptionnelle. J. Bourcart et E. Roch (1942) parlent du Crétacé. En 1949, J. Dresch a suggéré que le dépôt a été fait au Tertiaire. En 1949, G. Choubert a daté ces poudingues du Pontien et en 1952, G. Dubar accepte cette attribution, et constate que ces poudingues sont discordants sur le Crétacé. Pour G. Couvreur (1988) l'argument principal semble l'origine surtout liasique des galets, alors que le Crétacé supérieur, rare de ce côté de la montagne est formé surtout d'argiles à gypse et de grès rouges. (G. Couvreur, 1988, p 41). Pour expliquer la grande épaisseur de ces dépôts continentaux, Dubar considère que le synclinal de Tillouguite était une zone de subsidence depuis le Lias supérieur.</p>

Les valeurs additionnelles : MVAD (0,5) Critères, indicateurs et cotation		La valeur scientifique : MVSC (0,6) Critères, évaluation et cotation	
Valeur écologique (0,62)	Fait partie du SIBE de Tamga. (0,5)	Intégrité (0,75)	Le site garde son originalité, malgré l'érosion différentielle qu'il subit.
	Protection comme SIBE à l'échelle nationale. (0,75)		Représentativité (0)
Valeur esthétique (0,75)	Plusieurs points de vue. (0,75)	Rareté (1)	Rare dans la région
	Très bon contraste entre la verdure des végétaux et la couleur gris et ocre des conglomérats. (0,75)	Valeur paléogéographique (0,75)	Dépôts corrélatifs de la tectonique atlasique mi-pliocène (fini-miocène).
	Le site possède un développement vertical et participe à la structuration de l'espace. (0,75)	Niveau de connaissances scientifiques (0,5)	Doctorat (G. couvreur, 1988), Monbaron 2013 et master (Achkir, 2013)
Valeur culturelle (0,25)	Pas de pratiques religieuses (fêtes religieuses, lieu sacré...) (0)	La valeur globale (0,55)	
	Pas d'importance historique ou archéologique. (0)		
	Photos et vidéos sur internet. (0,5)		
	Fait partie des circuits des visites guidées des agences touristiques et des sorties scolaires et du grand public. (0,5)		
Valeur sociale (0,5)	Le géomorphosite est : Très bien connu à l'échelle communale (100%) Peu connu à l'échelle provincial (3,1%)		
Valeur d'usage (analyse qualitative)			
<p>Accessibilité : Accès facile par piste carrossable. Le site est tout près de la route</p> <p>Sécurité : Risques de glissement.</p> <p>Contexte du site : Présence de cours d'eau, forêts de pin d'Alep et plantes herbacées autour du site.</p> <p>Infrastructure touristique : Hébergement dans les 3 gîtes de la commune de Tilouguite.</p> <p>Valeur éducative</p> <p>Facilités D'interprétation : visites guidées, panneaux in situ et site web de l'AGM.</p> <p>Intérêt éducatif : Grand public, écoliers, étudiants, et chercheurs des sciences de la Vie et de la Terre</p> <p>Mesures de gestion et de protection : Réaliser un plan de gestion du site et sensibiliser les visiteurs quant à l'importance de ce site.</p>			

7-2- Site sédimentaire d'Imlil n'Tighza

Données générales

Site sédimentaire d'Imlil n'Tighza TIGsed031		CARACTERISTIQUES Forme : surfacique Taille : 19km ² Propriété : Publique Altitude max : 1972 m Altitude min : 1783m Coordonnées (m) : 395327E, 115854N
SITUATION GEOGRAPHIQUE Province : Azilal Commune : Ait Bouguemez Carte topographique : 1/50 000		
		
<i>Localisation dans le géoparc UNESCO du M'goun</i>	<i>Extrait de la carte topographique au 1/50 000</i>	
PHOTOS DU GEOMORPHOSITE		
		
Le site sédimentaire de l'Imlil n'Tighza	L'assif Arous au pied du site de Tighza	
		
Eboulement de l'Imlil n'Tighza	La route au pied du site de Tighza	

Description et morphogenèse
<p>Description</p> <p>Le site de l'Imi n'Tighza est situé à l'intersection entre l'assif Arous et l'assif Bouguemez. Au bord de la route goudronnée qui relie Ait Bouguemez et Ait Bou Oulli, ce site est de grande taille, montrant une falaise verticale, où une alternance de couches métriques d'argile et de conglomérat, forme la totalité de la formation. Cette alternance montre une dynamique sédimentaire variable entre un dynamisme calme et un autre plus fort.</p>

Morphogenèse
<p>L'extrémité occidentale de la vallée des Ait Bouguemez, qui mène vers Ait Bou Oulli, était obstruée par un énorme éboulement, provenant de l'effondrement de la partie extrême W du jbel Tizal (G.Couvreur, 1988). Cet éboulement constituait, il y a environ 1.5 millions d'années au début du Quaternaire, un barrage naturel chaotique, qui a formé un lac dans la vallée des Ait Bouguemez. Le lac a reçu des sédiments détritiques provenant de l'érosion des versants de la vallée, ce qui permis la mise en place d'épaisses formations lacustres laminées et tabulaires. L'Oued Ait Bouguemez a creusé par la suite une nouvelle vallée qui a perforé le barrage et a vidé le paléo-lac (Site web du géoparc M'goun)</p>

Les valeurs additionnelles : MVAD (0,25) Critères, indicateurs et cotation		La valeur scientifique : MVSC (0,6) Critères, évaluation et cotation	
Valeur écologique (0,5)	Développement de quelques plantes sur le site. (0,25)	Intégrité (0,75)	Le site est presque intact
	Protection dans le géoparc UNESCO du M'goun. (0,75)	Représentativité (0,5)	Représentatif des processus fluviaux
Valeur esthétique (0,5)	Le site possède plusieurs points de vue. (0,5)	Rareté (0,75)	Une forme rare dans le HAC
	Le site est monotone par la couleur rouge clair des argiles et grise des galets. (0,25)	Valeur paléogéographique (0,5)	Reconstitution des paléoenvironnements quaternaires de la vallée d'Ait Bouguemez
	Le site possède un développement vertical important et participe à la structuration de l'espace (0,75)		
Valeur culturelle (0)	Pas de pratiques religieuses (fêtes religieuses, lieu sacré...) (0)	Niveaux de connaissances scientifiques (0,5)	Doctorat (G. Couvreur, 1988), Monbaron et al, 2013 et Master (Achkir, 2013)
	Pas de monument aux alentours du site. (0)		
	Pas d'importance artistique et littéraire. (0)		
	Pas d'importance économique. (0)		
Valeur sociale (0)	Le géomorphosite est méconnu 0%	La valeur globale (0,42)	

Valeur d'usage (analyse qualitative)

Accessibilité : Accès facile par route goudronnée. Le site est tout près de la route

Sécurité : Pas de risques connus.

Contexte du site : Présence de cours d'eau, d'arbres et plantes herbacées autour du site.

Infrastructure touristique : Hébergement dans les gîtes abondants dans la commune.

Valeur éducative

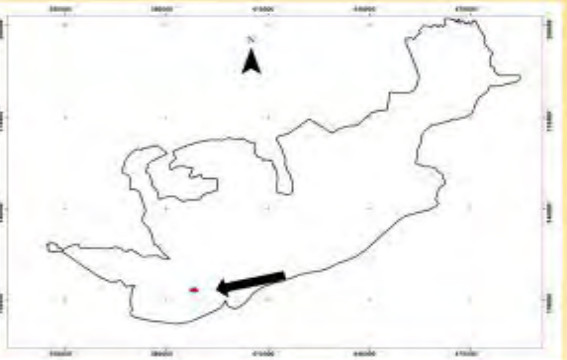





Facilités d'interprétation : Site web

Intérêt éducatif : Grand publique, écoliers, universitaire.

