Les géopatrimoines du parc national de Tazekka (Moyen Atlas Nord oriental-Maroc) : Inventaire, évaluation, cartographie et valorisation

Aiman Hili

▶ **To cite this version:**

Aiman Hili. Les géopatrimoines du parc national de Tazekka (Moyen Atlas Nord oriental-Maroc) : Inventaire, évaluation, cartographie et valorisation. Géographie. Université Sultan Moulay Slimane, Beni Mellal (Maroc), 2020. Français. ⟨NNT : ⟩. ⟨tel-03255239⟩

HAL Id: tel-03255239

https://hal.science/tel-03255239v1

Submitted on 9 Jun 2021

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

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

HAL Authorization

Université Sultan Moulay Slimane

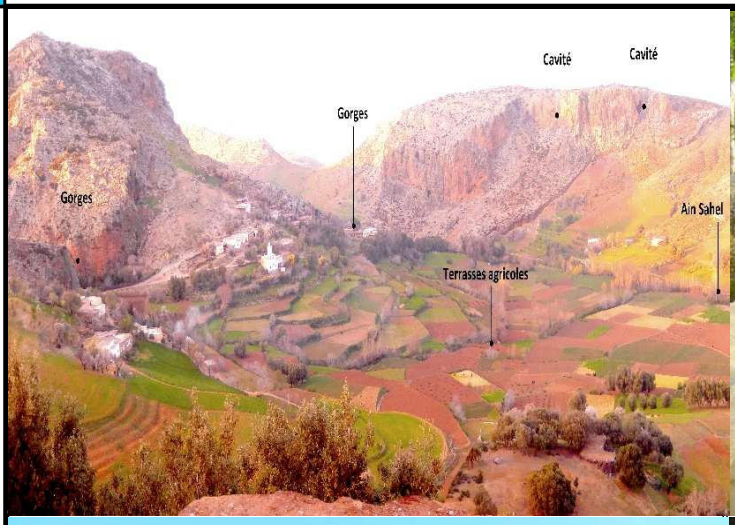
Laboratoire : Dynamique des Paysages, Risques et Patrimoines

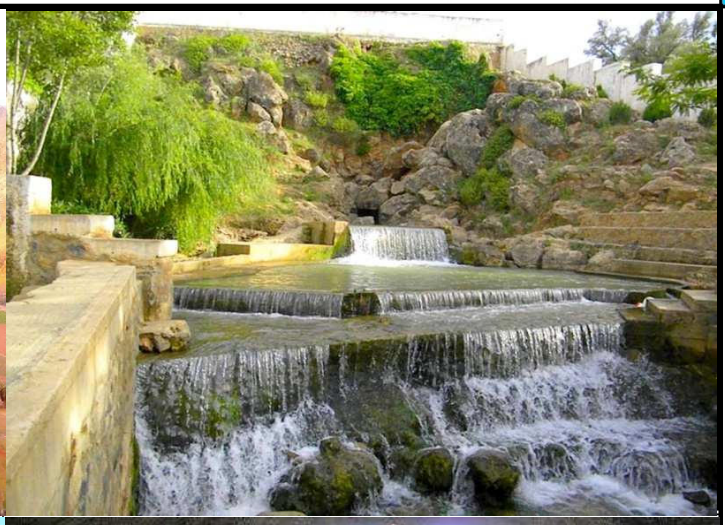
Faculté des Lettres et des Sciences Humaines - Beni Mellal-

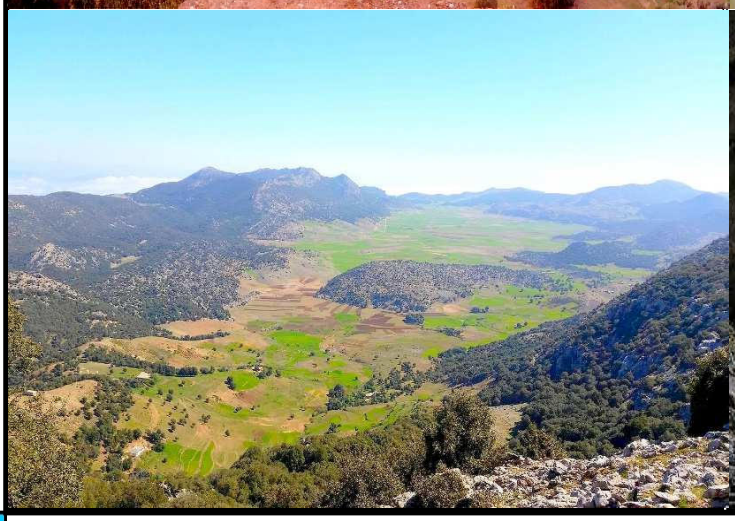
Thèse de doctorat

Pour obtenir le grade de Docteur en géographie physique

Les géopatrimoines du parc national de Tazekka (Moyen Atlas Nord oriental) : Inventaire, évaluation, cartographie et valorisation







Préparée par : Aïman HILI

Soutenu publiquement le 12 Décembre 2020 devant le jury :

Pr. Yahia EL KHALKI	Directeur de thèse (FLSH, Beni Mellal)
Pr. Hassan EL ABBASSI	Rapporteur (FLSH, El Jadida)
Pr. Ahmed BARAKAT	Rapporteur (FST, Beni Mellal)
Pr. Farid JAA	Examinateur (FLSH, Beni Mellal)

Remerciements

Remerciements

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce au **DIEU** et au concours de plusieurs personnes à qui je voudrais témoigner toute ma gratitude.

En effet, cette recherche est le fruit de cinq ans de travail au sein de la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines de Beni Mellal (département de géographie). Sans la confiance accordée par mon encadrant et mes professeurs de département, il m'aurait été impossible de mener à bien cette recherche, qui a été enrichie par les tâches d'encadrement et d'enseignement qui m'ont été confiées.

En premier lieu, je remercie Mr. **Yahia El Khalki**, professeur en tant que directeur de thèse, qui a su enrichir et stimuler ma réflexion par ses idées et son enthousiasme, tout en sachant m'accorder la liberté de recherche nécessaire au cours des différentes phases de ce travail. Un grand merci, pour l'orientation, la patience, ses précieux conseils, ses corrections, ses suggestions et pour son aide et sa confiance.

Mes sincères remerciements vont également aux membres du jury, qui ont accepté de lire ce travail et de l'évaluer dont le but d'améliorer sa qualité scientifique.

En second lieu, je tiens à remercier sincèrement tous les professeurs du département de géographie, notamment Yahia El Khalki, Hanane Reddad, Farid Jaa, Mohamed El Ghachi, Abdellatif Hafid, Mohamed Madad, Said Arif, Mouhcine Idali, Abdelmajid Azmou, Mohamed Mayoussi, et Redoiane Madi qui, ont su assurer un suivi scientifique et administratif dans les moments-clefs. Au-delà de ce travail, je ne peux que me féliciter de m'être formé à leurs côtés, tant pour les connaissances qu'ils ont su me transmettre que pour la passion qu'ils m'ont communiqué pour la géographie physique.

Sans l'aide et les discutions très actives et la lecture très attentive des professeurs : Hanane Reddad (FLSH Beni Mellal), Farid Jaa (FLSH Beni Mellal), Abdellatif Hafid (FLSH Béni Mellal), Mohamed Nouidar ((FP de Taza, contexte géologique de la zone de l'étude) et Monsieur Said Monchit (professeur en langue française), qui n'ont pas ménagé leurs efforts a relu et enrichi par leurs remarques scientifiques le manuscrit ; à ses lectures patientes et minutieuses, le texte doit aussi de nombreuses améliorations.

Ainsi, je réserve avec un grand plaisir ces linges pour remercie vivement et sincèrement mes chers professeurs notamment : **Hanane Reddad, Mohamed El Ghachi et Farid Jaa**, pour **leurs aides financières** (plusieurs fois) le long de cette recherche.

Ma plus profonde reconnaissance et mes chaleureux remerciements vont à toutes les personnes qui m'ont aidé i) à la collecte des références bibliographiques, ii) à la collecte de quelques photos, et iii) aux sorties de terrain de cette thèse, je pense particulièrement :

Remerciements

- au niveau international, à Monsieur Vincent Grandgirard (Suisse), Antonio Cendrero (Espagne), Fabian Hobléa (France), Emmanuel Reynard (Suisse), Enrique Serrano (Espagne), Dominique Sellier (France), Abdelfettah Sifeddinne (Responsable à l'IRD au Mexique) et Jonathan Bussard (Suisse) pour la fourniture de plusieurs articles et thèses, qui m'ont aidé très fort dans la première partie de cette thèse (concepts et méthodes) ;

- au niveau national, à Monsieur Mohamed El Wartiti (FS de Rabat), Jaouad Gartet (FP de Taza), Mohamed Abahrour (FP de Taza), Ahmed Barakat (FST Beni Mellal), Abdelghani Boudhar (FST Beni Mellal), Mohamed Hanchane (FP de Taza), (Mohamed Nouidar (FP de Taza), Abdellatif Tribak (FLSH Sais-Fès), et Adil Akhtache (ingénieur de l'agronomie à la direction des Eaux et Forêts de Taza) pour leur fourniture de plusieurs articles et données nécessaires dans l'étude du cadre général de notre zone de l'étude ;

- au niveau local, à Monsieur Younes El Kassimi (directeur de l'Association du Friouato (A.F.S.T.M), Abdelali Chaib (responsable du gîte de Tarselt), Mohamed (responsable du gîte d'Ain Bechar), Lechehab (responsable du gîte de Dayat Chiker), Redoiane (responsable du gîte d'Ain Admame), le responsable du gîte de Bab Bouidir, le responsale de l'hôtel du parc Tazekka, toutes les associations qui m'ont fourni quelques données et photos nécessaires sur le parc (gouffre de Fritouato et de Chiker).

- à ceux qui ont donné de leur temps et usé leurs jambes pour ou avec moi sur le terrain : Abdelhak Boulif, Karim Guerraj, Naime Sekkak, Yassin El Megarni, Said El Boute, Issam Benali, Abdelali Chaib, Younes et Kassimi, Ahmed (gardien du centre d'information), et mon frère Mohamed et ses amis Imad et Kamal.

Je désire remercier aussi la population locale de douar Beni Senane, El Qdadah, Sidi Majbar, Bab Bouidir, El Qelaa, Ras El Ma, Ain Bechar, et de Dayat Chiker, pour leurs hospitalités notamment la famille de Mustapha et de Bertalle à Beni Senane.

Je tiens, aussi, à remercier vivement et sincèrement toute ma famille, spécialement **MES PARENTS** que DIEU les protège, **mes frères** Tarik, Mohamed, Hamza et **mes sœurs** Fatima et Asmae pour ses conseils, ses encouragements, leur aide et leur soutien matériel et moral précieux et constant qui m'ont apporté depuis le Master (à Beni Mellal), jusqu'à la soutenance de cette thèse.

C'est avec un très grand plaisir que je réserve ces lignes en signe de gratitude et de reconnaissance, à ma très chère femme **Basma** qui a contribué amplement et avec passion dans toutes les étapes de réalisation de ce travail. Sa patience, ses compétences, son dynamisme, ses conseils constructifs et sa chaleur humaine m'ont beaucoup aidé à la réussite de la réalisation de cette thèse.

Je n'oublie pas de remercier, aussi, et de demander pardon à mes petits-enfants **Imran et Khalil**, notamment Imran qui pleure chaque fois quand je pars au laboratoire.

Remerciements

Je remercie ainsi tous mes amis, notamment ceux qui m'ont encouragé toujours pour continuer mes recherches, et je pense particulièrement à Abdelhak Boulif, Naime Sekkak, Karim Guerraj, Yassin El Megarni, Said El Boute, Aissam Bouaiche, Issam Benali, Mustapha Alla, Houssin El Hemma. Je les remercie, pour leur amitié, leur aide morale et matérielle et leur disponibilité.

J'aimerais dire un merci à mes collègues de géographie (à la faculté ou ailleurs), qui m'ont toujours permis de travailler dans une ambiance stimulante, autant du point de vue scientifique que sur le plan humain.

Enfin, merci à tous ceux que j'ai omis de citer et à toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin à la réussite de la réalisation de ce travail.

Table des matières

Table des matières

Liste des abréviations i

Les résumés iii

Introduction générale 1

1- Contexte du travail 4

2- Problématique 8

3- Etapes de la recherche 9

4- Objectifs 10

5- Hypothèses de la thèse 11

6- Choix de sujet et de terrain de l'étude 12

7- Structure de la thèse 13

Première partie. Cadre conceptuel et méthodes d'inventaire **14**

Introduction de la 1ère partie 15

Chapitre 1. Cadre théorique et conceptuel 16

Introduction 17

I. Concepts et notions 17

1. De la notion "paysage" à la notion "paysage géomorphologique" 17

2. Du concept de "géotope/géosite" au concept de "géomorphosite" 26

3. De la notion "Patrimoine" à la notion "Géopatrimoine" 34

4. Géotourisme : relation entre la géomorphologie et le tourisme 36

II. La protection des géopatrimoines (géosite, géomorphosite) **41**

1. Programmes et organisations internationaux de la sauvegarde du patrimoine géo(morpho)logique 42

1.1. La Convention Mondiale du Patrimoine "UNESCO" 42

1.2. La déclaration internationale des droits de la mémoire de la terre 42

1.3. Le projet "Géosites" de L'Union Internationale des Sciences Géologiques "UISG" 44

1.4. Le programme de "Géoparcs" Européens 44

1.5. Le Diplôme Européen des Espaces Protégées 44

2. La législation nationale relative à la sauvegarde du patrimoine géologique et géomorphologique 45

2.1. La loi n° 11-03 relative à la protection et à la mise en valeur de l'environnement (12 Mai 2003) 46

2.2. La loi n° 12-03 relative aux études d'impact sur l'environnement (12 Mai 2003)...46

2.3. La loi n° 22-07 relative aux aires protégées (16 juillet 2010) 47

Table des matières

2.4. Le Géoparc M'goun 49
Conclusion 50
Chapitre 2. Les méthodes d'inventaire 52
Introduction 53
I. Analyse et critiques des méthodes d'inventaire 54
1. Méthode de Cendrero A., 1996 54
2. Méthode de Grandgirard V., 1997a-b 59
3. Méthode de Serrano E., et González-Trueba J.J., 2005 60
4. Méthode de Pralong J.-P., 2006 63
5. Méthode de Pereira P., et al., 2007 66
6. Méthodes de Reynard E., et al., 2007a 73
7. Méthode Zouros N. C., 2007 75
8. Méthode de Coratza P., et al., 2012 77
9. Méthode de Grangier L., 2013 78
10. Méthode de Kubalíková L., et Kirchner K., 2013 82
11. Maran Stevanović A., 2015 84
12. Méthode de Reynard E., et al., 2016 87
II. Méthode Hili A., et El Khalki Y., 2017 90
Conclusion 95
Conclusion de la 1ère partie 97
Deuxième partie. Description du parc national de Tazekka et résultats d'inventaire **98**
Introduction de la 2ème partie 99
Chapitre 3. Cadre général et description du parc national de Tazekka 100
Introduction 101
I. Historique du parc 101
II. Contexte naturel du parc national de Tazekka 103
1. Situation géographique du PNT 104
2. Le contexte géologique du PNT 105
2.1. La lithostratigraphie 105
2.2. La tectonique et les grands ensembles structuraux 112
2.2.1. La tectonique 113
2.2.1.1. Les failles 115
2.2.1.2. Les plissements 115
2.2.1.3. Les chevauchements 117
2.2.2. Les grands ensembles structuraux 119