Mesures de gestion et de protection : Intégrer ce site dans la totalité du complexe morphogénétique de la vallée d'Ait Bouguemez.

7-3- Le site de Bougal

Données générales

<h2>Le site de Bougal</h2> <h3>BOGsed032</h3>		<h3>CARACTERISTIQUES</h3> <p>Forme : surfacique Taille : 2,7km² Propriété : Publique-privée Altitude max : 1812m Altitude min : 1656m Coordonnées (m) : 388155E , 113743N</p>
<h3>SITUATION GEOGRAPHIQUE</h3> <p>Province : Azilal Commune : Ait Bou Oulli Douar : Bougal Carte topographique : 1/50 000</p>		
		
<p>Localisation dans le géoparc UNESCO du M'goun</p>	<p>Extrait de la carte topographique au 1/50 000</p>	
<h3>PHOTOS DU GEOMORPHOSITE</h3>		
		
<p>Le site de bougal</p>	<p>Les terrasses cultivables de bougal</p>	
		
<p>La poterie de bougal</p>	<p>Le tapis artisanal à Ait Bou Oulli</p>	

Description et morphogenèse

Description

Sur la rive droite de l'assif Bou Oulli, le géomorphosite de Bougal représente une carrière pour les potiers de ce village. Les maisons du village sont construites, sur la formation triasique au milieu d'un versant exposé à l'W. L'argile est assez compacte pour permettre l'installation d'habitats et d'Ighrems de plusieurs étages.

L'accès au site se fait par une piste carrossable de moins d'1km à partir de la route goudronnée entre Ait Bou Oulli et Ait Bouguemez. Des terrasses au bord de l'assif Bou Oulli permettent de cultiver des cultures vivrières de blé et de légumes et pour le bétail de la Luzerne. Le peuplier est abondant au fond de la vallée, pour le bois de construction des habitas.

Le travail de production de la poterie, est organisé dans un atelier familial isolé, ou aménagé en juxtaposition de la maison (Photo 12) où le potier, qui est à la fois chef d'atelier et de foyer (Photo 13), fabrique des produits sur commande ou destinés à une commercialisation. Les potiers dans ce village sont organisés dans une coopérative, qui rassemble 9 potiers.



Photo 12 : Locale de travail de la poterie au village de bougal. (Azatour, 2019)



Photo 13 : Potier, chef de famille en train de modeler la poterie. (Azatour, 2019)

Après son extraction, l'argile est transportée jusqu'au lieu aménagé pour son séchage sous le soleil. L'argile est ensuite concassée à l'aide d'une pierre ou d'un bâton et tamisée. Après son nettoyage des impuretés à l'aide de l'eau, elle est mise à détremper pour des durées variables. Après cette phase de fermentation, le mélange se fait souvent dans les ateliers par pétrissage aux pieds et par la suite à la main pour obtenir l'homogénéité souhaitable.

La poterie tournée, est effectuée à l'aide du tour (Photo 14) (Iulb ou Imaoun).

La cuisson dans ce site se fait souvent en plein air dans des fosses/excavations (Photo 15), males aménagées ce qui engendre beaucoup de pertes à cause de la mauvaise maîtrise de la température optimale pour la bonne cuisson de la poterie. Les potiers dans ce cas ont besoin d'un four électrique comme au site de Boughrart à Demnate.



Photo 15 : Four à l'air libre au site potier de bougal. (Azatour,2019)



Photo 14 : Potier derrière son tour dans la fosse. (Azatour,2019)

Les produits restent à leur état naturel sans coloration, sauf la teinte blanche extraite des environs immédiats. Ils sont très variés et ont pour fonction de couvrir les activités liées au recueillement de l'eau. Elle couvre également la préparation et la consommation des repas et la conservation des aliments (photos 16 et 17).



Photo 17 : produits de poterie pour la consommation des repas. (Azatour,2019)



Photo 16 : produits de poterie pour la cuisson des aliments. (Azatour,2019)

Morphogenèse

La stratigraphie du géomorphosite débute par les argiles, silts et grès rouges du Trias moyen (Carnien - 220 Ma), surmontés par les coulées de basaltes du Trias supérieur (- 200 Ma), puis par des calcaires noirs à Brachiopodes de la Formation des Aït Bou Oulli (Lias inférieur, -195 Ma).

Au Dogger (- 170 Ma), un magma basique s'est introduit dans les formations triasiques et par sa haute température a provoqué une décoloration de ses sédiments triasiques par métamorphisme de contact, marqué par un liseré blanc, puis s'y est refroidie et cristallisé sous forme de gabbros.

L'orogénèse atlasique (Miocène – Pliocène) a porté ces roches en altitude et les a plissé et faillé. Au Quaternaire récent, l'érosion a façonné ce superbe paysage jusqu'au stade de bad-lands (photo 18).



Photo 18 : bad-lands au site de Bougal à Ait Bou Oulli. (Azatour, 2020)

Les valeurs additionnelles : MVAD (0,47) Critères, indicateurs et cotation		La valeur scientifique : MVSC (0,55) Critères, évaluation et cotation	
Valeur écologique (ECOL)	Développement de matorral de pins d'Alep, thuya, chêne vert autour du site. (0,5)	Intégrité (0,5)	Dégradation par érosion et par extraction de l'argile par les potiers et pour la construction des maisons.
	Protection dans le géoparc UNESCO du Mgoun. (0,5)		
Valeur esthétique (AEST)	Le site est visible de loin. (0,75)	Représentativité (0,5)	Ce site présente une facette de la géomorphologie régionale et de la géologie
	Le site présente la couleur rouge des argiles, silts et grès, blanc grisâtre de décoloration des sédiments triasiques par métamorphisme de contact, grise des gabbros et verte des végétaux. (0,75)		
	Le site possède un développement vertical et participe à la structuration de l'espace. (0,75)	Rareté (0,75)	Rare
Valeur culturelle (CULT)	Pas de pratiques religieuses (fêtes religieuses, lieu sacré...) (0)	Valeur paléogéographique (0,5)	Renseigne sur le paroxysme tectonique médio-jurassique accompagné de l'intrusion basaltique dans les formation triasiques
	Présence d'Ighrem sur le site. (0,25)		
	Photos et vidéos sur internet. (0,5)	Niveau de connaissances scientifiques (0,5)	Monbaron et al, 2013
	Fait partie des circuits touristiques des agences et guides. (0,5)		
Valeur sociale (0,25)	Le géomorphosite est : Peu connu à l'échelle communale (17,64%) Méconnu à l'échelle provinciale (0%)	La valeur globale (0,51)	

Valeur d'usage (analyse qualitative)

Accessibilité : Accès facile par piste carrossable. Le site est à 1km de la route goudronnée entre Ait Bou Oulli et Ait Bouguemez.

Sécurité : Pas de risques connus.

Contexte du site : Présence de cours d'eau, arboriculture et terrasses cultivées sur le site.

Infrastructure touristique : Hébergement dans les gîtes à Abachkou.

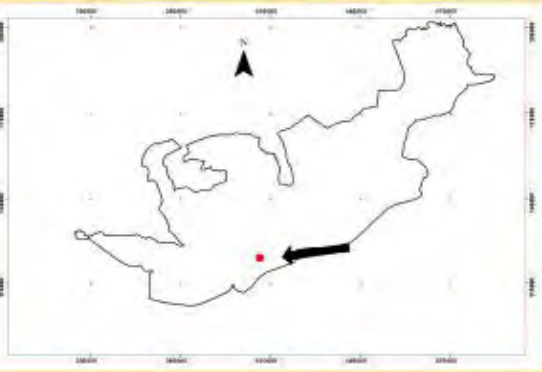





Valeur éducative

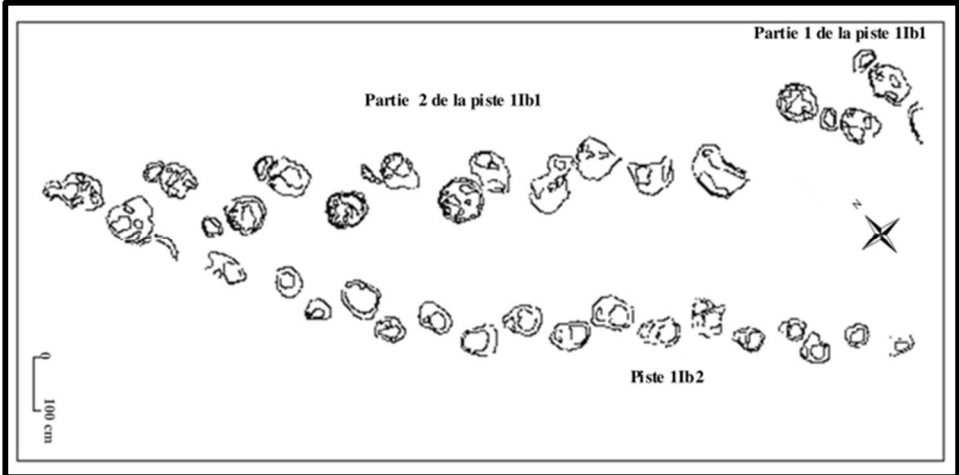

Facilités d'interprétation : absentes.

Intérêt éducatif : visité par le grand public, les étudiants et les universitaires.

Mesures de gestion et de protection : Panneau didactique et plus de publicité pour le site et ses produits de terroir.

8-Géomorphosites paléontologiques
 8-1- Empreintes de pas de dinosaures d'Ibaqallioun
 Données générales

<h2>Empreintes de pas des dinosaures d'Ibaqallioun IBApal033</h2>		<h3 style="text-align: center; margin: 0;">CARACTERISTIQUES</h3> <p style="margin: 5px 0;">Forme : ponctuelle Propriété : Publique Altitude max : 1928m Coordonnées (m) : 405809E, 119140N</p>
<h3>SITUATION GEOGRAPHIQUE</h3> <p>Province : Azilal Commune : Ait Bouguemez Carte topographique : 1/50 000</p>		
		
<p><i>Localisation dans le géoparc UNESCO du M'goun</i></p>		<p><i>Extrait de la carte topographique au 1/50 000</i></p>
<h3 style="margin: 0;">PHOTOS DU GEOMORPHOSITE</h3>		
 <p style="text-align: center;">Traces tridactyles</p>	 <p style="text-align: center;">La piste 11b du dinosaurien herbivore</p>	
 <p style="text-align: center;">Trace du dinosaurien herbivore</p>	 <p style="text-align: center;">Vue d'ensemble du site d'Ibaqallioun</p>	

Description et morphogenèse
Description
<p>Le géomorphosite d'Ibaqallioun est formé de deux gisements différents d'empreintes de pas des dinosaures :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le premier gisement (11b) est formé par 42 empreintes ovales organisées sur deux pistes (11b1 et 11b2), (Figure 30) de deux dinosauriens herbivores, quadrupèdes de taille différente (photo 19). <p>Dans la partie 1 de la première piste, La direction générale est N140E avec un sens de la marche vers le NW et un parcours de 2,8 m, avec quatre pas qui sont des sub-impresions, alors que dans la partie 2 de la première piste le parcours est de 12,5 m avec l'empilement de treize empreintes.</p> <p>La deuxième piste 11b2 est formée par 18 empreintes empilées sur 14,5 m de la longueur, de direction N150E avec un sens de marche vers le NW.</p>

<p>Figure 30 : Dessin du gisement 11b vallée des Ait Bouguemez (J. Nouri, 2008)</p>

<p>Photo 19 : Gisement 11b des Ait Bouguemez (Azatour, 2020)</p>

Les empreintes de la piste 1lb1 sont composées de deux éléments, formant un couple main et pied. Les empreintes postérieures sont massives, de grandes tailles mesurant 77 cm de la longueur et 69 cm de la largeur (photo 20), elles sont distinguées par une forme ronde à rectangulaire avec une très faible netteté des bourrelets, et cinq doigts ronds.

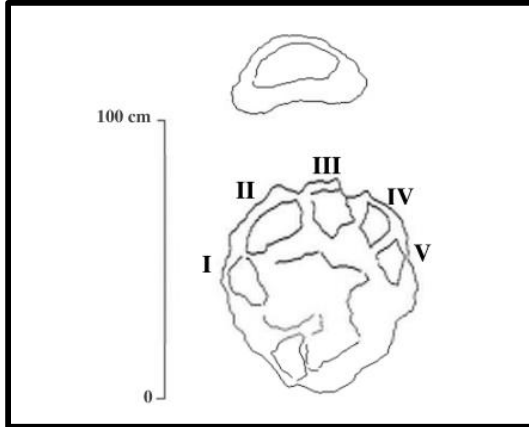


Figure 31 : Schéma d'un couple d'empreintes entre la main 1lb1. De la partie 2 et pied 1lb1.4 de la partie 1. (J.



Photo 20 : Empreinte correspondante à la figure 31 (Azatour, 2017)

- Le second gisement (2lb) est adjacent au premier gisement (1lb). Il est formé par des traces tridactyles (photo 21) dispersées sur quatre longues pistes (Figure 32).

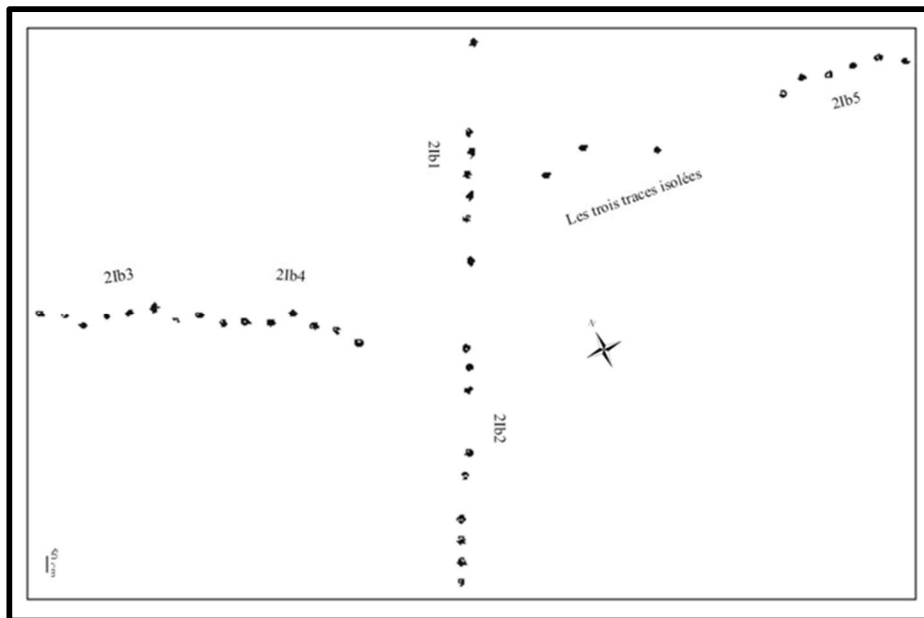


Figure 32 : Dessin général du gisement 2lb, Ait Bouguemez. (J. Nouri, 2008)

- 2lb1 est formée par 6 empreintes tridactyles d'une taille petite, mal conservées et dirigées du SW vers le NE. (Figure 33)
- 2lb2 de même direction que la piste précédente, elle paraît comme sa continuité.
- 2lb3 montre 6 empreintes tridactyles bien conservées selon une direction NNE

SSW.