2.2.2.1. Le synclinal de Dayat Chiker 119
2.2.2.2. L'anticlinal de Jbel Bou Massoud (voir figure 21) 120
2.2.2.3. L'anticlinal de Bab Bouidir (Jbel Bouhadli) 120
2.3. Le contexte hydrogéologique du PNT 121
3. Le cadre climatique du PNT 123
3.1. Variabilité des précipitations dans le PNT 124
3.1.1. Variation des précipitations annuelles 124
3.1.2. Variation mensuelle 126
3.2. Les températures du parc national de Tazekka 128
4. Le relief du parc national de Tazekka 130
4.1. Les tranches d'altitude du parc 130
4.2. Les pentes du PNT 134
5. La géodiversité du PNT 135
5.1. Les formes structurales et structuro-karstiques 138
5.2. Les formes karstiques 145
5.3. Les formes fluviatiles 156
5.4. Les formes gravitaires 157
5.5. Les formes anthropiques 158
6. Biodiversité du parc national de Tazekka 164
6.1. La diversité d'écosystèmes 164
6.2. La richesse faunique 168
III. Cadre humain du parc national de Tazekka 170
1. Situation administrative du PNT 170
2. La population du parc national de Tazekka 172
3. Le réseau routier du parc 173
4. Equipements touristiques 175
Conclusion 183
Chapitre 4. Résultats de l'inventaire 185
Introduction 186
I. Sélection préliminaire des géomorphosites 187
II. Les géomorphosites inventoriés 190
III. Valeur intrinsèque des géomorphosites 196
1. Valeur scientifique 198
1.1. Valeur scientifique selon le processus morphogénétique dominant 199
2. Valeurs additionnelles 202
2.1. Valeur écologique 202

Table des matières

2.2. Valeur esthétique 206
2.3. Dimension sociale 209
IV. Caractéristiques d'usage et de gestion des géomorphosites du PNT 216
1. L'état de protection des géomorphosites du PNT 218
2. Atteintes et menaces 220
Conclusion 224
Conclusion de la 2ème partie 226
Troisième partie. Valorisation du géopatrimoine du PNT 227
Introduction de la 3ème partie 228
Chapitre 5. Valorisation existante du géopatrimoine du PNT 229
Introduction 230
I. Publics cibles et leurs attentes 230
1. Le public des spécialistes 231
2. Le public des non-spécialistes 231
II. Etats des lieux de la promotion touristique réalisée par les gestionnaires du PNT 230
1. Les sentiers existants 238
2. Les panneaux d'informations 242
3. Dépliant élaboré par les gestionnaires du parc 245
III. Méthode "AFOM" (Atouts-Faiblesses-Menaces-Opportunités) 246
1. Analyse "AFOM" 246
2. Les objectifs retenus de l'analyse "AFOM" 249
Conclusion 253
Chapitre 6. Valorisation proposée du géopatrimoine du PNT 254
Introduction 255
I. Les caractéristiques d'usage 256
1. Les conditions de visites 256
1.1. L'accessibilité par transport personnel ou public 258
1.2. Le temps de marche 258
1.3. La qualité d'environnement 258
1.4. Le chemin et les difficultés 261
2. L'intérêt éducatif 261
II. Valorisation proposée 262
1. Les sentiers touristiques du PNT 263
1.1 Le sentier géo-culturo-éco-touristique de parc national de Tazekka 263
2. Les fiches publicitaires 271
3. Les dépliants géodidactiques 274

Table des matières

3.1. Dépliant géodidactique n° 1 (figure 59) 274
3.2. Dépliant géodidactique n° 2 (figure 60) 278
4. Les panneaux géodidactiques 281
4.1. Panneau didactique du système hydrokarstique de Dayat Chiker – Ras El Ma 282
4.2. Panneau géodidactique du complexe géomorphologique de Sidi Majbar 284
4.3. Panneau géodidactique du complexe karstique de Tighigha 285
4.4. Panneau géodidactique du complexe karstique de Dayat Chiker 287
4.5. Panneau géodidactique du gouffre Friouato 289
4.6. Panneau géodidactique du complexe d'El Qelaa 291
4.7. Panneau géodidactique du complexe géoculturel de Beni Senane 293
4.8. Panneau géodidactique du complexe géoculturel de Bab Bouidir 295
4.9. Panneau didactique du massif de Tazekka 297
5. La table d'orientation 298
6. Les excursions guidées 300
7. Les infrastructures touristiques proposées 301
8. Le Web mapping 303
9. Le site web 305
Conclusion de la 3ème partie 308
Conclusion générale 309
Références bibliographiques 314
Les annexes 343
Liste des figures, cartes, tableaux, photos et planches de photos 400

Liste des abréviations

Liste des abréviations

Abréviation	Signification
A.E.R.T	Association Eco-Rando de Taza.
AFOM	Atouts-Faiblesses-Menaces-Opportunités
A.F.R.T	Association Friends Randonnées de Taza.
A.F.S.T.M	Association du Friouato pour la protection de l'environnement et l'encouragement de la Spéléologie et du Tourisme de Montagne.
A.M.S.T.M.T	Association Marocaine de la Spéléologie et de Tourisme de Montagne à Taza.
A.O.S.N.M.T	Association Oxygène des Sports de Natures et de Montagnes de Taza.
A.T.T.M	Association de Taza pour le Tourisme de Montagne.
Code QR	Quick Response Code (en anglais)
CUSO	Conférence Universitaire de Suisse Occidentale.
DPA	Direction Provinciale de l'Agriculture, Taza
EDYTEM	Environnements, Dynamiques et Territoires de la Montagne.
EGN	European Geoparks Network (Réseau Européen des Géoparcs, en français).
FLSH	Faculté des Lettres et des Sciences Humaines.
GGN	Global Geoparks Network (Réseau mondial des Géoparcs, en français).
GPS	Global Positioning System.
HCEFLCD	Haut-Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification.
HCP	Haut-Commissariat au Plan, Maroc
IGD	Institut de Géographie et Durabilité de l'Université de Lausanne.
IGUL	Institut Géographie de l'Université de Lausanne.
Km	Kilomètre
m	Mètre
min	Minute
M	Moyenne
MNT	Modèle Numérique de Terrain
OFEV	Office fédéral de l'environnement.
PCI	Paysage Culturel Intégré.
Per	Personel
PNT	Parc National de Tazekka.
POP	Population
Pub	Public
RADEET	Régie Autonome de Distribution d'Eau et d'Electricité de Taza
RGPH	Recensement général de la Population et de l'Habitat
SIBE	Site d'Intérêt Biologique et Ecologique
SIG	Système d'Information Géographique.
SSGm	Société Suisse de Géomorphologie
SWOT	Strengths-Weaknesses-Opportunities-Threats.
Trsp	Transport
UISG	Union Internationale des Sciences Géologiques
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

Les résumés

Les géopatrimoines du parc national de Tazekka (Moyen Atlas Nord oriental) : Inventaire, évaluation, cartographie et valorisation

Résumé. Au Maroc, les formes et processus géomorphologiques sont souvent remarquables, du point de vue scientifique et esthétique, mais ils ne sont pas reconnus au niveau législatif et restent méconnus auprès du grand public. Le domaine de la protection et de la valorisation du patrimoine géomorphologique (dynamique, fragile, non renouvelable et méconnu) est souvent délaissé ou plutôt marginalisé. Par conséquent, et dans ce sens, il reste encore beaucoup d'efforts à fournir, surtout en termes d'inventaire, d'évaluation, de protection et de valorisation.

Situé dans le nord-ouest du Maroc, dans la partie nord-orientale de la chaîne moyen- atlasique, le PNT couvre une superficie de 138 km² environ. La topographie de ce parc se caractérise par l'existence d'un sommet de 1987 m (Jbel Tazekka), et les conditions physiques (lithologie, structure, climat, végétation, topographie, ...), sont autant de facteurs très favorables à l'évolution des formes et processus karstiques. Cependant, et sur le même territoire, on peut trouver les autres processus d'origine structurale, fluviatile, et anthropique.

Quant à la méthode d'évaluation adoptée dans ce travail, on a choisi celle de Reynard E., et al., (2016), à laquelle on a intégré la dimension sociale. Cette dernière s'est concrétisée par le biais d'un questionnaire (630 personnes questionnées) destiné aux différents acteurs du parc (dont 166 visiteurs, 445 pour la population locale (répartie dans huit douars), 4 pour les responsables de tourisme, 6 pour les élus, 6 pour les associations, 3 pour les responsables de gîtes).

Par ailleurs, l'inventaire que nous avons mené sur ce territoire, nous a permis de sélectionner (préliminairement) 55 géomorphosites de différents types. A la phase de pré-évaluation et de pré-sélection, nous avons choisi 31 géomorphosites. L'évaluation de ces derniers, a montré que la majorité ont une grande valeur scientifique, dont 14 géosites ont une valeur qui dépasse la valeur scientifique moyenne 0.72. Du point de vue écologique, l'inscription de la zone de l'étude dans la loi des parcs nationaux et des zones protégées a augmenté la valeur écologique des géomorphosites. En outre, nous avons constaté que sur l'ensemble des géomorphosites inventoriés, 20 permettent un développement élevé à très élevé de la biodiversité.

En ce qui concerne la valeur esthétique, la taille des géomorphosites a joué un rôle très important dans l'augmentation de cette valeur. En effet, lors des observations de terrain, et dans la plupart des cas, nous avons remarqué qu'il y a une relation proportionnelle entre la taille des géomorphosites et sa valeur esthétique, c'est-à-dire, plus le géomorphosite est de grande taille, ou de grande extension (verticale/ horizontale -souterraine ou surfacique), plus sa valeur esthétique est très élevée. Dans ce sens, parmi les 31 géomorphosites, 28 sites ont une valeur esthétique qui varie entre la valeur moyenne et la valeur très élevée.

L'analyse de la dimension sociale, quant à elle, elle montre que les 31 géomorphosites évalués, sont des sites de grande valeur culturelle, et dont la majorité sont caractérisés par une répétitivité très élevée, liée en effet aux traditions, à l'identité, aux légendes de la population locale et aux caractéristiques du territoire.

Dans le but d'une meilleure exploitation de ce travail, les résultats d'évaluation sont présentés sous la forme des cartes de synthèse, qui peuvent constituer une base pertinente pour la mise en valeur du patrimoine géologique et géomorphologique du parc national de Tazekka à des fins touristiques.

Enfin, en vue de valoriser et de promouvoir les géopatrimoines du parc, nous avons élaboré plusieurs types de médiation : carte des circuits, carte de temps de marche, fiches publicitaires, dépliants, panneaux géodidactiques, table d'orientation, site web mapping et un site web.

Mots clés : Géomorphosite, Géopatrimoine, Inventaire, Evaluation, Valorisation, Intérêt éducatif, Parc national de Tazekka, Moyen Atlas Nord oriental, Maroc.

Geoheritage of the Tazekka national park (Middle Eastern North Atlas): Inventory, assessment, mapping and evaluation

Abstract. In Morocco, geologic/geomorphological forms and processes are often remarkable from the scientific and aesthetic point of view, but they are not recognized at the legal level and remain unknown to the general public. The field of protection and promotion of the geo(morpho)logical heritage (dynamic, fragile, non-renewable and unrecognized) is often neglected. Therefore, much work remains to be done in this direction, especially in terms of inventory, evaluation and protection.

Located in northwestern Morocco, in the north-eastern part of the Middle Atlas range, the PNT covers an area of 138 km² about. The topography of the PNT peaks at more than 1987 m (summit of Jbel Tazekka), and the physical conditions (lithology, structure, climate, vegetation, topography, ...) are all very favorable factors for the evolution of karst forms and processes. However, the other processes of origin, structural, fluviatile, and anthropic exist also in the PNT territory.

The evaluation method used in this work is that of Reynard E., et al., (2016), with the integration of the social dimension. The social dimension was characterized through a set of questionnaires (630 interviewees) for the various actors of the park (including 166 visitors, 445 for the local population (distributed in eight district), 4 for tourism managers, 6 for elected officials, 6 for associations, 3 for housing managers).

The inventory that we conducted on this territory, allowed us to select (preliminary) 55 geomorphosites of different types. At the pre-assessment and pre-selection phase, we chose 31 geomorphosites. The evaluation of these, showed that the majority of geomorphosites are sites of high scientific value, of which 14 sites have a value that exceeds the average scientific value 0.72. From an ecological point of view, the inclusion of the study area in the law of national parks and protected areas has increased the ecological value of geomorphosites, and we have found that on the whole geomorphosites inventoried, 20 geomorphosites allow high to very high biodiversity development.

As far as aesthetic value is concerned, the size of the geomorphosites has played an important role in increasing this value. Indeed, during field observations, we noticed that, in most cases, the more the geomorphosite is characterized by a large size, a large vertical extension, horizontal (underground or surface), the more aesthetic value of the latter is very high. In this sense, of the 31 geomorphosites, 28 sites have an aesthetic value that varies between medium and very high.

The analysis of the data of the dimension shows that the 31 geomorphosites evaluated, are sites of very important cultural value, and whose majority of the geosites are characterized by a very high repetitiveness, drawn from the traditions, the identity, the legends of the local population and characteristics of the territory.

The assessment results of all the criteria are presented in the form of the summary maps, which form the basis for the development of the geological and geomorphological heritage of the Tazekka national park for tourist purposes.

Finally, and to enhance and promote geoheritage the park, we have developed several types of mediation: circuit map, walking map, advertising sheet, leaflets, geodidactic panels, orientation table, website mapping and a website.

Keywords: Geomorphosite, Geoheritage, Inventory, Assessment, Valorization, Educational interest, Tazekka national park, Middle Eastern North Atlas, Morocco.

Geopatrimoína del parque nacional Tazekka (Medio Atlas Nororiental): Inventario, evaluación, mapeo y valoración.

Resumen. En Marruecos los sitios geológicos y geomorfológicos son muy especiales y maravillosos desde el punto de vista científico y estético, pero no son reconocidos a nivel legislativo y siguen siendo desconocidos para el público en general la protección y la mejoración del patrimonio geográfico morfológico està muy frágil, no renovable y desconocido a menudo se descuida y todavía queda mucho trabajo por hacer en esta dirección, especialmente en términos de inventario, valoración, protección.

En el noroeste de Marruecos, en la parte noreste de la cordillera del Medio Atlas, el PNT cubre un área acerca de 138 km². La topografía de los picos PNT a más de 1987 m (cumbre de Jbel Tazekka), y las condiciones físicas (litología, estructura, clima, vegetación, topografía, ...) son factores muy favorables para la evolución de las formas y procesos kársticos. Sin embargo, los otros procesos de origen estructural fluviatile y antrópico existen también en el territorio PNT.

El método de evaluación utilizado en este trabajo es el de Reynard E., et al., (2016), con la integración de la dimensión social. La dimensión social se caracterizó a través de un conjunto de cuestionarios (630 entrevistados) para los diversos actores del parque (incluidos 166 visitantes, 445 para la población local (distribuidos en ocho barrios), 4 para gerentes de turismo, 6 para funcionarios electos, 6 para asociaciones, 3 para administradores de viviendas).

El inventario que hemos realizado en este territorio, nos permitió seleccionar (preliminares) 55 geomorfositos de diferentes tipos. En la fase de preevaluación y preselección hemos elegido 31 geomorfositos. La evaluación de estos mostró que la mayoría de los geomorfositos son sitios de alto valor científico, de los cuales 14 sitios tienen un valor que supera el valor científico promedio 0.72. Desde el punto de vista ecológico, la inclusión del área de estudio en la ley de parques nacionales y áreas protegidas ha aumentado el valor ecológico de los geomorfositos, y hemos descubierto que en todo el inventario de geomorfositos, 20 geomorfositos permiten desarrollo de biodiversidad de alto a muy alto.

En lo que respecta al valor estético, el tamaño de los geomorfositos ha jugado un papel importante en el aumento de este valor. De hecho, durante las observaciones de campo, hemos notado que en la mayoría de los casos cuanto mayor es la geomorfosita que se caracteriza por un gran tamaño una gran extensión vertical horizontal (subterránea o superficial) es mayor es el valor estético de esta última. muy alto En este sentido, de los 31 geomorfositos, 28 sitios tienen un valor estético que varía entre medio y muy alto.

El análisis de los datos de la dimensión muestra que los 31 geomorfositos evaluados son sitios de valor cultural muy importante, y cuya mayoría de los sitios se caracterizan por una muy alta repetitividad, extraída de las tradiciones, la identidad, las leyendas de la población local y las características del territorio.

Los resultados de la evaluación de todos los criterios se presentan en forma de mapas resumidos, que constituyen la base para el desarrollo del patrimonio geológico y geomorfológico del parque nacional Tazekka para fines turísticos.

Finalmente, y con el fin de promover las geopatrimoínas del parque, hemos desarrollado varios tipos de mediación: mapa de circuito, mapa para caminar, hojas publicitarias, folletos, paneles geodidacticos, mesa de orientación, mapeo de sitios web.

Palabras clave: Geomorfositos, Geopatrimoína, Inventario, Evaluación, Valorización interés, Educativo, Parque nacional Tazekka, Medio Oriente, Atlas Norte, Marruecos.

الـمواقع الجيولوجية والجيومرفلوجية بالـمنتزه الوطني لتازكة (الأطلس الـمتوسط الشمالي الشرقي): الجرد، والتقييم، والتثمين

الـملخص. تعتبر الـمواقع الجيولوجية والجيومرفلوجية بالـمغرب فريدة وأكثر جاذبية من حيث قيمتها العلمية، وجمالية مشاهدها، لكن على الـمستوى القانونـي، تبقى هذه الـمواقع غير محمية، فمجال حماية وتثمين هذا التراث الطبيعي (الـمتطور، الهش، غير الـمتجدد، وغير معروف) يبقى ضعيفا وشبه غائب. لهذا يجب تكثيف الـمجهودات، خاصة على مستوى الجرد، والتقييم، والحماية والتثمين للنهوض بهذا الـموروث. فالـمغرب كباقي دول العالـم، يتوفر على ترسانة قانونية مهمة فيما يخص حماية البيئة، لكنها تقتصر فقط على حماية التنوع الإحيائـي والإيكولوجي دون الأخذ بعين الاعتبار الـمكون الجيولوجي والجيومرفلوجي.

بـمساحة تناهز 138 كلم^2، يقع الـمنتزه الوطني لتازكة بالشمال الشرقي للأطلس الـمتوسط، ويتميز بخصائص طبيعية يـمكن تلخيصها فـي غلبة الصخور الـكلسية الـمنكسرة، والتساقطات الـمهمة التي تصل إلى 1076 ملم كمتوسط بيسنوي، وطبوغرافية متضرسة، 1987 متر (جبل تازكة). كما يتميز الـمجال بتنوع إحيائـي وإيكولوجي جد مهم كان سببا في خلق هذا الـمنتزه. ساعدت كل هذه العوامل على تشكل وتطور الـمواقع الجيولوجية والجيومرفلوجية بالـمنتزه.

لجرد، وتقييم وتثمين هذا الـتنوع، اعتمدنا على منهجية رينار وآخرون 2016، مع إدخال بعض التعديلات، خاصة الـمتعلقة بالبعد الاجتماعي للمواقع. لإدخال هذا الـمؤشر، قمنا بإعداد استمارة موجهة إلى 630 من الفاعلين الـمحليين (166 زائر، 445 من الساكنة الـمحلية، 4 من مسؤولـي السياحة، 6 منتخبون، 6 جمعيات و3 مسيري مآوي). على هذا الأساس، قمنا بجرد أولـي ل 55 موقع، ثم انتقينا 31 موقع للتقييم النهائـي. أبانت نتائج التقييم، على أن القيمة العلمية للمواقع الـمدروسة مرتفعة، حيث أن 14 موقعا تتعدى قيمتهم متوسط القيمة العلمية (0.72). أما بالنسبة للقيمة الايكولوجية، فهناك 20 مواقعا يساعد على تطور التنوع البيولوجي بالـمجال، نظرا للحماية التي تتميز بها الـمنتزهات.

أما بخصوص القيمة الجمالية، فحجم الـموقع (صغير أو كبير الحجم) وخصائصه (امتداد سطحي، باطني، عمودي أو أفقي) لعبت دورا مهما في الرفع من هذه القيمة، حيث أن 28 موقعا من الـمواقع الـمختارة للتقييم سجل قيمة جمالية متوسطة إلـى جد مرتفعة. أما بالنسبة للبعد الاجتماعي للمواقع، فقد أظهر التحليل أن غالبية الـمواقع تتميز بقيمة اجتماعية وثقافية مرتفعة.

ولتثمين مختلف الـمواقع الجيولوجية والجيومرفلوجية، قمنا بإنجاز مجموعة من وسائل التثمين، وهي عبارة عن خريطة الـمدارات السياحية، خريطة زمن الـمشي، بطاقات الإعلان، الـمطويات، اللوحات الجيوديداكتيكية وموقع للأنترنيت.

الكلمات الـمفاتيح: الـمواقع الجيولوجية والجيومرفلوجية، التراث الجيولوجي والجيومرفلوجي، الجرد، التقييم، التثمين، الفائدة التعليمية، الـمنتزه الوطني لتازكة، الاطلس الـمتوسط الشمالي الشرقي، الـمغرب.

Introduction générale

Introduction générale

Par sa situation géographique stratégique (une façade sur l'océan atlantique et sur le Méditerrané, contact du continent européen et africain), le Maroc a profité de plusieurs facteurs favorables à une certaine diversité, notamment paysagère, géologique et écologique. Les paysages montagneux : Rif et Prérif (El Hoceima, région Taza), Anti Atlas (Ouarzazate, Tata), Haut Atlas (Azilal, Marrakech, Agadir), et le Moyen Atlas oriental (région de Taza) et central (Beni Mellal, Khénifra, Ifrane). Toutes ces unités, et notamment le Moyen Atlas (réservoir d'eau du Maroc), est considéré comme un champ d'étude très intéressant (Lepoutre B., et al., 1967 ; Robillard D., 1978 ; Martin J., 1981 ; Sabaoui A., 1998 ; El Khalki Y., 2002, ...). Afin de protéger ce patrimoine national, voire international, notre Royaume a identifié un réseau de dix parcs nationaux, dont le parc national de Tazekka (138 km² environ), situé dans la chaîne montagneuse du Moyen Atlas Nord oriental, au Sud-Ouest de la ville Taza.

En effet, les formes et processus géologiques/géomorphologiques sont souvent remarquables, du point de vue scientifique et esthétique, mais ils ne sont pas reconnus au niveau législatif et restent méconnus du grand public. Le domaine de la protection et de la valorisation du patrimoine géo(morpho)logique (très actif, fragile, non renouvelable et méconnu) est souvent délaissé, par conséquent, il reste encore beaucoup d'efforts à faire dans ce sens, surtout en termes d'inventaire, d'évaluation, de protection et de valorisation. Comme la plupart des pays, le Maroc est doté de plusieurs réglementations et lois en matière de la protection de l'environnement et de la biodiversité, mais, elles ne touchent ni la protection des objets géologiques et géomorphologiques, ni leur valorisation. Elles sont quasiment absentes (Hili A., El Khalki Y., 2017).

Cependant, à l'échelle mondiale et surtout au niveau des pays développés et un peu dans les pays en voie de développement, l'intérêt croissant pour la géodiversité a été apparu ces dernières années. Cette attention apportée aux paysages et aux géopatrimoines est à mettre en parallèle avec les mutations profondes que connaissent les pays en voie de développement, qui veulent exploiter toutes les potentialités naturelles et culturelles de leur territoire. Et cela dans le but de booster l'économie, la société et le territoire.

Bien que, la biodiversité reste la préoccupation majeure des organes de protection de la nature, les concepts de paysage géo(morpho)logique, de géopatrimoine, de géoconservation et de la géodiversité ont été développés ces dernières années, et auxquels peuvent être attribuées différentes valeurs.

Dès les années 1970, l'UNESCO a homologué une Convention pour la protection du patrimoine culturel et naturel, qui a une valeur exceptionnelle, depuis cette convention tous les pays commencèrent à considérer et à protéger le patrimoine. Le problème c'est que la plupart des actions relatives à la protection de la

nature, dans les pays en voie de développement, visent la protection de la faune et de la flore particulière, donc, il est regrettable que peu des gestionnaires prennent en compte le composant abiotique (géologique, géomorphologique) des territoires. Pourtant, ces deux aspects sont souvent intimement liés, parce que la genèse d'un écosystème relève en effet souvent d'une dynamique géomorphologique.

En effet, la protection du patrimoine géologique a été commencée au début des années 1990, en parallèle avec le symposium international de la protection du patrimoine géologique de France à Digne, et dont la déclaration internationale des droits de la mémoire de la terre a été rédigée. Delà, un document bien détaillé, qui regroupe plusieurs recommandations, encourage les gouvernements nationaux et internationaux à prendre en considération le patrimoine géologique et à le protéger (voir cadre conceptuel, pages : 42 et 43).

En effet, la relation entre l'Homme est la Terre reste toujours très importante, Cette intime relation, peut prendre deux voies (figure 1). Sur la première voie, l'Homme n'est pas conscient de l'intérêt des formes de la Terre, et de ces ressources vulnérables, dans ce cas l'Homme présente un risque majeur, qui peut menacer et dégrader la Terre et ses formes. La seconde voie, l'Homme est conscient de l'importance des formes de la terre, ici les comportements de l'Homme seront prudents avec les formes de la Terre, là l'Homme devient un facteur favorable pour la protection et la valorisation de ce patrimoine.

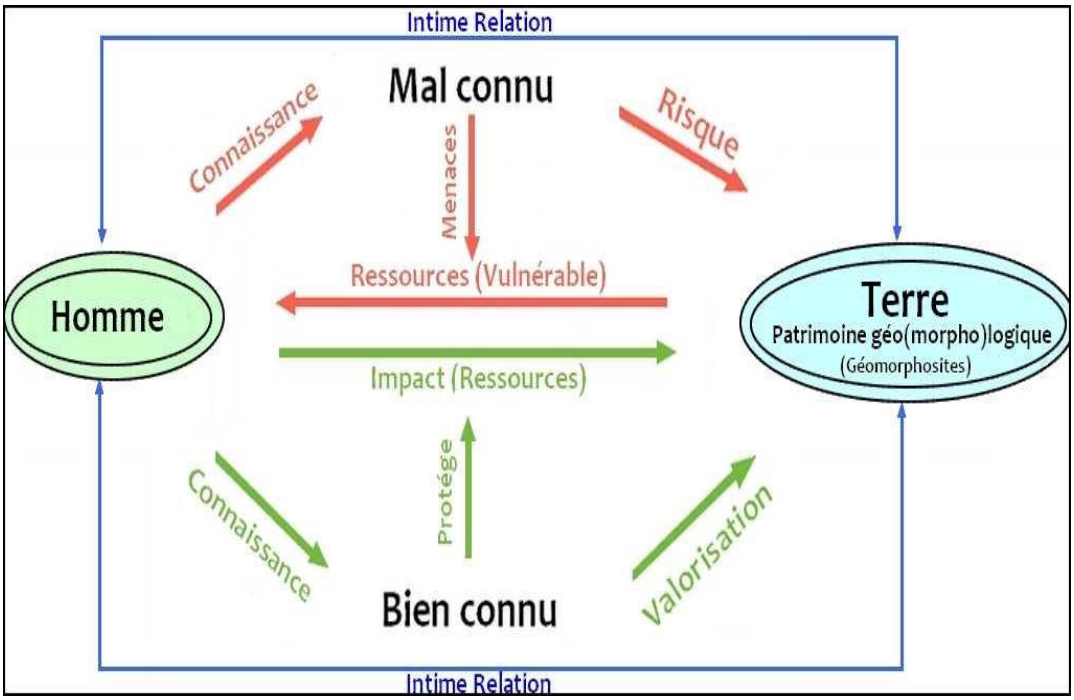


Figure 1 : Relation entre l'Homme et la Terre.

Après la déclaration de l'UNESCO, la notion du patrimoine géologique et/ou géomorphologique est venue rejoindre la large liste des différents types du patrimoine à protéger, et à conserver pour les générations futures. En plus, plusieurs études ont été menées pour élucider et approfondir la définition, la protection et la

valorisation de sites naturels. Ceci, relève d'une prise de conscience de la fragilité de ces objets face aux activités anthropiques.

1- Contexte du travail

Les formes et processus géologiques et/ou géomorphologiques d'un territoire sont généralement, soit méconnus du grand public, soit ignorés par les acteurs de la gestion et du développement territorial. La protection des géosites et paysages géologiques et/ou géomorphologiques et malheureusement lacunaire dans notre pays, ils méritent surement une meilleure prise en compte, dans les stratégies de développement des politiques publiques et d'aménagement du territoire.

Les politiques de protection de la nature peinent à prendre en compte dans la gestion territoriale comme un élément central des paysages naturels. Au Maroc, comme d'autres pays en voie de développement, de nombreux géosites géologiques et/ou géomorphologiques commencent à être considérés par les décideurs comme des témoins de l'histoire de la Terre (traces de dinosaures, fossiles, ...), car ils permettent une meilleure compréhension des processus et des formes géo(morpho)logiques. Ces géosites ont très souvent une grande valeur scientifique, esthétique, écologique et culturelle.

Il apparait de ce fait que les concepts de patrimoine géologique et/ou géomorphologique, géosite ou géotope, et géomorphosite (très actif, fragile, méconnu, non renouvelable, et souvent remarquable), ne sont pas reconnus au niveau législatif et restent méconnus du grand public. Pour cela, il reste encore beaucoup d'efforts à faire dans ce sens, surtout en ce qui concerne l'inventaire, l'évaluation, la cartographie et la protection des géomorphosites, ainsi que la valorisation de ce patrimoine à des fins géodidactiques ou touristiques. Ceci relève d'une prise de conscience de la fragilité de ces objets face aux activités anthropiques (Hili A., et El Khalki Y., 2017 ; Hili A., et al., 202b).

Pour améliorer la géoconservation de ce patrimoine, il est nécessaire de l'identifier clairement, puis de l'évaluer de façon scientifique et systématique, afin de disposer d'une base de données utilisable. Pour ces raisons, dans de nombreux pays occidentaux, une attention particulière a été apportée à la définition, l'inventaire, l'évaluation, la protection et à la valorisation des géosites et des sites naturels.

Au niveau international, trois conférences principales ont souligné les grands traits du patrimoine géologique (Strasser A., et al., 1995) :

- Premier symposium international sur la protection du patrimoine géologique, Digne-Les-Bains, France, 11-16 Juin 1991.

- Symposium Geological Heritage 93, Köln, BRD, 6 Mai 1993.

- The Malvern International Conference on Geological and Landscape Conservation, Great Malvern, UK, 18-24 Juillet 1993.

Après ces conférences, les travaux sur le patrimoine abiotique deviennent de plus en plus très importants.

En Italie, comme dans de nombreux autres pays, les initiatives législatives et scientifiques ont démontré un intérêt croissant envers le patrimoine géologique/géomorphologique, et le développement d'un tourisme durable.

Le terme ''géosite'' a été introduit comme un acronyme pour ''le site géomorphologique'' (Panizza M., et Piacente S., 1993 ; Panizza M., 2001). Il est entendu, d'être un relief qui a acquis une valeur particulière en raison de la perception humaine ou d'exploitation. Plusieurs activités et produits géotouristiques sont répandus et menés dans plusieurs régions comme Émilie-Romagne, Marches et des Abruzzes (centre-Nord Italie). En 2004, à la ''manifeste européen sur le patrimoine de la Terre et la géodiversité'', le Conseil de l'Europe, sur la conservation du patrimoine géologique et des zones d'intérêt géologique particulier, a indiqué dans son dernier document, que le patrimoine géo(morpho)logique et la géodiversité, propose des vraies opportunités pour l'éducation, les loisirs et le tourisme. Ainsi, ces géopatrimoines, seuls ou en combinaison avec leurs composantes esthétiques, culturels, historiques et écologiques, offrent un potentiel de tourisme durable, d'éducation et de valorisation (Piacentini T., et al, 2011).

En Allemagne, la protection de la nature a, d'abord, commencé avec la protection de la formation rocheuse du ''Drachenfels'' (rocher du dragon), c'est le premier monument naturel protégé en Allemagne en 1828 (Portal C., 2013). En effet, quelques années plus tard, l'état fédéral a lancé un inventaire des géotopes d'importance nationale, même s'il faut noter que dans cette période il n'y a aucune méthode à appliquer et un manque total des outils cartographiques notamment géologiques. Après l'inventaire, la liste des géotopes sélectionnés a été publiée par le Ministère Fédéral de l'Environnement et de la Protection de la Nature, pour qu'elle prenne un statut législatif. Au début de 1995, une commission des services géologiques s'occupait de la protection des géotopes (Strasser A., et al., 1995).