- 2lb4, est constituée par dix empreintes tridactyles imprimées sur une dalle carbonatée très écaillée pentue 15 à 24° vers WNW. Ces deux dernières pistes sont continues entre elles sur la même ligne.

2lb5, formée par 6 empreintes tridactyles et trois empreintes isolées qui sont situées sur le même parcours, de direction E-W.



Photo 21 : Empreinte tridactyle du gisement 2lb. (Azatour, 2020)

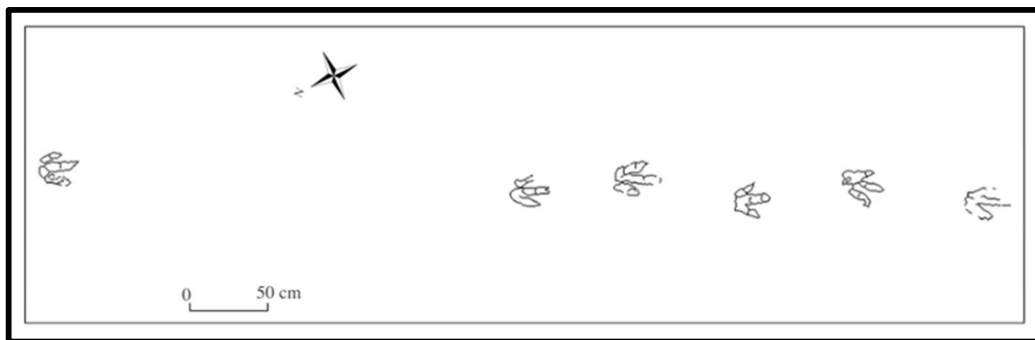


Figure 33 : Piste 2lb1, du deuxième gisement d'Ibaqalliwn. (J. Nouri, 2008)

Les empreintes des deux gisements d'Ibaqalliwn sont présentes sur la troisième unité (Ag 3) de la formation d'Aganane, (Septfontaine, 1986) qui traduisait une disposition rythmique de calcaires fins à foraminifères, dolomies laminées et de dolomies marneuses, avec une prédominance de faciès biodétritiques. Cette unité est datée du Domérien grâce à l'association de foraminifères benthiques rencontrée : *Lituosepta compressa*, *Pseudocyclamina liasica* et *Haurania* sp. (J. Nouri, 2008, p76)

Le milieu de sédimentation des formations du Lias moyen des Aït Bouguemmez, est un milieu de plate-forme depuis le domaine subtidal jusqu'au domaine supratidal à tendance continentale. (J. Nouri, 2008, p76)

Morphogenèse

« Le terme « empreinte fossile » est une structure sédimentaire secondaire ou post-sédimentaire d'origine organique. Elle peut être considérée comme une réplique pétrifiée de l'impression originale ou un moule du pied (Figure 34). Les empreintes fossiles sont le résultat de la déformation des strates due à l'interaction entre le pied du dinosaurien et la fange du sol. »

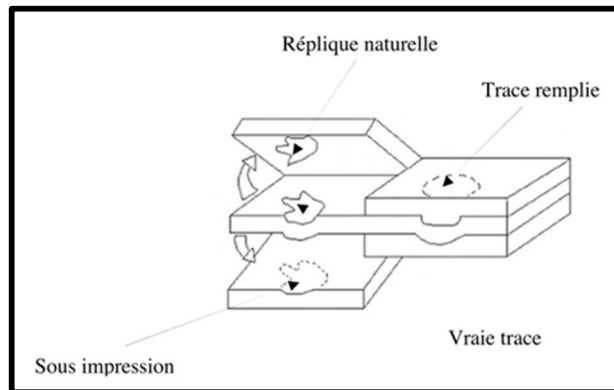


Figure 34 : Les formes dérivées d'une empreinte fossile

(Lockley, 1993, In J. Nouri, 2008)

La sédimentation de la couche supérieure sur les Ichnites joue un rôle important dans la préservation des empreintes, contre l'érosion et l'hydrodynamisme.

D'après Thulborn et al, 1989 et Pérez-Lorente, 2003, cinq principales phases aboutissent à la formation des empreintes :

1- Phase T : premier contact d'appui exercé par le pied sur le sol. Deux sous phases sont à distinguer :

1.1- Sous phase T d : le pied glisse sur le sol avant l'appui de l'animal, en gravant des canaux et des stries en arrière de l'empreinte.

1.2- Sous phase T e : le pied pénètre dans le substrat, elle est caractérisée par des stries, qui sont marquées à l'intérieur et sur les parois latérales de l'empreinte, la boue déformée, est marquée à l'avant du pied et à l'intérieur de l'empreinte et le début de la formation du bourrelet.

2- Phase W (Figure 35) : elle présente le plus long moment du contact effectué entre le pied et le substrat ; elle est génératrice de plusieurs structures associées : stries de tirage du pied, les bourrelets, le changement de texture, les polygones, la zone neutre, les sous impressions, les lamines déformées etc.

3- Phase K : elle se produit pendant la sortie du pied de la fange, cinq Sous phases sont distinguées :

3-1- Sous phase K a : l'arrachement des ongles se fait vers l'avant du pied, les stries tracées par les ongles sont orientées vers le sens de la marche.

- 3-2- Sous phase K b : l'entrée des pointes des doigts et le soulèvement du pied.
- 3-3- Sous phase K c : l'arrachement des ongles et les pointes des doigts sont marqués sur la partie postérieure de l'empreinte.
- 3-4- Sous phase K d : pour l'empreinte semi-plantigrade, la trace du métatarse est séparée des traces des doigts, les structures formées sont similaires à celles de la phase W b1.
- 3-5- Sous phase K e : l'arrachement de la boue par le pied dont les structures y engendrées sont : collapsus, oblitération des doigts, fractures, partie digitale de l'empreinte (elle est plus profonde que celle du métatarse) et structures de thixotropie.
- 4- Phase B : variation de la phase K b dans un sol à haute viscosité, où ne sont enregistrés que les traces des doigts.
- 2- Phase S : représentée pendant la natation ou semi-natation du dinosaurien. Les structures associées à cette phase sont les stries, les canaux laissés par les doigts et les pistes formées par les mains des sauropodes. (J. Nouri, 2008)