En Suisse, la législation sur la protection de la nature, a commencé 10 ans plus tard à celle de l'Allemagne. Dans ce pays, il y a des lois spéciales pour la protection d'objets géologiques et/ou géomorphologiques. En 1838, par exemple, la ville de Neuchâtel a protégé un bloc erratique ''la pierre à bot''. Ainsi, la plupart des provinces étaient depuis conscientes de l'importance et du potentiel des géotopes, pour cela ils ont entrepris un inventaire fédéral des paysages et des monuments naturels (Reynard E., 2004c). Afin de protéger et de valoriser les géotopes suisses, ils ont créé une équipe de spécialistes de différentes disciplines, pour augmenter la conscience et aussi sensibiliser les autorités notamment les cantons, la confédération, les communes à l'importance des géotopes. Après l'entretien et la protection des géotopes, ils ont commencé à sensibiliser le public (Strasser A., et al., 1995).

En Portugal, le concept du patrimoine géomorphologique a été apparu en 2006, dans le cadre d'un projet de recherche sur le patrimoine géologique des parcs naturels du Nord-Est du Portugal. Vu l'importance de ce patrimoine, une approche d'évaluation des géomorphosites a été développée et appliquée dans le parc naturel de Montesinho, situé au Nord-Est du Portugal (Pereira P., et al., 2007).

En Autriche et depuis 1994, le service géologique de ce pays a lancé un projet destiné à l'inventaire des géotopes qui nécessitent la protection. Cet inventaire vise l'intégration de ces derniers dans un outil SIG pour aider les décideurs dans la prise de la décision, et aussi pour l'aménagement du territoire. Dans ce sens, les responsables autrichiens ont créé une équipe pour protéger ces géotopes et sensibiliser à leurs rôles (Strasser A., et al., 1995).

Au Maroc, les formes et processus géologiques et/ou géomorphologiques sont divers et très riches et possèdent une valeur patrimoniale élevée, mais, ils restent encore méconnus et ignorés par les acteurs de la gestion et du développement territorial et aussi par le grand public. En effet, si le patrimoine écologique (biodiversité) est très bien protégé (aires protégées, réserves naturelles, SIBE, réserves biologiques, parcs nationaux, ...), le patrimoine géologique et géomorphologique (géodiversité), quant à lui, il est complètement absent dans les textes de loi sur l'environnement. En fait, il est protégé d'une manière indirecte, en profitant de leur situation dans une aire protégée ou dans un parc national. Sachant que, ces deux patrimoines (biotiques et abiotiques) sont souvent intimement liés. Il faut dire que le domaine de la protection et de la valorisation du patrimoine géo(morpho)logique est très délaissé. C'est pour cette raison que le laboratoire de recherche sur « les Dynamiques des Paysages, Risques et Patrimoine » de la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines de Beni Mellal, a entrepris depuis 2012, dans le cadre des projets de fin d'études (masters) et du doctorat, des études d'inventaire, d'évaluation, de cartographie et de valorisation des géomorphosites de la région Beni Mellal-Khénifra et aussi d'autres régions du Maroc. Le tableau n° 1 recense les différents travaux effectués et en cours. Sa stratégie de recherche est de former les futurs thésards et les jeunes chercheurs aux différentes techniques et outils pour couvrir l'ensemble du territoire marocain par ce type d'études. L'équipe du laboratoire est consciente de la grandeur du travail qui reste à faire dans ce sens, surtout en termes de formation, de sensibilisation, d'inventaire, d'évaluation, de protection et de valorisation.

En effet, très peu de travaux d'inventaire, d'évaluation, de cartographie et de valorisation de ce patrimoine, ont été réalisés sur tout le territoire marocain. Dans ce cadre, cinq thèses ont été réalisées, la première par Amina Malaki en 2006 à la Faculté des Sciences de Rabat, sur les causses moyens atlasiques (Ifrane, Azrou, Aîn Leuh et El Hajeb). Dans ce travail, l'évaluation des géosites s'est basée sur la méthode de Barca S., et Di Gregorio F., (1991), qui s'intéresse à i) l'identification, ii) la description, iii) la classification génétique, et à iv) l'utilisation et la conservation. La deuxième a été réalisée par Mohamed Beraaouz en 2011 à la Faculté des Sciences d'Agadir, sur les sites géologiques et archéologiques des provinces de Ouarzazate et

Zagora. L'auteur a procédé par une sélection aléatoire des géosites, sans l'application d'aucune méthode d'évaluation couramment utilisée jusqu'à l'année 2011. La troisième thèse sur le patrimoine géologique du massif central marocain : atouts pour un géotourisme intégré a été élaborée par Fatime Zahra Nahraoui en 2016 à la Faculté des Sciences de Rabat. C'est une étude qui a appliqué la méthode de l'IGUL, Reynard E., et al., 2007. La quatrième thèse est celle de Hicham Bouzekraoui en 2018 à la Faculté des Sciences Rabat, sur l'inventaire, la classification, l'évaluation et la cartographie du géopatrimoine dans le Haut-Atlas central marocain, notamment la vallée d'Ait Bou Oulli et la région de Demnate à la vallée de Haute-Tassaout. Dans cette recherche, l'auteur a appliqué la méthode de Reynard 2007, même s'il cite dans plusieurs endroits que la méthode utilisée est celle de 2016. La cinquième thèse est celle de Sanae Berred en 2020 (en cours de soutenance) et qui a travaillé sur la valorisation et protection du patrimoine géologique au Maroc ; cas de la géodiversité et du géotourisme dans la région de Tata (Bani Geopark-Anti-Atlas), à la Faculté des Sciences de Rabat.

A l'échelle de la région de Beni Mellal-Khénifra, et spécialement à la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines Beni Mellal (FLSH), les travaux de recherche concernant l'inventaire et l'évaluation devenus de plus en plus nombreux. Notre thèse fait partie de nombreux travaux de doctorats en cours de préparation : Azatour M., Ait Omar T., Atia L., Boukhallad M., ..., et aussi 12 mémoires du master sur les géomorphosites qui ont été menés à la faculté depuis 2012 (tableau n°1).

Tableau n° 1 : Différentes recherches réalisées à la FLSH Beni Mellal.

Auteurs	Intitulé du master	Année
Harbous R.,	Le patrimoine naturel et culturel de la commune rurale d'Ait M'Hamed : inventaire et évaluation.	2012
Azatour M.,	Inventaire, évaluation et valorisation des géomorphosites de Demanate.	2012
Attia L.,	Contribution des géomorphosites à la politique d'aménagement du territoire, proposition de valorisation et de protection des communes de Ouaoumana, Oum El Bakht et Zaouiat Ech Cheikh.	2013
Boukhallad M.,	Les géomorphosites des communes rurales Aglmam Azegza et Oum Rbiaa.	2013
Aamari B.,	Le patrimoine naturel et culturel de la commune urbaine d'El Ksiba et des communes rurales de Dir El Ksiba et Foum El Ançeur, inventair et évaluation (texte en arabe).	2013
Fikri M.,	Le rôle des sites géologiques et géomorphologiques dans le développement touristique. Cas du site d'Imi-N-Ifri (commune de Tifi), (texte en arabe).	2014
Ait Omar T.,	Inventaire, évaluation et valorisation des géomorphosites dans la province d'Azilal.	2015
Achakir H.,	Inventaire, évaluation et valorisation des géomorphosites des communes de Tabrouchte et Zawyat Ahançal (texte en arabe).	2015
Alilou M.R.,	Les géomorphosites du parc national de "dassementane" : inventaire, cartographie et proposition des mesures de valorisation.	2015

Aghezaf S.,	Inventaire, évaluation et valorisation des géomorphosites dans les communes rurales : communes rurales d'Aghbala, Imilchil.	2016
Bilou N.,	Inventaire, évaluation et valorisation des géomorphosites dans les communes rurales : d'Ouawizeght, Boutferda, Bin El Ouidane et Ait Mazigh.	2016
Kharouach H.,	Inventaire, évaluation et valorisation des géomorphosites dans les communes rurales : communes rurales d'Ait Tagala, Sidi Dris Ben Ali.	2016

Par contre, la zone de Taza et surtout le parc national de Tazekka, objet de ce travail, n'a jamais fait l'objet d'une étude sur l'inventaire, l'évaluation, la cartographie et la valorisation du patrimoine géologique et géomorphologique. A l'exception de quelques articles (Gartet J., et Gartet A., 2013 ; Obda K., et al., 2009 ; Taous A., et al., 2009 ; Sabaoui A., et al., 2009, voir bibliographie) traitant d'une manière générale quelques géosites à vocation touristique.

2- Problématique

Au Maroc, pays en voie de développement, malgré l'importance et la richesse de ses régions en géopatrimoine, on remarque qu'il y a une carence dans les travaux relatifs à l'inventaire, évaluation et valorisation des biens géomorphologiques et géologiques. Pour cela, le patrimoine naturel (sites géologiques et géomorphologiques), n'a pas été considéré et il a subi et subit encore de majeures et différentes transformations sous de nombreux effets (érosion, urbanisations, pratiques agricoles, ...).

En effet, les sites géologiques et géomorphologiques ont un intérêt scientifique, esthétique, écologique et culturel très important, malheureusement ils ne sont ni inventoriés, ni conservés, ni protégés, ni valorisés. Si les pays développés ont bien défini des outils et techniques d'inventaire et d'évaluation de leur géopatrimoine dont le but est de promouvoir un tourisme intégré et durable, les pays en voie de développement, via les laboratoires de recherche, tentent depuis une dizaine d'année de se lancer dans de telles études.

En effet et vu le cadre naturel, notamment du paysage géologique et géomorphologique du pays, la réalisation d'inventaire de ce géopatrimoine permet de mettre en lumière les potentialités naturelles et culturelles de chaque région. Ce travail de thèse s'inscrit dans ce cadre et essaye de contribuer à combler cette carence. Le parc national de Tazekka, situé dans le Moyen Atlas nord oriental a été choisi pour être l'objet de ce travail de thèse.

Au Maroc, la protection de la biodiversité est la préoccupation majeure puisqu'on trouve que la plupart des lois qui protègent la biodiversité et les biotopes sont bien développées (loi des parcs nationaux, réserves naturelles, SIBE, ...). Contrairement à la protection de la géodiversité, géotopes, géopatrimoines, ..., il est malheureusement lacunaire et il n'existe que peu des bases légales, qui assurent la protection des objets non-vivants. Ainsi, il faut noter que les acteurs locaux, les

décideurs et notamment les gestionnaires des parcs, ne sont pas conscients de l'importance de la composante abiotique des territoires.

La problématique majeure de notre travail est de répondre à ce manque ; c'est-à-dire d'insister sur les questions d'inventaire, d'évaluation et de cartographie. Et aussi d'essayer d'élaborer un certain nombre d'outils de médiation géodidactique pour les géomorphosites du PNT. Ainsi, nous voulons examiner au niveau régional, comment une telle étude qui va montrer l'importance des objets naturels (géologiques, géomorphologiques), peut participer d'une manière substantielle au développement territorial des communes rurales et des zones montagnardes sensibles et vulnérables.

Cette problématique peut être déclinée en questions suivantes :

- ☒ Comment l'inventaire, l'évaluation, la cartographie et la valorisation des géosites pourraient devenir un outil de gestion et d'aide à la décision, au travers desquels le travail de mise en valeur peut être fait de manière ciblée et plus efficace, même dans un domaine encore relativement peu connu du grand public ?
- ☒ Comment ce type de recherche peut être utilisé pour sensibiliser le grand public, les professionnels du tourisme, les gestionnaires du parc et le milieu politique, et les pousser à penser de proposer des vrais instruments de protection et de valorisation du patrimoine abiotique dans un concept de Paysage Culturel Intégré ?
- ☒ Comment sensibiliser et intégrer les différents acteurs locaux, et notamment la population locale, dans la protection et la valorisation des géomorphosites du parc national de Tazekka ?
- ☒ Est-ce que les géopatrimoines du parc peuvent devenir un support du sentiment local et national, à travers l'augmentation de la conscience et la mise en place de certains outils de sensibilisation et de valorisation portant sur leur protection ?
- ☒ Comment la géomorphologie, via la vulgarisation des géomorphosites, peut être un moyen d'attractivité dans le domaine touristique et peut devenir une ressource du développement locale des régions montagneuses ?

3- Etapes de la recherche

Pour répondre à cette problématique, nous avons procédé à :

1. Une **recherche bibliographique**, pour bien élucider le côté conceptuel de notre travail, et aussi pour étudier les différentes méthodes d'évaluation des géomorphosites ;
2. Une **étude des données climatiques** (précipitation, température et vent), dont le but est de déterminer le rôle du climat dans le développement des

géomorphosites et de comprendre les caractéristiques climatiques du temps et les conditions de visite des géosites ;

3. Un **travail de terrain,** basé sur une parfaite et solide connaissance de la zone de l'étude, qui nous a facilité l'inventaire et la cartographie des géomorphosites du parc national de Tazekka ;

4. L'utilisation **de l'outil SIG et les logiciels** (ArcGis10.5 ; Adobe Illustrator CS5 ; Sphinx ; Surfer 10, SASPlanet, ...). Ces outils nous ont beaucoup aidé à la réalisation de différentes cartes de synthèses et à l'élaboration des outils de valorisation (brochure, dépliant, panneaux, ...) ;

5. **Analyse et exploitation des cartes et des imageries satellitaires** : nous avons utilisé un certain nombre de cartes, telles que : la carte géologique et topographique de Taza 1/50'000 et 1/100'000, les images Google Earth et de SASPlanet de la région de Taza, secteur de Bab Bouidir, mission 2017.

4- Objectifs

A travers cette recherche, nous voulons documenter, évaluer, hiérarchiser et cartographier les géomorphosites du parc national du Tazekka. Nous cherchons aussi à se renseigner sur la situation actuelle des géomorphosites, dans le but de sensibiliser le grand public, pour qu'il participe à la protection et à la valorisation du parc. Ainsi, nous voulons contribuer à la vulgarisation de cette thématique, en mettant en lumière les concepts du paysage et du patrimoine géo(morpho)logique, géosites et géomorphosites, pour augmenter la conscience et améliorer la culture paysagère.

On cherche, via ce type de recherche à pousser les responsables à créer un groupe de travail, afin de lancer un projet national d'inventaire, de protection et de valorisation des géomorphosites à l'échelle du Maroc, afin d'élargir le concept de géoparc pour d'autres régions marocaines riches en géopatrimoine et en biodiversité, sans oublier la diversité culturelle et l'histoire.

Ce travail vise aussi à, **i)** minimiser les impacts néfastes de tourisme sur les géosites (dégradation des sites) et sur la région, **ii)** présenter un produit touristique dont l'objectif, est d'améliorer le niveau socio-économique de la population locale, et **iii)** avoir un document qui peut aider à bien gérer, aménager et valoriser les géopatrimoines du PNT.

Pour ce qui concerne les objectifs généraux, nous pouvons les résumer en 4 objectifs :

Objectif général 1. Eclaircissement des concepts/notions utiles pour notre recherche, et étudier les différentes méthodes d'évaluation pour choisir une seule qui sera adoptée au contexte socio-économique du Maroc et, qui peut répondre aux spécifités de notre terrain d'étude.

Objectif général 2. Vise l'élaboration d'un certain nombre de panneaux géodidactiques, des fiches publicitaires, des dépliants, table d'orientation, site web, sentiers, ...

Objectif général 3. Cherche à faciliter aux différents publics cibles, le choix des circuits et sentiers selon leurs besoins, en proposant une médiation géodidactique simple et bien expliquée.

Objectif général 4. Présenter des nouveaux géomorphosites d'une grande valeur scientifique, écologique, esthétique et culturelle, pour diversifier la gamme des géomorphosites, et en conséquence réduire la fréquence d'utilisation non-rationalisée des géosites, cause principale qui menacent directement ou indirectement la stabilité et l'intégrité des géomorphosites.

5- Hypothèses de la thèse

Afin d'approfondir les questions posées auparavant, nous formulons une série d'hypothèses de travail qui contiennent plus de propositions de réponse que des questions. Ces hypothèses seront testées dans le parc national de Tazekka.

Hypothèse 1.

Les notions utilisées dans cette recherche (paysage géomorphologique, géosite, géomorphosite, ...), sont encore méconnues par le public, même par une large partie des scientifiques.

Cette hypothèse sera testée par la recherche bibliographique effectuée (chapitre 1) et le travail de terrain, où nous avons mené un questionnaire destiné à 630 personnes (acteurs locaux).

Hypothèse2.

Le parc national de Tazekka possède un contexte naturel (climat, lithologie, topographie, biodiversité, ...) et humain très favorable à l'évolution des géomorphosites de différents types.

Pour tester cette hypothèse, l'étude du contexte du parc national de Tazekka sera présentée dans le troisième chapitre, où nous avons réalisé une étude bien détaillée de la zone de l'étude.

Hypothèse 3.

Généralement, la richesse de la zone de l'étude est caractérisée par une variété de sites géo(morpho)logiques. Les géomorphosites karstiques sont les géosites les plus dominants. Cela, offre de bonnes bases pour une éventuelle valorisation. Également, ils présentent un véritable potentiel de géotourisme durable de la zone de l'étude.

Le chapitre 4 teste cette hypothèse, l'inventaire des géomorphosites du PNT les a bien classés selon plusieurs catégories (structurale, karstique, fluviatile, anthropique, ...), et l'évaluation des valeurs (intrinsèques et additionnelles, culturelles et d'usage) permettra de déterminer l'importance de chaque géomorphosite.

Hypothèse 4.

Vu le statut de la zone de l'étude comme parc national et réserve naturelle, la protection et la valorisation est destinée aux composantes biotiques de ce territoire. Donc, nous pouvons constater que les panneaux, les fiches, les dépliants, ... seront très timides voire absents en ce qui concerne la valorisation du géopatrimoine.

Pour vérifier cette hypothèse, le diagnostic selon la méthode ''AFOM'' présentée dans le chapitre 5, présente les résultats d'analyse des propositions de valorisation menés sur le territoire du parc.

Hypothèse 5.

Le but de la médiation scientifique proposée, vise, d'une part, à orienter l'utilisation des géomorphosites, et minimiser les causes naturelles et anthropiques menaçant la stabilité et l'intégrité des géomorphosites. D'autre part, elle présente aux publics cibles des données et des informations pertinentes (temps de marche, parking, difficulté et dangerosité des chemins d'accès, ...). En plus, elle propose aux gestionnaires du PNT une base adéquate pour l'établissement de propositions (et la mise en œuvre) des mesures de protection et de valorisation géotouristique, qui pourraient être mises en place dans le cadre de stratégies de gestion et de valorisation.

Le chapitre relatif aux propositions de valorisation, a pu tester la cinquième hypothèse de notre travail, où nous avons proposé plusieurs types de valorisation géodidactique, qui peuvent aider les visiteurs du parc à bien découvrir et comprendre les caractéristiques fondamentales des différents géosites.

6- Choix de sujet et de terrain de l'étude

Pour ce qui concerne, le choix de sujet des géomorphosites comme thématique de la thèse, et le parc national de Tazekka comme terrain de l'étude, il est justifié et motivé principalement par les raisons suivantes :

- Les encouragements de notre professeur et notre encadrent de la thèse Mr. **Yahia EL KHALKI**, qui nous a fait aimer la recherche dans ce domaine, même s'il est nouveau, très récent et méconnu ;

- La méconnaissance, la fragilité et la dynamique du patrimoine géologique et géomorphologique non renouvelable de cette région montagneuse, où la géomorphologie occupe une place importante dans le paysage ;
- La richesse et les formes très typiques caractérisant le parc national de Tazekka, mais non protégées ;
- Une absence totale des études sur le patrimoine géologique et/ou géomorphologique dans cette région, notamment l'inventaire, l'évaluation, la cartographie et la valorisation ;
- Un manque total de tous les types de protection, de sensibilisation, de valorisation et de médiation scientifique du patrimoine géologique et/ou géomorphologique de ce territoire.

7- Structure de la thèse

Le cadre théorique et conceptuel (chapitre 1), est le premier axe abordé dans ce travail. Nous avons essayé de définir les principaux concepts et notions utilisés dans cette recherche et de renseigner sur l'interaction et sur l'utilité de chacun. Ensuite, nous avons étudié les lois de la protection des géopatrimoines (deuxième section du chapitre 1), au niveau international et national. Un deuxième chapitre (chapitre 2) consacré aux méthodes d'évaluation, où nous avons présenté et critiquer les différentes méthodes d'inventaire (12 méthodes), pour sélectionner une qui peut répondre aux spécificités de notre terrain de l'étude. Enfin nous avons pu concevoir et établir une nouvelle méthode d'évaluation adoptée au contexte marocain (deuxième axe de chapitre 2) ; cette méthode a été testée dans ce travail de thèse.

La 2ème partie est consacrée à la description du terrain d'étude (chapitre 3) ; elle est subdivisée en trois parties : (1) une brève présentation sur l'historique de la création du parc national de Tazekka, (2) l'étude du contexte naturel du parc, avec un accent particulier sur les éléments responsables, qui ont influencé d'une manière directe la géomorphologie du PNT (climat, topographie, lithologie, structure, végétation, ...), et (3) l'étude du cadre humain et les principales composantes socio-économiques du parc. Les résultats de l'inventaire (chapitre 4) sont aussi abordés dans cette partie.

Quant au chapitre 4, il est consacré à la présentation de l'inventaire des géomorphosites, avec une brève description de notre méthode utilisée dans la pré-sélection des géosites retenus. Une présentation des scores obtenus dans l'évaluation des valeurs scientifiques et additionnelles des géosites. Un retour sur les caractéristiques d'usage et de gestion des géosites a été traité dans le chapitre 6.

Pour finir (la 3ème partie), un diagnostic selon la méthode "AFOM" a été réalisé (premier axe), pour évaluer l'état des lieux des outils de valorisation. Nous avons terminé, cette partie par le deuxième axe, où nous avons traité i) les caractéristiques d'usage et de gestion du parc, ii) l'élaboration de quelques propositions de valorisation pour communiquer, sensibiliser, protéger et valoriser les géopatrimoines du parc national de Tazekka.

Première partie.

Cadre conceptuel et méthodes d'inventaire

Introduction de la 1ère partie

Le fait d'aborder le cadre conceptuel (chapitre 1) et les différentes méthodes d'inventaires (chapitre 2) est dû en grande partie au manque de travaux méthodologiques et pratiques nationaux traitant ces concepts et ces méthodes. C'est la raison pour laquelle et à travers cette partie, nous avons pu donner un aperçu sur presque l'ensemble des concepts (paysage géologique et géomorphologique, géosite et géomorphosite) et méthodes d'inventaire. Cet aperçu va contribuer à la vulgarisation de toutes ces méthodes auprès de nos chercheurs et jeunes chercheurs, géographes, géomorphologues et géologues.

Nous avons étudié (chapitre 1, 2ème axe), plusieurs lois et réglementations internationales et nationales, à titre de comparaison, pour montrer le niveau de protection de la nature non-vivante dans un pays où la législation de protection des composantes abiotiques fait défaut, mais protégées d'une manière indirecte.

Vu la présence de plusieurs méthodes d'évaluation et de cartographie des géomorphosites, et vu qu'aucune méthode ne permet d'atteindre nos objectifs et peut répondre vraiment aux spécificités culturelles de notre région d'étude, nous avons étudié et critiqué les 12 méthodes (chapitre 2), déjà développées, pour sélectionner (et adapter) une qu'on peut utiliser dans l'évaluation, la cartographie et la valorisation des géopatrimoines du parc national de Tazekka.

Chapitre 1.

Cadre théorique et conceptuel

Introduction

Ce chapitre sera consacré à la définition des principaux concepts qui concernent l'étude du patrimoine géomorphologique, sa protection et sa mise en valeur. Nous tenterons de cerner au mieux le concept du paysage (notamment géomorphologique) et le paysage culturel intégré. Nous nous intéresserons donc, dans un premier temps à mettre le doigt sur les définitions de ces notions. Dans un second temps, on va mettre en lumière les concepts de géotope/géosite et de géomorphosite, qui sont l'objet principal de l'approche de caractérisation et d'évaluation des sites géologiques et géomorphologiques que nous allons utiliser dans ce travail. A partir de ces notions, nous aborderons ensuite la notion de géotourisme. Et finalement, on va chercher dans l'arsenal juridique international, puis national, les textes qui réglementent et protègent ces géosites.

Vu l'importance de nombreux géosites, dans le territoire du parc national du Tazekka et vu que c'est le premier travail abordant la thématique des géomorphosites à l'échelle du Moyen Atlas nord oriental, il est temps de mettre en lumière ces objets à travers l'éclaircissement conceptuel (1 ; 2 ; 3), pour les rendre, bien distincts et pour améliorer la conscience des gestionnaires, des décideurs et du grand public.

I. Concepts et notions

1. De la notion "paysage" à la notion "paysage géomorphologique"

Si de nombreux concepts au Maroc, comme le développement durable, la gouvernance, la régionalisation avancée, l'environnement, le tourisme, l'urbanisme, et les changements climatiques, ont connu un développement remarquable, ces dernières années, le paysage, quant à lui, reste un concept mal développé, non connu et non réglementé par la législation marocaine. Par conséquent, il n'est pas facile de le définir de manière simple, car le paysage est le miroir de la société, c'est-à-dire, il résulte de l'interaction entre la société et la nature. Car c'est la société qui le produit et le reproduit (Rimbert S., 1973 ; Reynard E., 2004b-d-2005a ; Brossard T., et Wieber JC., 1984). Ainsi, il est lié à plusieurs composantes, dont la première, pour ce qui nous concerne dans ce travail, est le relief, la seconde est la perception humaine.

D'une manière générale, "le Petit Robert 2012", définit le paysage comme « *partie d'un pays que la nature présente à un observateur* ». "Le Petit Larousse 1991", quant à lui, présente le paysage comme la « *vue d'ensemble d'une région, d'un site* ». Pour le dictionnaire "Larousse, 2007", il décrit le paysage, comme une « *étendue de terre qui s'offre à la vue* ». Mais, la définition de ce concept, dépasse le cadre d'une seule discipline (géographie, écologie, ...). Pour cela, il faut d'abord parler de son apparition, de son évolution avec les sciences au cours du temps, et enfin, distinguer toutes les composantes de ce concept.

En effet, d'après Gabriel Rougerie et Nicolas Beroutchachvili (1991) la notion *"Landschaft"* (paysage en allemand) est apparue avec le monde germanique (au Moyen Age). Par contre, selon Emmanuel Reynard (2004b ; 2005a) le terme italien *"paesaggio" et "paysage"* en français sont apparus au 16ème siècle (pendant la Renaissance). Selon le sens germanique, *"Landschaft"* est une zone bien distincte et caractérisée par des dimensions particulières, dont se déroule la vie de l'Homme (Rougerie G., et Beroutchachvili N., 1991). Par ailleurs, le terme italien *"paesaggio"* est considéré comme une surface ou une étendue de la terre ou du relief, qui peut être observée ou exploitée (Reynard E., 2004b ; 2005a).

Grâce aux travaux de Georges Bertrand (1972a-b) de l'Ecole de Toulouse, de Thierry Brossard et Jean-Claude Wieber (1984) de l'Ecole de Besançon, d'autres paramètres sont mis en jeux, pour définir la notion de paysage. En ce qui concerne le premier, il a étudié le paysage, comme un système dont les composantes biotiques, abiotiques, et anthropiques, fonctionnent naturellement. Alors que les seconds, renvoient au regard de l'observateur. Ils ont étudié le paysage vécu : *"subjectif"*, en relation avec la perception humaine. C'est avec ces études, que le paysage visible, le paysage subjectif et la perception humaine, comme composantes du paysage ont été prises en considération dans les études paysagères (Rougerie G., et Beroutchachvili N.,1991 ; Reynard E., 2004b ; 2005a).

Après ces études, **deux grands courants** ont été constitués, un "naturaliste" qui se focalise sur l'étude des composantes naturelles du paysage, qui est le *"paysage objectif"*, et un autre "humaniste et culturel" qui étudie le paysage aperçu, chargé de valeurs et marqué par notre perception : *"paysage subjectif"* (Rimbert S., 1973 ; Reynard E., 2004b, 2005a). Pour bien clarifier l'objectivité et la subjectivité du paysage, il faut se pencher un peu plus profondément dans les deux courants : le courant naturaliste et le courant humaniste.

Concernant le courant "naturaliste", il est né dans "l'Ecole Biologique et Ecologique de Toulouse". Cette orientation naturelle du paysage, dirigée par des biogéographes et des écologistes, notamment, Bertrand G., et Dollfus O., (1973), Richard J.-F., (1975), Rougerie G., et Beroutchachvili N., (1991) et autres, a défini le paysage, comme l'interaction entre les composantes biotiques, abiotiques et anthropiques. En fait, cette approche s'intéresse aux processus morphogénétiques du paysage, en étudiant notamment, les relations et les liens entre les composantes biotiques de ce dernier (Bertrand G., et Dollfus O., 1973).

Le paysage, dans le même sens, avec ses dimensions variables, est traité comme une structure de l'écosystème, qui regroupe les différents éléments biotiques (plantes, animaux et micro-organismes) fonctionnant en relation avec leur milieu, et définissent ce que l'on appelle, d'après Richard J.-F., (1975), Rougerie G., et Beroutchachvili N., (1991), Naveh Z., et Lieberman A. S., (1994) et Naveh Z., (2000a-b), *"l'écologie du paysage"*. Cette science perçoit le paysage, comme une structure spatiale, dont les éléments sont à la fois, un processus, le résultat et une partie du système. Elle

s'intéresse aussi, au fonctionnement et aux interactions entre les composantes du système producteur : *"biotope"* (Coque R., 1977 : 407 ; Pralong J.-P., 2004).

Ainsi, au sein de ce courant, d'autres auteurs comme Richard J.-F., (1975) et Brossard T., et Joly D., (2004), ont abordé le paysage sous l'angle d'un système complexe divisé en trois grandes catégories de composantes fonctionnelles : l'abiotique, le biotique et l'anthropique. Chacune de ces composantes, interviennent de sa manière à la construction de l'espace naturel du paysage. Quant à la composante abiotique, elle regroupe tous les éléments qui tracent la géologie et la géomorphologie de notre vie. La composante biotique regroupe tous les êtres vivants, à savoir les végétaux, les animaux et l'Homme et ses activités (composante anthropique), (Richard J.-F., 1975 ; Brossard T., et Joly D., 2004).

Le paysage peut donc être vu, comme un ensemble composé d'une partie naturelle (biotique et abiotique) et d'une partie anthropique. En fait, c'est un milieu vital, qui réunit à la fois tous les éléments qui façonnent l'espace naturel, soit intrinsèques ou extrinsèques (Richard J.-F., 1975 ; Stremlow M., et al., 2003 ; Reynard E., 2004b ; 2005a), sans oublier la relation permanente et évolutive qui existe entre ses composantes naturelles (sol, l'eau, climat, faune, flore, ...). Ainsi, l'échange entre les éléments biotiques et abiotiques à l'intérieur de cet écosystème, sont influencées par les interventions humaines (Richard J.-F., 1975 ; Reynard E., 2004b ; 2005a). Dans cette optique, le paysage résulte de l'interaction de tous les êtres vivants, en relation avec et dans leur milieu de vie : *"biocénose"* (Coque R., 1977 : 407 ; Pralong J.-P., 2004).

Généralement, le sens naturaliste adopte une lecture précise, basée sur des critères qui cherchent à minimiser le biais subjectif (Pralong J.-P., 2006 ; Giusti C., et al., 2010). Il se limite essentiellement aux objets naturels et aux éléments physiques, indiquant le paysage *"objectif"*, qui est marqué par la relation et l'interaction entre ces composantes et le facteur anthropique.

En revanche, et dans le sens opposé, vient le courant "culturel et humaniste", né à l'Ecole de Besançon, et dirigé par plusieurs auteurs, comme Sylvie Rimbert (1973), Georges Neuray (1982), Thierry Brossard et Jean-Claude Wieber (1984), Vincent Grandgirard (1997a-b), Emmanuel Reynard (2004d ; 2005a) et autres. Cette orientation s'intéresse surtout à la perception humaine (subjectivité), la psychologie, aux représentations et aussi au rapport entre l'objet et son observateur (Rimbert S., 1973 ; Brossard T., et Wieber J.-C., 1984 ; Brossard T., et Joly D., 2004 ; Reynard E., 2005a). En réalité, au-delà des composantes, il y a le regard, il y a aussi, une intime relation (très personnelle) entre les éléments du paysage et l'être humain, c'est ce que confirme Neuray G., (1982 : 10) « *nous croyons voir le paysage. Nous n'en apercevons que l'image déformée par nous-mêmes* ».