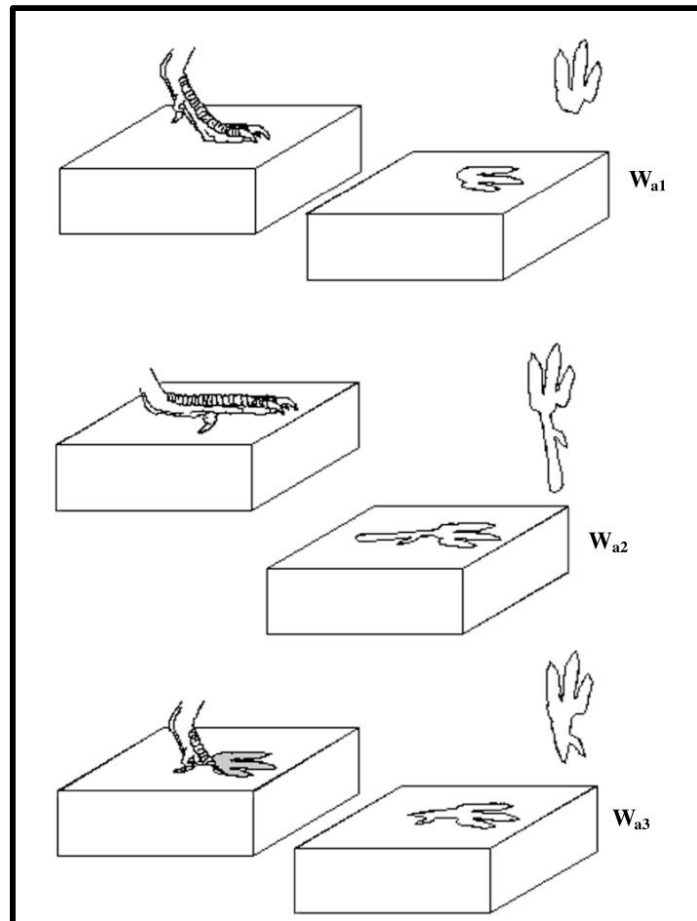


Figure 35 : Traces produites pendant la phase W. Trace digitigrade (Wa1 ; Trace plantigrade (Wa2) ; trace avec l'entrée du métatarse dans le sol (Wa3). Pérez-Lorente, 2003, in (J. Nouri, 2008)

Les valeurs additionnelles : MVAD (0,32) Critères, indicateurs et cotation		La valeur scientifique : MVSC (0,5) Critères, évaluation et cotation	
Valeur écologique (0,37)	Pas de développement de vivants sur le site, mais autour il y a le développement d'arbres. (0,25)	Intégrité (0,5)	Le site est menacé par une dégradation naturelle par érosion et par la population locale qui l'entoure et le piétinement des visiteurs.
	Protection dans le géoparc UNESCO du M'goun. (0,5)		
Valeur esthétique (0,18)	Le site est seulement visible in situ. (0,25)	Représentativité (0,5)	Représente une partie de l'évolution géologique et paléontologique du HAC
	Le site est monotone par la couleur grise des calcaires du jurassique inf. (0,25)		
	Le site ne possède pas de développement vertical et participe à la structuration de l'espace. (0,25)		
Valeur culturelle (0,37)	Pas de pratiques religieuses (fêtes religieuses, lieu sacré...) (0)	Rareté (0,5)	Ce site est l'un des cinq sites présents dans la commune d'Ait Bouguemez seulement.
	Présence d'Igherem n'Ibaqlioun tout près du site. (0,5)		
	Photos et vidéos sur internet, livre (Sur la route des dinosaures de Monbaron). (0,5)	Valeur paléogéographique (0,5)	Reconstitution des milieux de vie des dinosaures dans le HAC
	Fait partie des circuits des visites guidées des agences touristiques et des sorties scolaires. (0,5)		
Valeur sociale (0,25)	Le géomorphosite est Moyennement connu à l'échelle communale (40,26%) Peu connu à l'échelle provinciale (2,95%)	Niveau de connaissances scientifiques (0,5)	Doctorat (Jaouad Nouri, 2008)
	La valeur globale (0,41)		

Valeur d'usage (analyse qualitative)

Accessibilité : Accès facile par route goudronnée. Le site est tout près de la route

Sécurité : Pas de risques connus.

Contexte du site : Présence d'arbres et des maisons du village d'Ibaqualioun autour du site

Infrastructure touristique : Hébergement dans les gites abondants dans la commune.

Valeur éducative

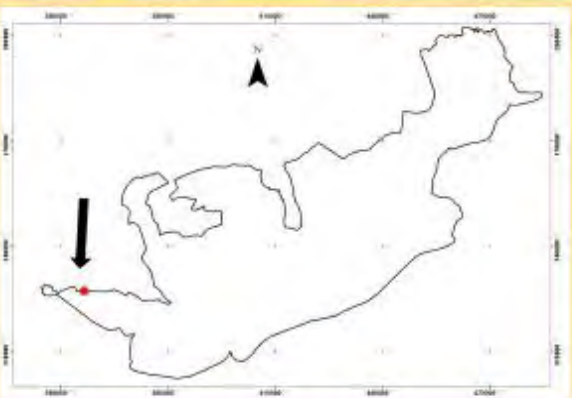



Facilités d'interprétation : visites guidées, panneaux in situ et site web de l'AGM.

Intérêt éducatif : Grand publique, écoliers, lycéens et universitaires.

Mesures de gestion et de protection : Protection par mur et endiguement. Entrée payable pour faire bénéficier la population locale.

8-2- Empreintes de pas des dinosaures d'Iwariden

Données générales

Empreintes de pas des dinosaures d'Iwariden IWApal034		CARACTERISTIQUES Forme : ponctuelle Propriété : Privée Altitude max : 1125m Coordonnées (m) : 357254E , 124148N
SITUATION GEOGRAPHIQUE Province : Azilal Commune : Sidi Boukhalif Carte topographique : 1/50 000		
		
<i>Localisation dans le géoparc UNESCO du M'goun</i>	<i>Extrait de la carte topographique au 1/50 000</i>	
PHOTOS DU GEOMORPHOSITE		
		
Traces tridactyles	Trace du dinosaurien herbivore	

Description et morphogenèse
Description
<p>Le synclinal d'Iwaridene constitue une zone privilégiée pour l'étude des traces dactyles des dinosauriens du Jurassique supérieur (Oxfordien ?-Kimméridgien) (Charrière et al. 2005) (In J. Nouri, 2008). Ce synclinal est situé à 16 Km au S-E de Demnate, entre la latitude 31°45'N, 31°42'N et la longitude 6°56'W, 6°53'W.</p> <p>La cuvette d'Iwaridene est encadrée par des rides liasiques et remplie par des sédiments détritiques appelés les couches rouges du Dogger. Les empreintes dinosauriennes sont imprimées sur la succession de quatre ensembles argileux se terminant à chaque fois par des surfaces durcies argileuses à mud-cracks indiquant un environnement continental de type lagunaire ou sebkhaïque à émergence temporaire.</p> <p>Le synclinal d'Iwaridene comprend trois importants sites de cheminement d'empreintes de dinosaures : Iroutlane-Iwaridene, Ait Mimoune Ufella et Jebel Bruna.</p> <p>Le géomorphosite d'Iroutlane est le plus important. Il a été signalé pour la première fois en 1937 par les géologues plateau Giboulet et Roch (https://www.prehistoire-du-maroc.com/iroutlane-iwariden.html). Dutuit y découvrit également la piste extraordinairement spectaculaire d'un énorme Sauropode ; sur près de 90 mètres de longueur, il est possible d'observer toutes les empreintes antérieures et postérieures des pattes de ce Sauropode dont les enjambées sont impressionnantes, près de 3,30 mètres. Il y a trois sortes de traces représentées par plusieurs formes. Les traces ovales et grandes sont celles d'un grand dinosaure herbivore très lourd qui porte le nom scientifique de <i>Breviparopus Taghbaloutensis</i>; ce dernier nom vient du petit hameau qui abrite ces traces, il s'appelle taghbaloute. L'autre dinosaure est un tridactyle, ses traces ressemblent à des pattes d'oiseau, il est carnivore, léger et bon coureur (http://www.prehistoire-du-maroc.com/iroutlane-iwariden.html)</p> <p>Dans l'ensemble, il y a 342 empreintes étalées sur douze gisements ; six à douar Ait Mimoun 1Am, 2Am, 3Am, 4Am, 5Am, 6Am, trois à Taghbalout 1Ta, 2Ta, 3Ta et trois gisements à Tirika. (J. Nouri, 2008)</p> <p>On s'intéressera plus particulièrement au géomorphosite d'Iroutlane, et pour ne pas encombrer l'annexe on décrira deux de ses gisements.</p> <p>Le premier gisement de Taghbaloute (1Ta) est constitué par 37 empreintes ovales, dont certaines correspondent au passage d'un troupeau des dinosauriens sauropodes de différentes tailles (Figure 36). Les empreintes postérieures de la piste 1Ta1 mesurent en moyenne 60 cm de longueur et 49,2 cm de largeur. Pour les mains, la longueur est de 22,5 cm et la largeur est de 36,2 cm.</p>