La première distinction, donc, est faite au niveau de la manière dont le paysage objectif est perçu et déformé, et aussi, au sens et aux valeurs qu'on lui donne (Neuray G., 1982 ; Brossard T., et Joly D., 2004 ; Reynard E., 2004d, 2005a). Ainsi, le paysage

n'est pas seulement naturel, mais il est aussi culturel (Sauer C. O., 1925). Il y a certes, un grand rapport entre l'Homme et le relief, et ce rapport est influencé notamment par la psychologie et l'intérêt sensoriel (Brossard T., et Joly D., 2004). D'ailleurs, cette orientation scinde le paysage, selon Rimbert S., (1973), en deux, une partie réservée aux composantes biotiques, abiotiques et anthropiques en interaction, et une seconde, consacrée à la perception humaine. C'est-à-dire, elle s'intéresse aux résultats de la relation entre le paysage physique (élément objectif), et la perception de l'observateur (élément subjectif) qui déforme le paysage (produit de subjectivité).

En effet, le paysage s'inscrit, selon Brossard T., et Wieber J.-C., (1984), Brossard T., et Joly D., (2004), et Reynard E., (2004b), dans un support subdivisé en trois sous-systèmes bien distincts. *Les sous-systèmes producteurs* composés de différents éléments (biotique, abiotique et anthropique) du paysage naturel objectif, et dont les éléments vivent et fonctionnent en interactions. *Les sous-systèmes utilisateurs,* où le paysage est utilisé et reproduit par la perception humaine, poussée par notre état mental. Et finalement, *le paysage visible,* qui est la représentation du paysage objectif (Brossard T., et Wieber J.-C., 1984 ; Brossard T., et Joly D., 2004 ; Reynard E., 2004b ; Giusti C., et Calvet M., 2010). Cette partie observée de la totalité de l'espace et perçue par l'observateur, forme ce que nomme Grandgirard V., (1997a), *"le paysage effectif"*.

D'après cette approche systématique, le paysage est orienté forcément par la relation Vu-Voyant (Brossard T., et Wieber J.-C., 1984), car il comporte plusieurs entités naturelles et culturelles qui sont liées en réciprocité. De ce fait, et grâce à l'interaction qui existe entre l'Homme et son environnement, le paysage n'est et ne sera jamais objectif, il est loin d'être neutre. Dans cette relation, la perception humaine est toujours présente, elle est responsable du sens et des valeurs que donne l'observateur au paysage (Reynard E., 2004b). Ainsi, cette perception et cette représentation du paysage, peuvent être changeables selon les spécificités de chaque culture, et selon aussi, les traces et les emblèmes considérés par les individus et par les sociétés (Rimbert S., 1973 ; Brossard T., et Joly D., 2004 ; Reynard E., 2004b ; 2005a).

A partir de ces définitions, on peut déduire que cette notion a une interdisciplinarité, car il tient en compte plusieurs facteurs et composantes qui se situent à l'interface "Nature-Société" (Grandgirard V., 1997a). Mais, la définition la plus exhaustive qui comprend l'ensemble des composantes de la nature, est celle résumée par la théorie de Jean-Pierre Pralong (2004) *"la pyramide des patrimoines"* (figure 2).

Dans cette théorie, le paysage ressemble à un système dynamique et évolutif dans le temps, où ses éléments interagissent pour former sa structure globale. En fait, il se présente comme une pyramide (figure 2) qui tire son identité des deux grands pôles : l'Homme et le Paysage. L'interaction entre ces deux principaux pôles évolue et crée un patrimoine géo(morpho)logique (nous le traitons après). Ce dernier, se développe progressivement vers un patrimoine bio-écologique et vers un patrimoine historico-culturel, en créant, finalement, une histoire totale qui est notre culture.

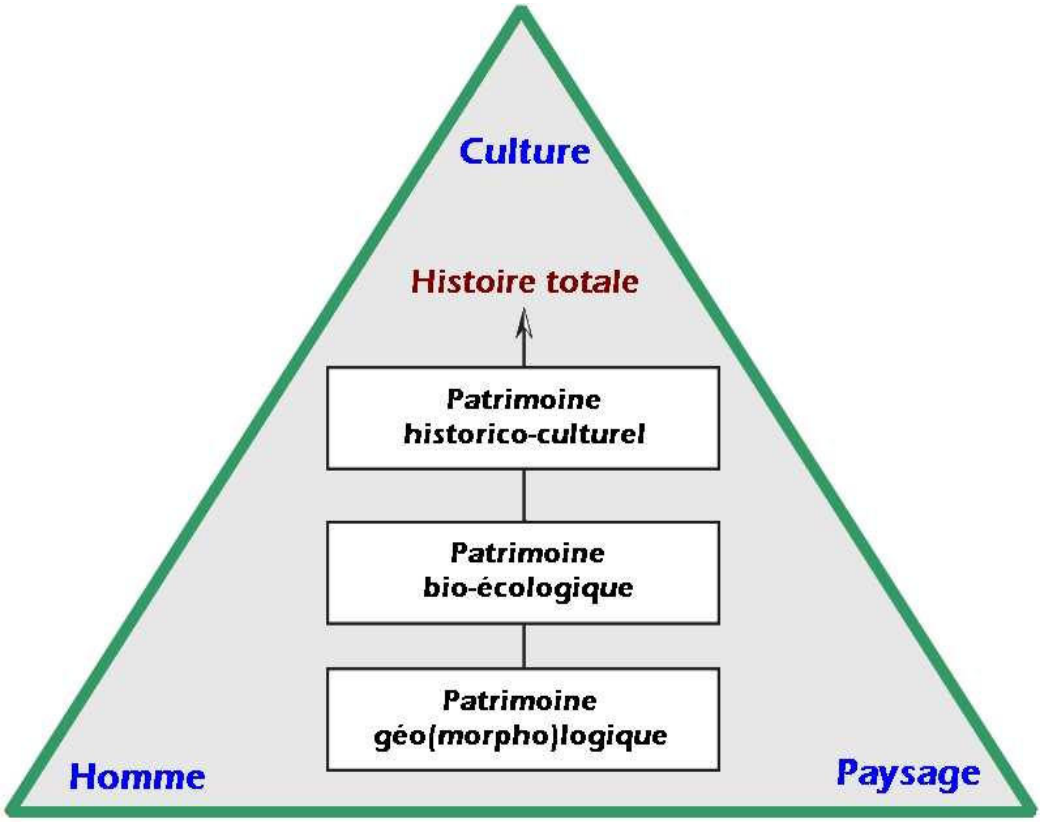


Figure 2 : Schéma illustrant les concepts de pyramide des patrimoines et d'histoire totale. (Pralong J.-P., 2004)

Entre ces deux courants, on trouve une définition très globale, proposée par Naveh Z., et Lieberman A. S., (1994) et Naveh Z., (2000a-b) et dite *"holistique"*, c'est l'amalgame de ces deux courants précités. Cette définition n'exclue pas l'Homme de la nature, mais, elle le considère comme un élément et un participant dans la structure. En effet, elle cherche à prendre le paysage dans sa globalité, en intégrant toutes les composantes du système, et dont chaque élément de ce dernier a son rôle, son importance, sa position et son fonctionnement avec les autres éléments (Naveh Z., 2000a-b). De ce fait, l'analyse objective doit prendre également en considération les aspects culturels, psychologiques et sociaux. De ce fait, le paysage est finalement une construction sociale ; ce qui fait que la dimension sociale (traitée et intégrée dans la méthode sélectionnée, chapitre 2) est une dimension très importante qu'il faut prendre en considération dans toutes études sur les paysages (Hili A., et El Khalki Y., 2017).

En plus de ceci, les questionnaires faits sur le terrain ont montré, qu'en plus de l'interaction Homme-Environnement (Richard J.-F., 1975 ; Grandgirard V., 1997a ; Pralong J.-P., 2004 ; Reynard E., 2004b-2005a), la définition du paysage doit être élargie, afin d'englober la manière dont les différents utilisateurs l'utilisent. Dans ce sens, le paysage ne se limite jamais à l'ensemble des composantes proposées par les deux courants, il y a aussi leur utilité comme espace de soulagement, de travail, et de vie. Il faut mettre en évidence tous les éléments structurels (naturaliste, objectivité, producteur) et intégrer aussi, tous ses facteurs sociaux, culturels et même économiques (Geiger W., et al., 2011 (OFEV 2011)). Outre cette utilité, comme lieu

ludique, de détente et de soulagement, et à une échelle très subjective, le paysage dans plusieurs cas, représente un lieu très important de référence et d'identification, lorsqu'on le considère comme « *un lieu de mémoire dans son sens premier de "mémoire-archive" ou de "mémoire-souvenir", mais aussi de "mémoire-symbole"* » (Grandgirard V., 1997b : 48-49). Dans ce cas-là, le paysage devient un récit, avec des endroits de repères et de références qui portent des traces d'identité de l'observateur. Ces traces produisent, par conséquence, notre répertoire et notre archive de souvenirs, où nous avons joint des sentiments d'enfance et d'appartenance, des émotions personnelles et des représentations mentales (Neuray G., 1982 ; Grandgirard V., 1997b), en fait le paysage c'est "la boîte noire" (Sgard A., 2011)

A partir de ces éléments présentés par les deux courants, le paysage est illimité, il ne faut jamais le réduire et le borner ni à une seule composante de la nature, et ni à la nature elle-même (Brossard T., et Wieber J.-C., 1984 ; Reynard E., 2005a). Mais, il faut combiner les composantes objectives et subjectives et les interpréter dans une relation réciproque, dont le paysage objectif est la partie observée, perçue, représentée et traduite en sens et en sentiments à travers notre perception (paysage subjectif). Dans cette relation intime, le paysage représente, à la fois le milieu vital, l'espace naturel, culturel et économique, le lieu de détente, de découverte et de loisir, produits de nos perceptions (Rimbert S., 1973 ; Brossard T., et Wieber J.-C., 1984 ; Brossard T., et Joly D., 2004 ; Reynard E., 2004b, 2005a). Donc, il n'est et ne sera jamais impersonnel, grâce à la présence de la perception qui le charge chaque fois de sens, et le transforme en symbole et en mémoire de souvenirs.

En guise de conclusion, on peut constater que le paysage est un concept polysémique et interdisciplinaire, composé de deux processus, naturels et humains, intimement liés et qui fonctionnent en une relation d'émetteur (paysage objectif), récepteur (l'observateur) et représentateur (perception humaine). Autrement dit, le paysage est l'ensemble des deux composantes inséparables :

- L'une est tangible, elle représente l'espace naturel et ses composantes, le milieu vital et ses éléments constructifs, et le milieu géomorphologique et ses processus, ... qui nous permet de comprendre le fonctionnement de ces éléments.

- L'autre est intangible, elle représente nos sentiments d'appartenance, nos souvenirs, nos traces, nos signes, nos traits, et notre répertoire du passé où on s'identifie, et qui nous permet de rappeler et de comprendre l'histoire et sa relation avec notre environnement.

Sur la base des définitions abordées ci-dessus, et pour faire le lien avec la géomorphologie, qui est une discipline qui s'intéresse à l'étude des formes du relief terrestre (continental et marin) et les processus responsables à son évolution (Tricart J., 1977 : 12 ; Coque R., 1977 : 5 ; Grandgirard V., 1997b ; Reynard E., 2004b), la notion paysage sera traitée sous le concept *"paysage géomorphologique"*.

Cette notion de **"paysage géomorphologique"**, est apparue et définie en 2004, avec Emmanuel Reynard, dans un article publié dans les actes du séminaire de 3ème cycle CUSO (2003), comme *« une portion du relief terrestre, vue, perçue et parfois exploitée par l'Homme »*. Le paysage géomorphologique est donc, la partie ou l'image extraite et perçue de la totalité du relief. La figure 3, illustre bien les phases de la relation entre le relief et le paysage géomorphologique, et dont la perception humaine est la responsable de cette transformation et de la création de paysage géomorphologique, en passant, bien entendu, par les filtres perceptifs (Brossard T., et Wiber J-C., 1984 ; Grandgirard V., 1997a ; Reynard E., 2004b, 2005a ; Giusti C., et Calvet M., 2010 ; Giusti C., et al., 2010).

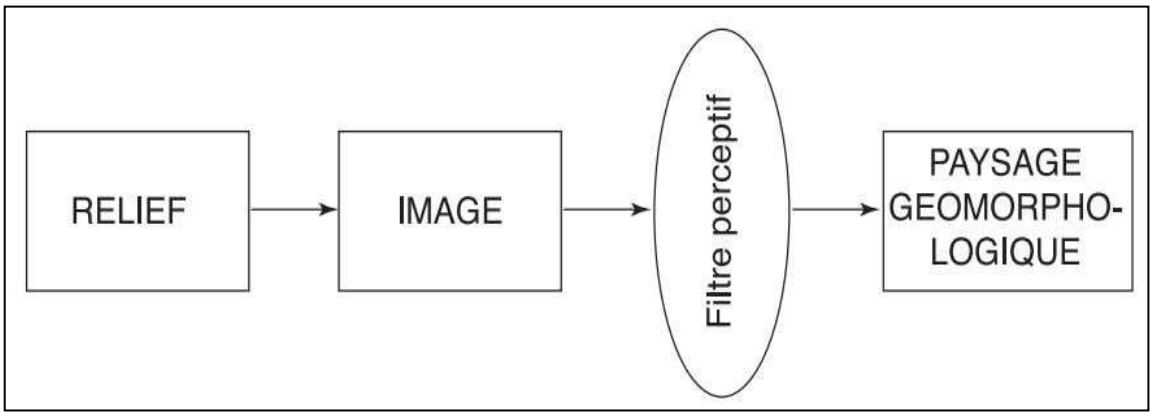


Figure 3 : Relations entre relief et paysage géomorphologique.
(Reynard E., 2004b)

Selon cette théorie, la perception humaine se situe au centre, entre l'Homme et le relief, et c'est à travers les filtres perceptifs, que l'observateur peut charger le relief en sens ou lui attribuer aussi certaines valeurs (Brossard T., et Wieber J.-C., 1984 ; Panizza M., 2003 ; Reynard E., 2004b, 2005a ; Pralong J.-P., 2006). Ces valeurs (voir chapitre 2), permettent de souligner que le paysage géomorphologique est un système complexe, qui peut être couvert par de nombreuses valeurs selon le regard que l'on pose sur lui (Rimbert S., 1973). En effet, ces valeurs tirent leur originalité essentiellement des facteurs sociaux (Reynard E., 2005a), de la spécialité de l'observateur, sa localisation, son idéologie et aussi de sa culture. Ainsi, elles sont variables d'une génération à une autre. A partir des caractéristiques d'appartenance et d'identités culturelles, les valeurs dotées aux paysages géomorphologiques sont nombreuses, mais en général, elles sont catégorisées, selon Panizza M., et Piacente S., (1993), Panizza M., (2003) et Reynard E., (2004b, 2005a) en cinq types : valeurs géoscientifiques, valeurs écologiques, valeurs esthétiques, valeurs culturelles, religieuses et historiques et valeurs économiques (voir annexe 1).

En effet, le paysage géomorphologique peut combiner à la fois plusieurs valeurs, qui sont tirées des processus, soit internes et structurants du relief (valeurs scientifique, écologique et esthétique), soit des processus et facteurs externes (valeurs culturelle, religieuse, historique et économique) qui constituent la présence de la perception humaine (Panizza M., et Piacente S., 1993 ; Panizza M., 2003 ; et Reynard E., 2004b, 2005a). D'après le travail du terrain (2017), le concept de paysage

géomorphologique du parc national du Tazekka couvre, en général, une variété de valeurs, mais dans sa majorité, il renvoie à la valeur esthétique, de contemplation et de soulagement.