Description

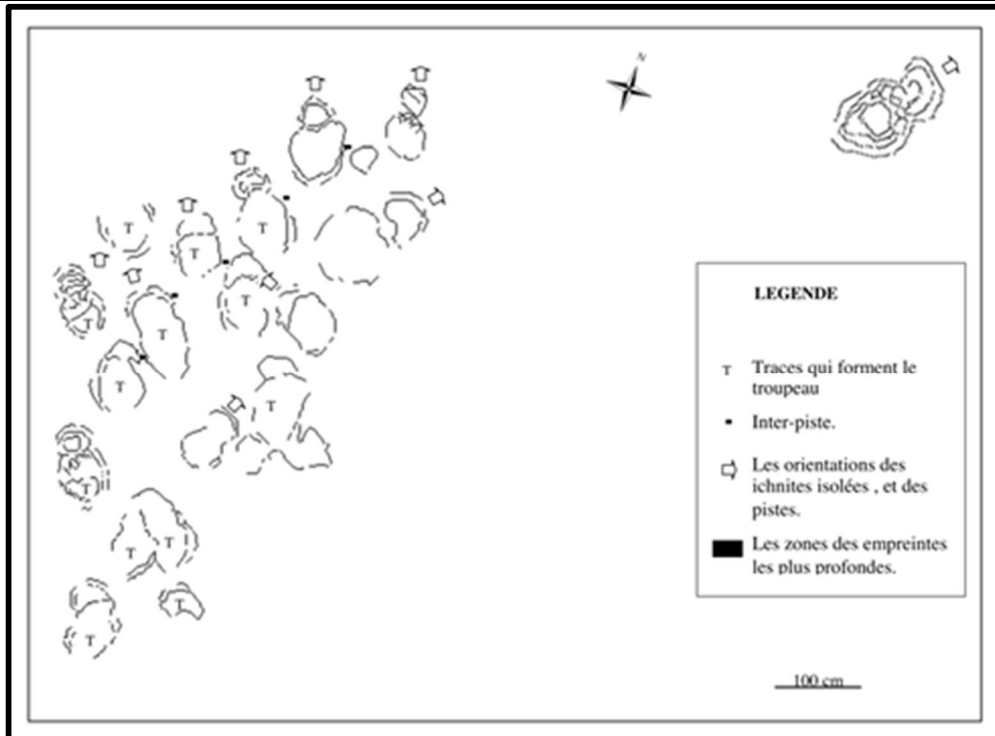


Figure 36 : Différents empreintes du gisement 1Ta d'Iroutlane. (J. Nouri, 2008)

Le deuxième gisement de Taghbaloute (2Ta) (Figure 37) est une piste individuelle, formée par cinq traces, qui appartiennent à un dinosaurien bipède, d'une taille moyenne mesurant à l'acétabule 139,33 cm de hauteur. La vitesse de locomotion oscille entre une valeur minimale de 4,1 Km/h et une valeur maximale de 4,7Km/h. (J. Nouri, 2008)

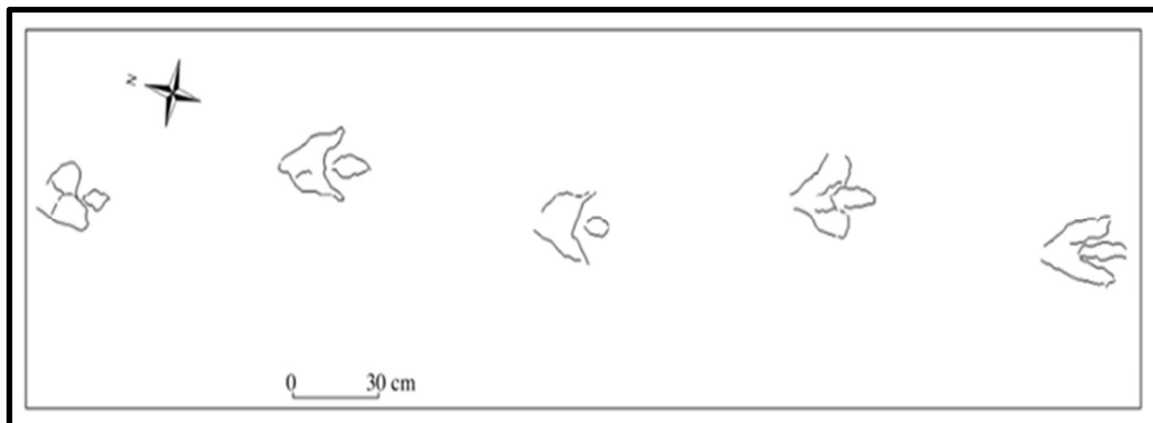










Figure 37 : Dessin du gisement 2Ta de Taghbaloute. (J. Nouri, 2008)

Les valeurs additionnelles : MVAD (0,27) Critères, indicateurs et cotation		La valeur scientifique : MVSC (0,55) Critères, évaluation et cotation	
Valeur écologique (0,37)	Le site permet le développement des lichens pendant les périodes humides. (0,25)	Intégrité (0,75)	Dégradation par érosion
	Protection dans le géoparc UNESCO du M'goun. (0,5)	Représentativité (0,5)	Représente une partie de l'évolution paléontologique du HAC.
Valeur esthétique (0,25)	Le site est seulement visible in situ. (0,25)	Rareté (0,5)	Pas rare.
	Le site est monotone par la couleur rouge des argiles et des grès. (0,25)	Valeur paléogéographique (0,5)	Reconstitution paléogéographique du synclinal d'Iwaridene.
	Le site ne possède pas de développement vertical et participe à la structuration de l'espace. (0,25)	Niveau de connaissances scientifiques (0,5)	Doctorat (Jaouad Nouri, 2008) et articles, Fikri, 2013.
Valeur culturelle (0,25)	Pas de pratiques religieuses (fêtes religieuses, lieu sacré...) (0)	La valeur globale (0,41)	
	Pas de présence de sites architecturaux autour du site, de sites possédant des vestiges, des mythes et des légendes sur le site... (0)		
	Photos et vidéos sur internet, livre (Sur la route des dinosaures de Monbaron). (0,5)		
	Fait partie des circuits des visites guidées des agences touristiques et des sorties scolaires. (0,5)		
Valeur sociale (0,25)	Le géomorphosite est peu connu (21,17%) à l'échelle provinciale.		
Valeur d'usage (analyse qualitative)			
<p>Accessibilité : Accès facile par route goudronnée. Le site est tout près de la route</p> <p>Sécurité : Pas de risques connus.</p> <p>Contexte du site : Présence de cours d'eau, source et d'habitats.</p> <p>Infrastructure touristique</p> <p>Pas d'hébergement sur place, mais à 8km à Imi n'Ifri.</p> <p>Valeur éducative</p> <p>Facilités d'interprétation : visites guidées, panneaux in situ et site web de l'AGM.</p> <p>Intérêt éducatif : Grand publique, écoliers, lycéens et universitaires.</p> <p>Mesures de gestion et de protection : Réalisation d'un plan de gestion et de protection du site.</p>			