En raison des rapports existant entre les valeurs (notamment humaines) attribuées aux paysages géomorphologiques et les différentes disciplines qui les confèrent, il se produit un concept plus exhaustif et plus harmonisé, c'est ce que Mario Panizza (2003) appelle le *''paysage cultural intégré''*. En effet, la notion *''paysage culturel''* a été abordée pour la première fois par Sauer C. O., 1925 (Leighly J., 1969), mais c'est qu'après la conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement, notamment celle du ''Sommet de la Terre'' à Rio de Janeiro en 1992, que cette notion a été proposée, en reliant les différentes composantes (bio-éco-géo-diversitaires) de la nature avec toutes les composantes de la culture. Après cette manifestation, les noms de Mario Panizza et Sandra Piacente, sont apparus. Depuis 1993, ces deux chercheurs ont mis le doigt sur d'autres composantes (culturelles et historiques) du paysage géomorphologique. C'est dans les actes de la Réunion annuelle de la Société Suisse de Géomorphologie : ''géomorphologie et tourisme'', publiés en 2003, que Mario Panizza a traité la notion de *''paysage géomorphologique''* (Reynard E., 2004b), en liaison avec le concept de la culture, et il a mentionné qu'il fallait intégrer toutes les composantes, à savoir la biodiversité, la géodiversité et la culture, pour atteindre une forme plus globale du paysage, et c'est ce qu'a nommé Panizza M., (2003) le ***''paysage culturel intégré''***. En effet, ces auteurs sont donc les premiers, qui ont présenté et expliqué de manière claire et simple, les aspects essentiels du paysage, en reliant ce dernier avec la géomorphologie et la culture, afin d'offrir de bonnes opportunités touristiques, qui n'excluent aucun élément, et qui peuvent présenter en réalité, le refuge ou le souhait pour un visiteur quelconque (Reynard E., 2005b ; Panizza M., et Piacente S., 2008b ; Perret A., 2014).

Généralement, l'idée consiste à ne pas limiter la notion du paysage géomorphologique, juste aux composantes naturelles, mais de prendre en compte également, les activités culturelles de l'Homme (Sauer C. O., 1925 ; Leighly J., 1969 ; Panizza M., 2003 ; Panizza M., et Piacente S., 2004 ; Reynard E., 2005b). Ces dernières, s'introduisent dans une relation qui s'articule sur les agents : ''processus et résultats'' (Sauer C. O., 1925 ; Leighly J., 1969 ; Reynard E., 2005b), autrement dit, sur l'effet et l'affecté entre le paysage culturel et l'Homme. Sur cette base, l'Homme et sa culture sont le déclencheur et le moteur : ''processus principal'', la nature se situe au milieu comme base : ''support'', et le paysage culturel, présente le produit de cette relation : ''résultat'' (Sauer C. O., 1925 ; Leighly J., 1969 ; Panizza M., 2003 ; Reynard E., 2005b ; Panizza M., et Piacente S., 2004, 2008b). L'objectif de cette relation de va-et-vient, sert à comporter les éléments composant le paysage, comme bien culturel (Panizza M., et Piacente S., 2004 ; Megerle H., 2012), et dont chacun s'identifie de sa propre manière et lui attribue les valeurs convenables. Pour atteindre l'intégrité de ce concept, il faut considérer la dimension sociale, dans tout contact avec le paysage, car elle nous permet de s'approprier et de se trouver dans ses traits (Hili A., et El Khalki Y., 2017). En effet, on ne peut pas expliquer le paysage isolément à l'abri de la dimension sociale,

pour cette raison, il faut le traiter en tenant compte de trois approches bien claires : *''l'approche environnementale, l'approche historique et l'approche culturelle''* (Panizza M., 1996 ; Panizza M., 2003 ; Panizza M., et Piacente S., 2004, 2008b). La première approche, repose notamment, sur la relation entre les facteurs : ressources, aléas géomorphologiques, vulnérabilité, risque et impacts (Panizza M., 1996). Quant à la seconde approche, elle s'appuie sur le principe de la continuité des phases du contexte géomorphologique global, en commençant par l'actuel, l'histoire, la préhistoire et la géohistoire. En revanche, la dernière approche, cherche à unifier toutes les disciplines de la science, sans aucune distinction entre elles (Panizza M., 2003 ; Panizza M., et Piacente S., 2004, 2008b).

Cette méthode apporte donc, une contribution non négligeable, car elle implique la multidisciplinarité du paysage. Ainsi, elle répond à une conception dynamique et explicative des intimes rapports qui existent entre le paysage, la géomorphologie et la culture. Pour ce fait, Mario Panizza et Sandra Piacente (2004) ont, encore une fois, abordé une nouvelle notion qui est la *''géomorphologie culturelle''* (Panizza M., et Piacente S., 2004 ; Reynard E., 2005b). Elle se définie comme : *« une discipline qui étudie la composante géomorphologique d'un territoire, soit comme élément culturel du paysage, soit dans les interactions avec les biens culturels de type archéologique, historique, architecturaux, etc. »* (Panizza M., et Piacente S., 2004 : 195 ; Reynard E., 2005b : 1). Dans cette perspective, nous pouvons donc, considérer tous les biens naturels du paysage, comme biens culturels et qui sont impliqués dans une relation de complémentarité qui dépasse une telle composante du paysage, c'est ce qu'appelle Anne Sgard (2011) le ''grand partage'' entre nature et culture. De même, il faut aussi chercher à le comprendre dans sa globalité, pour que chaque observateur trouve sa place dans le paysage et avoir une image personnelle du bon paysage auquel il se réfère (Panizza M., et Piacente S., 2004, 2008b).

En général, il faut dire que depuis longtemps le paysage a attiré et attire encore la curiosité de l'Homme à travers ses formations typiques, ses composantes, son allure et ses formations et panoramas exemplaires (Quinif Y., 2002 ; Jaillet S., et al., 2002 ; Gilli E., et al., 2008 ; Hili A., et El Khalki Y., 2017). Par contre, ce n'est pas seulement ces caractères qui lui attribuent une valeur, mais aussi, la relation qui existe entre l'Homme et la nature (Panizza M., et Piacente S., 2004 ; Reynard E., 2004d, 2005a). En effet, c'est de cette relation réciproque entre l'Homme et la nature (Reynard E., et al., 2003a), d'où viennent les notions de ''paysage'' et de ''paysage géomorphologique'' limitées, en arrivant à des notions plus globales de ''paysage culturel intégré'' et de ''géomorphologie culturelle'' très harmonisées. Ces dernières, définissent le sens d'un lieu et le lien entre ses différentes composantes, afin de les insérer correctement et en conscience, dans toutes les politiques d'aménagement du territoire (Hili A., et El Khalki Y., 2017). Ce paysage authentique digne d'être protégé, sensibilisé, valorisé, diffusé et transmis aux autres générations en bon état, et pourquoi pas, le rendre ''emblème et icône'' de notre pays, comme par exemple, le cas des grands paysages montagnards (Pyrénées, Mont-Blanc, ...) de la France (Di Méo G., 2002, 2008 ; Di Méo G., et al., 2004).

Après avoir clarifié ces notions, il convient utile d'aborder et de préciser d'autres concepts, qui semblent importants pour notre recherche. Nous traiterons donc dans les prochains paragraphes, la définition, la terminologie et l'origine de chacune des notions géotopes/géosites, géomorphosites et géotourisme.

2. Du concept de "géotope/géosite" au concept de "géomorphosite"

Entre les deux concepts de *"paysage géomorphologique"* (Reynard E., 2004b) abordé auparavant et *"géomorphosite"* (Panizza M., 2001) traité par la suite, on trouve la notion de ***'géotope"*** qui est comprise comme synonyme de terme ***"géosite"*** (Panizza M., et Piacente S., 1993 ; Panizza M., 2001 ; Grandgirard V., 1995, 1997b, 1999 ; Strasser A., et al., 1995 ; Pralong J.-P., 2006, 2004 ; Reynard E., 2004a, 2004b ; Ilies D. C., et Josan N., 2009 ; Grecu F., et Iosif D., 2014).

Le choix d'utiliser un de ces termes, est laissé libre à l'aptitude de chacun (De Wever P., et al., 2006). Mais, à partir de l'étude bibliographique (318 documents) qui a été réalisée dans ce travail et qui a touché les pays de l'Europe, nous avons constaté que le terme *"géosite"* a été utilisé, beaucoup en Italie, en Espagne, en France, en Portugal et en Roumanie. Par contre, le terme *"géotope"* est souvent utilisé en Suisse et en Allemagne. Mais, actuellement, le terme "géosite" et "géomorphosite" sont les plus couramment utilisés à l'échelle internationale.

En effet, dès les années 1990, la majorité des études qui ont été entreprises pour améliorer la connaissance de la notion géosite/géotope, ont été publiées en Italie, en Suisse et en Allemagne. Ainsi, Mario Panizza (1996, 2001, 2003, 2004), Mario Panizza et Sandra Piacente (1993, 2008a), André Strasser et al., (1995), Vincent Grandgirard (1995, 1997b, 1999), Emmanuel Reynard (2004, 2005, 2007), Jean-Pierre Pralong (2003, 2004, 2006), Dorina Camelia Ilies et Nicolae Josan (2009), et autres, sont les pionniers qui ont mené des recherches sur les géotopes/géosites, ils ont aussi, bien élargi et éclairé ces notions, à travers de nombreux travaux d'inventaire, d'évaluation, de cartographie et de valorisation.

En ce qui concerne la définition de la notion de "géotope", on peut la scinder généralement en deux types : une définition étroite et une autre plus large (Reynard E., 2004a-d). Quant à la définition restrictive, proposée par Grandgirard V., (1995, 1997b, 1999), Panizza M., (2001, 2003), Reynard E., (2004a-d), et De Wever P., et al., (2006), les géotopes sont *« des portions de la géosphère présentant une importance particulière pour la compréhension de l'histoire de la Terre »*, donc ces géosites sont des sites de notre terre, qui présentent des informations pertinentes et intéressantes pour comprendre l'histoire de cette dernière. La reconstitution de cette histoire (passé, présent et futur), se fait via les traces d'évolution laissées dans différents endroits et qui portent des détails et des indices de leur évolution. En effet, cette définition se focalise essentiellement sur l'intérêt scientifique notamment sur la valeur paléogéographique (Grandgirard V., 1995, 1997a-b, 1999 ; Panizza M., 2001, 2003 ; Reynard E., 2004a-d).

Dans le même sens (restrictif), Strasser A., et autres en 1995 ont proposé une définition plus approfondie, dont ils ont ajouté à l'histoire de la Terre, l'histoire des espèces et du climat. Cette définition regroupe et distingue, plusieurs et autant de types de géotopes qui s'inscrivent dans différentes disciplines : « *les géotopes sont des portions de territoire dotés d'une valeur pour les sciences de la Terre. Ce terme comprend donc, des montagnes, des vallées, des ravins, … des grottes, des phénomènes karstiques, des mines, des portions de routes ou de chemin 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* » (Strasser A., et al., 1995 : 3). Outre la valeur paléogéographique, le terme géotope regroupe plusieurs et de multiples formes liées aux trois processus morphogénétiques : érosion, transport et sédimentation (Hintermann & Weber SA., 2001 ; Reynard E., 2004d). Quant aux processus de l'érosion et de transport, ils présentent des indices et des informations qui nous permettent de suivre l'évolution de la morphologie terrestre actuelle et future, par contre, la sédimentation comporte des indicateurs qui nous facilitent le déchiffrage des formes et comprendre l'histoire passée de la terre (Grandgirard V., 1997a ; Marthaler M., 2004 ; Pralong J.-P., 2006). En effet, ces géosites sont considérés comme un relief caractérisé par plusieurs processus morphogénétiques, liés notamment à la genèse, à l'étendue verticale et horizontale, à la morphologie entière et à leur implantation dans le paysage (Ilies D. C., et Josan N., 2009).

En analysant ces définitions, on peut constater rapidement qu'il faut obligatoirement une valeur scientifique, notamment la valeur paléogéographique, parce que, comme déclare Emmanuel Reynard (2005a), les sites qui n'ont pas une valeur scientifique ne sont pas considérés comme géosites ou géomorphosites. Au-delà de ce regard, ce n'est pas tout à fait le cas pour la définition étendue, qui inclue les composantes culturelles des biens, notamment leur valeur esthétique, historique et/ou économique, proposées par Hintermann & Weber SA., (2001), Panizza M., et Piacente S., (1993, 2004), Panizza M., (2001, 2003), Reynard E., (2004a-d, 2005a), et par Grecu F., et Iosif D., (2014). En fait, c'est la perception humaine qui offre différentes valeurs aux biens géo(morpho)logiques (Panizza M., 2001 ; Reynard E., 2004a-b ; Panizza M., et Piacente S., 2004 ; Reynard E., et Panizza M., 2005 ; Reynard E., et al., 2007a ; Ilies D. C., et Josan N., 2009 ; Giusti C., et Calvet M., 2010 ; Giusti C., et al., 2010 ; Megerle H., 2012 ; Grecu F., et Iosif D., 2014 ; Hili A., et El Khalki Y., 2017). Autrement dit, l'observateur voit ces biens et cherche tous les moyens pour lui donner un peu plus de valeur, celle-ci se change selon le type de public et peut avoir différentes origines : scientifique, historico-culturel, scénique et socio-économique (Panizza M., 1996, 2001 ; Reynard E., 2004a, 2005a ; Pralong J.-P., 2006 ; Panizza M., et Piacente S., 2008a ; Giusti C., et al., 2010 ; Megerle H., 2012 ; Grecu F., et Iosif D.,

2014). Peu importe la valeur, l'attribution se fait en considération de la perception humaine (Hili A., et El Khalki Y., 2017).

Par ailleurs, les caractéristiques des géotopes comme distingués par Hintermann & Weber SA., (2001) et Reynard E., (2004d), peuvent être de trois activités, de plusieurs types, et de tailles très variables. En ce qui concerne l'activité, nous trouvons les géosites actifs qui nous permettent d'observer le fonctionnement des processus et des mécanismes de notre milieu et son évolution future. Tandis qu'il y en a d'autres qui sont passifs (ou fossiles), qui nous aident à comprendre l'histoire, en tant que témoins du passé et/ou de reconstituer certains stades de l'histoire du climat, de la vie et de la Terre. Comme nous trouvons aussi, d'autre géotopes, qui peuvent également être crées par des interventions anthropiques (Hintermann & Weber SA., 2001 ; Reynard E., 2004d).

Pour un géotope actif, il est encore en évolution par les processus qui les façonnent. Dans notre terrain d'étude, l'érosion généralisée de Sidi Majbar (X : 626254 ; Y : 393366), par exemple, est soumise au creusement, lorsque l'eau de ruissellement entre en contact avec les formations tendres (argile rouge). Ces types de géosites sont particulièrement didactiques (sortie Master 07/06/2013), parce qu'ils sont dynamiques et évolutifs. Par contre, un géotope est dit passif ou fossile, lorsque les processus responsables de sa morphogenèse ne sont plus en action. C'est le cas par exemple, du champ des lapiés fossilisés en Céphalopodes et Gastéropodes de Tighigha (X : 621158 ; Y : 392751) et de Jbel Bou Massoud (X : 624173 ; Y : 390678). Ce sont, en effet, des géosites qui nous rappellent les moments où le milieu était marin (niveau de la mer). Ces fossiles sont des éléments particulièrement fragiles, qui peuvent être détruits lors d'une simple visite. Ainsi, les activités humaines quotidiennes, peuvent devenir au fil de temps, des géosites artificiels (ruines), c'est le cas de nombreux géosites dans le parc national du Tazekka comme, l'ancienne mine de plomb (X : 619464 ; Y : 388077) et le champ militaire français (X : 622525 ; Y : 393180), qui ont été produits et exploités par l'Homme il y a longtemps.

Quant aux typologies des géosites, il en existe de nombreux types. Selon les constatations de Grandgirard V., (1997a-b), Hintermann & Weber SA., (2001) et Reynard E., (2004d), on peut distinguer plusieurs catégories de géotopes. Ces dernières sont représentatives des sous disciplines des sciences de la Terre (géomorphologiques, structuraux, sédimentologiques, hydrologiques, ..., voir annexe 2).