8-3- Empreintes de pas des dinosaures d'Ait Blal

Données générales

Empreintes de pas des dinosaures d'Ait Blal ABLpal035		CARACTERISTIQUES
SITUATION GEOGRAPHIQUE Province : Azilal Commune : Ait Blal Carte topographique : 1/50 000		Forme : ponctuelle Propriété : publique Altitude max : 1700m Coordonnées (m) : 375775E, 121452N
		
<i>Localisation dans le géoparc UNESCO du M'goun</i>	<i>Extrait de la carte topographique au 1/50 000</i>	
PHOTOS DU GEOMORPHOSITE		
		
Traces tridactyles d'Ait Blal	Trace des dinosaures en dégradation	
		
Forme structurale près du site	Environnement proche du site	

Description et morphogenèse	
Description	
<p>Le géomorphosite montre des pistes d'empreintes de pas de dinosaures théropodes de petite taille avec 3 doigts minces (15 à 30 centimètres). Les dinosaures qui ont laissé ces empreintes de pas sont des théropodes Coelurosauriens Dromaeosauridés, de petite taille (1 à 1.50 m de hauteur), chasseurs carnivores légers et rapides.</p> <p>La date de ces empreintes remonte à -185 millions d'années dans une dalle calcaire du Jurassique inférieur.</p> <p>Le site est en très grand danger de destruction (photo 22 et 23) et nécessite une intervention urgente. Peut-être qu'on doit les déplacer vers un musée pour les protéger.</p>	
	
<p><i>Photo 22 : Traces en dégradation en 2020 (Azatour)</i></p>	<p><i>Photo 23 : Traces avant 2020 https://encryptedtbn0.gstatic.com/images</i></p>

Les valeurs additionnelles : MVAD (0,27) Critères, indicateurs et cotation		La valeur scientifique : MVSC (0,55) Critères, évaluation et cotation	
Valeur écologique (0,37)	Le site permet le développement des espèces floristiques et faunistiques communes. (0,25)	Intégrité (0,5)	Dégradation, par érosion, de quelques empreintes, mais pas d'anthropisation.
	Protection dans le géoparc UNESCO du Mgoun. (0,5)		
Valeur esthétique (0,25)	Le site se trouve juste à côté de la route. (0,25)	Représentativité (0,5)	Représentatif de ce type de traces.
	Le site est monotone avec une seule couleur jaune claire du calcaire jurassique. (0,25)	Rareté (0,75)	Ce type d'empreintes est rare dans la zone d'étude, mais par présence d'autres types d'empreintes, la rareté diminue.
	Le site possède un développement vertical modeste (Moins de 10m) et ne participe pas à la structuration de l'espace. (0,25)	Valeur paléogéographique (0,5)	Ce site aide à reconstituer les milieux de dépôts et de vie de ce type de dinosaures
Valeur culturelle (0,31)	Pas de pratiques religieuses. (0)	Niveau de connaissances scientifiques (0,5)	Doctorat en paléontologie (Jaouad Nouri, 2008)
	Pas de monuments aux alentours. (0)		
	Présence de photos et vidéos sur internet, livre (Sur la route des dinosaures de Monbaron). (0,75)		
	Fait partie des circuits des visites guidées des agences touristiques. (0,5)		
Valeur sociale (0)	Le géomorphosite est méconnu (0)	La valeur globale (0,36)	

Valeur d'usage (analyse qualitative)

Accessibilité : Accès par route goudronnée

Sécurité : Pas de risques à signaler.

Contexte du site : Présence d'arbres et arbustes.

Infrastructure touristique : Présence de gîte près du site.

Valeur éducative

Facilités d'interprétation : visites guidées, panneau descriptif in situ et site web

Intérêt éducatif : Grand public et quelques universitaires.

Mesures de gestion et de protection : Protéger le site contre l'érosion d'urgence.

ANNEXE II : Liste des tableaux, des figures et

Liste des tableaux

Tableau 1 : Typologie des géotopes selon E. Reynard (In E. Reynard, J. P. Pralong, 2004)	28
Tableau 2 : Listes des recherches et publications travaillant sur les géomorphosites au Maroc (Les publications en langue française seulement sont citées ici)	31
Tableau 3 : Les niveaux de la géodiversité, comparés aux niveaux de la biodiversité (Betard et al, 2011)	36
Tableau 4 : classification des géoparcs selon leur surface (Azatour, 2020)	39
Tableau 5 : Répartition des géoparcs UNESCO en 2019	42
Tableau 6 : Définitions du géotourisme (Extrait traduit de L. Kubalíková, 2013)	44
Tableau 7 : Principales références de la législation française relative à la protection du patrimoine naturel.	52
Tableau 8 : Chronologie des principaux actes législatifs en matière d'environnement en Suisse.....	54
Tableau 9 : Chronologie des principaux actes législatifs en matière d'environnement au Maroc.	56
Tableau 10 : Comparaison des critères de la valeur scientifique entre les différentes méthodes proposées (Poirier, 2008 modifié)	62
Tableau 11: échelle appréciative pour la valeur sociale	69
Tableau 12 : Données générales (E. Reynard et al, 2007, modifié).	70
Tableau 13 : Critères de la valeur scientifique	71
Tableau 14 : Critères des valeurs additionnelles	72
Tableau 15: Valeur d'usage des géomorphosites	73
Tableau 16 : les géomorphosites sélectionnés dans le géoparc UNESCO du M'goun.	130
Tableau 17 : Résultats de l'évaluation de la valeur scientifique des géomorphosites karstiques...	134
Tableau 18 : Résultats de l'évaluation de la valeur scientifique des géomorphosites structuraux.	135
Tableau 19 : Résultats de l'évaluation de la valeur scientifique des géomorphosites fluvio-karstiques.....	137
Tableau 20 : Résultats de l'évaluation de la valeur scientifique des géomorphosites anthropiques	142
Tableau 21 : Résultats de l'évaluation de la valeur scientifique des géomorphosites paléontologiques.	142
Tableau 22 : Résultats de l'évaluation de la valeur scientifique des géomorphosites sédimentaires	143
Tableau 23 : Résultats de l'évaluation de la valeur scientifique des géomorphosites structuro-karstiques.....	144
Tableau 24 : Les résultats de l'évaluation de la valeur scientifique des géomorphosites sélectionnés	146
Tableau 25 : scores des valeurs additionnelles et leur moyenne.....	152
Tableau 26 : Les géomorphosites retenus après l'évaluation	160
Tableau 27 : répartition des catégories de la population locale	162
Tableau 28 : répartition de la population locale selon l'origine géographique.....	162
Tableau 29 répartition des touristes selon leur origine géographique	163
Tableau 30 : répartition des tranches d'âge des questionnés.....	163
Tableau 31 : répartition du niveau scolaire des questionnés	164
Tableau 32 : pourcentage des deux sexes dans la population locale et les touristes.....	164
Tableau 33 pourcentage des situations familiales dans la population locale	165
Tableau 34 : Niveau de connaissance de la notion de géomorphosite dans la population locale et touristes.	165
Tableau 35 : Niveau de connaissance de la notion de géoparc dans la population locale et les touristes	166

Tableau 36 : pourcentage des moyens de connaissance du géoparc dans la population locale	167
Tableau 37 : pourcentage des moyens de connaissance du géoparc parmi les touristes.....	167
Tableau 38 : pourcentage sur la connaissance du géoparc dans la population locale et les touristes	168
Tableau 39: pourcentage des sites les plus appréciés dans les communes du géoparc.....	169
Tableau 40 : Nombre et pourcentage de visites	170
Tableau 41 : pourcentage des sites les plus appréciés dans la province d'Azilal.	171
Tableau 42 : Nombre et pourcentage de visites.	171
Tableau 43 Pourcentage des Valeur de choix des géomorphosites	172
Tableau 44 : Pourcentage de la représentent des géomorphosites pour La population locale	173
Tableau 45 : Pourcentage Variation des géomorphosites au cours du temps	174

Liste des figures

Figure 1 Structure de la thèse	18
Figure 2: Schéma simplifié des relations entre les concepts du cadre théorique.....	22
Figure 3 : Les composantes du paysage selon la conception naturaliste	24
Figure 4 Relation entre paysage, paysage géomorphologique et géomorphosite.....	26
Figure 5 Evolution du nombre d'études sur les géomorphosites au Maroc de 2014 à 2019	34
Figure 6 : Variation du nombre des géoparc jusqu'en 2019	41
Figure 7 Les composantes générales de l'offre et la demande (Pralong, 2006, modifié)	48
Figure 8 Fiche d'évaluation des géomorphosites de l'IGUL en 2007 et en 2014	68
Figure 9 Valeurs intrinsèques et Caractéristiques d'usage et de gestion de la méthode adaptée	69
Figure 10 : Domaines structuraux du Maroc (A. Piqué, 1994)	79
Figure 11 Situation géodynamique du Maroc au Trias. (D'après Laville et al, 2004, in Ive Missenard, 2006, p34)	80
Figure 12 Le sillon atlasique au Lias (A. Piquet, 1994)	81
Figure 13 Répartition paléogéographique du Permien et du Trias dans le Haut-Atlas central.	85
Figure 14 : Coupe synthétique du Permien et du Trias dans le Haut-Atlas Central (Maroc).	86
Figure 15 : Coupe-type de la formation d'Aganane (Septfontaine, 1986, in J. Nouri, 2008)	90
Figure 16 : Coupe-type du groupe de Bin El Ouidane (Monbaron, 1982, in J. Nouri, 2008)	95
Figure 17 A : Situation du domaine atlasique marocain ; B : Répartition des synclinaux à « couches rouges » jurassico-crétacées dans la chaîne atlasique. (Source : A. Charrière et H. Haddoumi, 2016. Les « Couches rouges »)	97
Figure 18 : Formations sédimentaires et attributions stratigraphiques. (Source : A. Souhel, 1996, p10)	99
Figure 19 : Carte des principales structures activées lors du rifting Atlasique au Trias, à l'échelle de l'ensemble du Maghreb. Modifiée d'après Frizon de Lamotte et al., 2000 (In Ive Missenard, 2006)	100
Figure 20 : Schéma structural montrant l'Accident Tizal-Azourki en mouvements transtensifs dextres avec décalage du linéament de Demnate à effondrement vers l'Est au cours du Lias moyen (d'après Lee et Burgess, 1978, modifié). 1 : Bassin d'Assemouk ; 2 : Faille normale ; 3 : Horst ; 4 : Sens d'effondrement global. (In H. Ibouh, 2001).....	101
Figure 21 : Schéma d'évolution géodynamique de l'accident Tizal-Azourki	102
Figure 22 : Coupe transversale au niveau des anticlinaux d'Azourki et Waougoulzat (G. Couvreur, 1988)	107
Figure 23 : Coupe transversale au niveau de jbel Tizal (G. Couvreur, 1988)	107

ANNEXE II : Liste des tableaux, des figures et des photos

Figure 24 : Coupe transversale au niveau du diapir de Tazoult et de jbel Azourki. (Mar Moragas et al, 2016) pour l'emplacement de la coupe voir la figure 25.	109
Figure 25 : Emplacement de la coupe sur le diapir de Talmest-tazoult.....	110
Figure 26 Coupe géologique au niveau de jbel Oulali. (G. couvreur, 1988)	111
Figure 27 : Coupe structurale N-S traversant la structure d'Azourki et celle de Waougoulzat.....	112
Figure 28 : Coupe au niveau de Jbel Rat (G. Couvreur, 1988)	114
<i>Figure 29 : Les couches rouges jurassico-crétacées du haut Atlas central et les niveaux marins sus-jacents (A. Piquet et al, 2006).....</i>	<i>114</i>
Figure 30 : Coupe stratigraphique d'Iouaridene. (Jenny et al, 1981 a et b, In J. Nouri, 2008)	115
<i>Figure 31 : Coupe au niveau du synclinal d'Ait Mohammed.....</i>	<i>116</i>
<i>Figure 32 : Coupe géologique du plateau des Ait Abdi.</i>	<i>118</i>
Figure 33 Dessin du karst d'El Houanet (G. Couvreur, 1988)	120
<i>Figure 34 Les formes spéléologiques recensées dans la commune rurale d'Ait Mhammed (spéléOc n° 117, expédition Centre Atlas 2007).....</i>	<i>121</i>
Figure 35 : Répartition des géomorphosites par processus morphogénétiques.....	131
<i>Figure 36 : Irherm n'Ait Ydir (Tribu Ait Abas) 4 étages, -23 chambres- Plan du rez-de-chaussée</i>	<i>139</i>
Figure 37 : Moyenne du critère de l'intégrité en fonction des types de géomorphosites.....	147
Figure 38 : Moyenne du critère de la représentativité en fonction des types de géomorphosites.	149
Figure 39 : Moyenne du critère de la rareté en fonction des types de géomorphosites.....	149
Figure 40 : Moyenne du critère de la valeur paléogéographique en fonction des types de géomorphosites.	150
Figure 41 Moyenne du critère du niveau de connaissances scientifiques en fonction des types de géomorphosites.	151
Figure 42 : Moyenne de la valeur écologique en fonction des types de géomorphosites.....	154
Figure 43 Moyenne de la valeur esthétique en fonction des types de géomorphosites.....	155
Figure 44 : Moyenne de la valeur culturelle en fonction des types de géomorphosites.	156
Figure 45 : Moyenne de la valeur sociale en fonction des types de géomorphosites.	156
Figure 46 : synthèse des résultats de la moyenne de la valeur scientifique des géomorphosites sélectionnés	158
Figure 47 : synthèse des résultats de la valeur globale des géomorphosites sélectionnés.	159
Figure 48 : Circuit 1 : Randonnée pédestre de jbel Til.....	181
Figure 49 Circuit 2 : sentier géodidactique d'Ait Wakrim.	183
Figure 50 : La randonnée pédestre de Zaouiat Ahançal.....	184
Figure 51 : Le sentier géodidactique d'Ait Mhammed.....	186
Figure 52 Schéma du modèle de communication de Schannon (Schannon, 1948, in S. Martin, 2010)	189
Figure 53: schéma en quatre axes de la médiation (S. Martin, 2010)	190