Concernant la taille, les géotopes peuvent être de taille variable. En effet, selon Reynard E., (2004d) il n'existe pas une taille fixe qui les caractérise, mais on les trouve souvent en deux catégories, soit superficielles (lapiés) ou souterraines (grotte, gouffre). Aussi, on peut distinguer autant de formes, elles peuvent être ponctuelles (mine, source d'eau ...), certaines sont linéaires (faille, canyon, vallée sèche, ...), ou encore surfaciques (lac, gouffre, champ de lapiés ...). Dans cette optique (la taille), et du point de vue structurel, Hintermann & Weber SA., (2001), dans leur rapport de

l'étude sur l'inventaire et la protection des géotopes ''Vaudois'' : ''La Nature Demain'', signale que les géosites peuvent prendre diverses tailles en fonction de leurs relations avec le paysage dans lequel ils sont implantés. Universellement, il n'existe pas des dimensions, des mesures connues ou des normes ou modèles de référence pour la taille des géosites. Mais la proposition du Hintermann & Weber SA., (2001) et Reynard E., (2004d) a distingué autant de tailles dont : **i)** lorsque le géosite peut construire un paysage tout entier, comme par exemple le cas de grand champ de lapiés de Jbel Bou Massoud, ou **ii)** lorsque le géosite est une composante importante dans la structuration du paysage (plis, faille). **iii)** le géotope comme élément constitutif du paysage, et dont le géosite est inséré d'une manière qui donne au paysage une valeur ajoutée, **iv)** une autre taille du géotope, où sa forme est ponctuelle, mais il comporte des informations pertinentes (géotope indicateur), pour la lecture du contexte de paysage où il est intégré, comme le cas de la résurgence de Ras El Ma, par rapport à l'hydrosystème karstique du Dayat Chiker-Gouffre Friouato-source de Ras El Ma. **v)** La dernière distinction de la taille, où le géotope est ponctuel, mais c'est lui qui constitue le paysage et garde sa propre valeur, même si ce dernier est dégradé (Hintermann & Weber SA., 2001).

Donc, peu importe la forme, la taille ou les caractéristiques du site, mais pour qu'il soit un géosite, il faut qu'il soit doté forcément d'une valeur scientifique (au sens restrictive), et d'une valeur soit esthétique, historique-culturelle-religieuse, économique et/ou géo-écologique (au sens large). Le géotope peut être ponctuel, linéaire ou surfacique, il peut construire le paysage, ou être un élément du paysage, comme il peut être actif ou passif (Hintermann & Weber SA., 2001 ; Reynard E., 2004d, 2005a).

Après avoir clarifié la notion de géosite, il semble utile de passer au concept de ''géomorphosite''. Mais, avant de définir ce concept, il faut noter que les géomorphosites sont considérés comme un type de géosite (notamment géomorphologique). Autrement dit, un géosite peut comporter parfois plusieurs géomorphosites de différents tailles et types : karstiques, fluviaux, anthropiques, ... donc le terme géosite/géotope vaste ne se ressemble et ne se confond pas avec le terme géomorphosite (Panizza M., 2001 ; Reynard E., 2004d, 2005a), c'est le cas par exemple de l'anticlinal de Jbel Bou Massoud (géosite structural), qui comporte plusieurs géomorphosites (comme le gouffre de Friouato, les champs de lapiés, les habitats sous escarpement ...).

Le terme ***''géomorphosite''***, comme l'indique Paulo Pereira et autres (2007), a été utilisé pour la première fois au Royaume-Uni par les chercheurs Watson E., et Slaymaker O., (1966) au sein des cercles de géoconservation de la géodiversité. Mais, ce n'est qu'à partir de 1980 que les recherches et les travaux ont considéré ce concept comme un facteur important dans l'aménagement du territoire au Royaume-Uni. En effet, dès son apparition, le concept géomorphosite a connu une intense recherche et une grande évolution, qui a varié, selon l'origine des chercheurs et au cours du temps. D'après Emmanuel Reynard (2004d, 2005a), ce concept a été

introduit en 1993 comme un acronyme pour "les sites géomorphologiques". Après cette année, le concept a connu plusieurs synonymes jusqu'à l'année 2001, où Mario Panizza a proposé le terme *"geomorphosites"* (tableau n° 2).

Tableau n° 2 : Du concept site géomorphologique au géomorphosite.

Termes	Référence
Geomorphological assets Biens géomorphologiques	Panizza et Piacente, 1993 ;
Geomorphological goods Biens géomorphologiques	Carton et al., 1994
Geomorphological sites Sites géomorphologiques	Hooke, 1994
Geomorphological geotopes Géotopes géomorphologiques	Grandgirard, 1995, 1997, 1999
Sites of geomorphological interest Sites d'intérêt géomorphologique	Rivas et al., 1997
Geomorphosites Géomorphosites	Panizza, 2001

(Reynard E., 2004d, 2005a)

De ce fait, nous remarquons que la notion géomorphosite, a connu une évolution importante depuis l'année 1993. Etymologiquement, cette définition combine les mots : *"géomorphologie"* avec celui de : *"site"* (Iosif D., 2011), elle représente tout objet auquel l'observateur lui confère une certaine valeur (Grandgirard V. 1997a-b ; Panizza M., 2001 ; Reynard E., 2004d, 2005a ; et Pereira P., et Pereira D., 2010). Mais, de la même manière de la notion géosite, le terme géomorphosite a aussi une double définition étroite et large.

Quant à la première qui est restrictive (Grandgirard V., 1997a-b ; Panizza M., 2001 ; Reynard E., 2004d ; De Wever P., et al., 2006 ; Ilies D. C., et Josan N., 2009), elle prend en considération uniquement la valeur scientifique. Selon cette définition étroite, un géomorphosite peut être un site, une forme ou un objet, qui comporte des données pertinentes qui aident à comprendre et à déchiffrer, dans un premier temps, de reconstruire, dans un second temps, un/des stades de l'évolution de l'histoire de la terre (Grandgirard V., 1997b ; Reynard E., 2005a ; De Wever P., et al., 2006). Ainsi, il n'est pas seulement une partie quelconque de la surface de la Terre qui est

intéressante pour la compréhension de l'histoire de notre terre, mais aussi, il est important à la connaissance de l'histoire du climat et de notre vie (Pereira P., et al., 2007). En effet, tous les processus, les formes du relief terrestre et les traces résultantes de la dynamique de la terre et dotées d'une valeur scientifique, sont des géomorphosites. Dans ce sens, autant de géotopes géomorphologiques peuvent être distingués : les formes fluviatiles, karstiques, structurales, gravitaires, organogènes, ... etc. (Grandgirard V., 1997a ; Reynard E., 2004d ; Pralong J.-P., 2006).

Certes, la considération des géomorphosites nécessite une valeur scientifique (basée uniquement sur l'intérêt paléogéographique) dans la définition restrictive. La seconde définition qui est plus large, est abordée pour la première fois par Panizza M., dans un article publié en 2001, puis par Panizza M., et Piacente S., dans les actes du séminaire de 3ème cycle CUSO publiés en 2003, elle considère la valeur scientifique et s'étale à d'autres valeurs dites ''additionnelles'' (Panizza M., 2001 ; Reynard E., et Panizza M., 2005 ; Reynard E., 2004a-b-d, 2005a, 2009 ; Reynard E., et al., 2007a ; Reynard E., et Coratza P., 2013). Réellement, c'est notre perception humaine qui façonne les différentes valeurs attribuées aux objets géomorphologiques, et pouvant être résumées généralement, en quatre valeurs : écologique, esthétique, culturelle et historique et/ou socio-économique (Panizza M., 2001 ; Reynard E., 2004a-b-d, 2005a ; Reynard E., et Panizza M., 2005 ; Reynard E., et al., 2007a ; Giusti C., et Calvet M., 2010 ; Giusti C., et al., 2010 ; Megerle H., 2012). Ces valeurs attribuées varient en fonction de plusieurs considérations liées implicitement à l'observateur notamment, sa culture, son niveau scolaire, sa formation (géologue, géomorphologue, archéologue, historien, architecte, etc.) et son état social (Panizza M., 2001 ; Reynard E., et Panizza M., 2005), ou encore de sa situation financière, sa psychologie ou d'une génération à une autre. Il s'y ajoute aussi, l'endroit d'où l'observateur a observé le site, et ce point est très important et à prendre en considération pour le paysage, les géotopes et les géomorphosites (Pereira P., et al., 2007), car l'endroit d'observation des géosites, peut influencer d'une manière directe, la représentation des géosites chez l'observateur.

Les géomorphosites peuvent être actifs, passifs ou artificiels, et de plusieurs types. Les dimensions spatiales de ces sites sont extrêmement variables, allant d'une forme de taille petite à des reliefs considérables (voir aussi Panizza M., 2001). En effet, un géomorphosite est un site ou un objet qui joue le rôle d'une trace ou d'un indice de datation, soit absolu (comme le cas des stalagmites et stalactites du gouffre de Friouato, étudiées par Wassenburg J.A., et al., en 2013), ou relatif (comme le champ de fossiles de Tighigha et de Jbel Bou Massoud, Hili A., et El Khalki 2017), des événements passés de l'évolution de la croûte terrestre, ou d'un stade du climat et/ou de la vie. En plus de cette valeur scientifique, les géomorphosites peuvent être dotés d'autres valeurs notamment esthétiques, écologiques, culturelles/historiques et/ou économiques dites ''valeurs additionnelles'' (Grandgirard V., 1997a-b ; Panizza M., 2001 ; Reynard E., et Panizza M., 2005 ; Reynard E., 2004a-b-d, 2005a, 2009 ; Reynard E., et al., 2007a ; Ilies D. C., et Josan N., 2009 ; Reynard E., et Coratza P., 2013).

Bien que la plupart des chercheurs, considèrent la valeur scientifique, comme valeur centrale (basée uniquement sur l'intérêt paléogéographique), il y a une autre notion qui considère la valeur scientifique comme secondaire, c'est ce qu'appelle Joana Rodrigues (2013), les *"**belvédères géomorphologiques**"* qui sont des biens de haute beauté et de haute valeur esthétique. Etymologiquement, ce terme italien est composé de l'adjectif *"bel"* = « beau/belle » et du verbe *"vedere"* = « voir » : "belle-à-voir", ce sont *« des géotopes privilégiés pour sensibiliser le grand public, car ce sont des sites de grande valeur esthétique, avec une bonne visibilité, et un ou plusieurs intérêts géologiques ou géomorphologiques »* (Rodrigues J., 2013). Evidemment, sur le plan touristique, le principal facteur d'attraction des géosites c'est la valeur esthétique, cela à cause du problème lié à la considération de la géomorphologie, comme bien culturel, et aussi, car cette thématique, trop rarement reconnue, a encore du mal à atteindre sa valeur parmi les principaux facteurs d'attraction. De ce fait, les observations faites sur le terrain ont montré que, la majorité des visiteurs du parc national du Tazekka, cherchent dans les sites, la nature, le paysage et le calme (le beau paysage ou la belle nature). Ainsi, ces éléments ont été répétés plus de 420 fois sur 975 fois, pour les géomorphosites aimés, et 450 fois sur 925 fois pour ceux proposés pour les touristes (figure 4).

Pourquoi vous aimez ces sites ?

	Nb	% cit
Belle nature, beau paysage et beau climat de soulagement	422	43.3%
Le calme	220	22.6%
Proches	68	7.0%
Sites extraordinaires et exceptionnels	49	5.0%
L'eau	47	4.8%
Connus	34	3.5%
Aménagés	22	2.3%
Loisirs	17	1.7%
Sites touristiques	14	1.4%
Les montagnes	12	1.2%
La faune et la flore	10	1.0%
Espace vécu	9	0.9%
L'aspect des sites	7	0.7%
Festival de Bab Bouidir	4	0.4%
Symbole	4	0.4%
L'accessibilité	3	0.3%
Le cèdre	3	0.3%
Les formations des grottes	3	0.3%
Aires de jeux	2	0.2%
Réserve en eau	2	0.2%
Sites à découvrir	2	0.2%
Absence de turbidité	1	0.1%
Agriculture bio	1	0.1%
Belle nature mal exploitée	1	0.1%
Classés	1	0.1%
Culmine de la région	1	0.1%
Dayat en hiver	1	0.1%
Histoire d'enfance	1	0.1%
Histoire de Frouiato	1	0.1%
Isolés	1	0.1%
L'aventure et le pique-nique	1	0.1%
L'eau et la végétation	1	0.1%
La 1ère en Afrique et la 3ème au monde	1	0.1%
La curiosité	1	0.1%
La seule au Maroc et la raison de la création du PNT	1	0.1%
Moteur du tourisme de la région	1	0.1%
Emblème de spéléologie	1	0.1%
Patrimoine naturel	1	0.1%
Population locale gentile	1	0.1%
Randonnées	1	0.1%
Sites contiennent l'histoire de la terre	1	0.1%
Sites de bien économique	1	0.1%
Total	975	100%

Pourquoi vous proposiez ces sites pour les touristes ?

	Nb	% cit
Beau climat, beau paysage et belle nature de soulagement	450	48.6%
Le calme	204	22.1%
La beauté et l'esthétique des sites	82	8.9%
Proches	31	3.4%
Connus	29	3.1%
L'eau	21	2.3%
Sites extraordinaires et exceptionnels	16	1.7%
Sites touristiques	16	1.7%
Loisirs	10	1.1%
Aménagés	7	0.8%
Les montagnes	7	0.8%
La faune et la flore	6	0.6%
Sites à découvrir	6	0.6%
L'accessibilité	4	0.4%
Belle nature où il y a l'eau et la végétation	3	0.3%
Le cèdre	3	0.3%
Espace vécu	2	0.2%
La sécurité	2	0.2%
Le festival	2	0.2%
Les formations des grottes	2	0.2%
Aires de jeux	1	0.1%
Artisanat locale	1	0.1%
Culmine de la région	1	0.1%
Histoire d'enfance	1	0.1%
La 1ère en Afrique et la 3ème au monde	1	0.1%
La curiosité	1	0.1%
La sécurité	1	0.1%
La seule au Maroc et la raison de la création du parc	1	0.1%
La valeur du parc	1	0.1%
Les activités	1	0.1%
Les pique-niques	1	0.1%
Moteur du tourisme de la région	1	0.1%
Nature vièrge pour un tel aménagement touristique	1	0.1%
Oiseaux migrateurs	1	0.1%
Patrimoine naturel	1	0.1%
Population locale gentile	1	0.1%
Respect	1	0.1%
Rondonnées	1	0.1%
Sites à exploiter	1	0.1%
Sites contiennent l'histoire de la terre	1	0.1%
Sites de bien économique	1	0.1%
Symbole	1	0.1%
Total	925	100%

Figure 4 : *Eléments attractifs des sites étudiés dans le territoire du PNT.*

Ces notions du paysage, paysage géologique/géomorphologique, géotope et géomorphosite, ont été abordées dans le but de donner un peu plus de valeur aux formes, aux objets et au relief de notre terre. Cela aussi, dans l'objectif de faire connaitre ces notions pour améliorer la conscience du grand public envers ces biens, afin de développer la protection et notamment, l'auto-protection de ce patrimoine commun, fragile et menacé (comme le cas de la résurgence de Ras El Ma protégée par sa population).

3. De la notion "Patrimoine" à la notion "Géopatrimoine"

L'objectif d'aborder les notions de *"patrimoine"* et *"géopatrimoine",* en seconde place (après la nation paysage géomorphologique, géotope, et géomorphosite), est justifié, de notre point de vue, par la raison de faire élever la valeur de ces sites, comme biens géo(morpho)logique, au degré de patrimoine, au moins régional et national.

Au niveau terminologique, dans sa conception première, le ***"patrimoine"*** est souvent associé à l'héritage du père, *« ... biens et droits du père, dont on hérite un jour ou l'autre par effet de filiation ...* » (Di Méo G., 2008 : 87). Les faits transmission et patrimoine sont donc, inséparables. Le patrimoine signifie aussi, tout ce que transmet une génération, une société ou un individu à un autre. Mais, d'un point de vue religieux, selon Lévy J., et Lussault M., (2003), ce concept regroupe l'ensemble de biens matériels et immatériels hérités, qui sont très chargés du sens, sacrés et très attachés à la mort du père. Par contre, aujourd'hui, il devient relativement complexe de définir de façon simple, le concept de patrimoine et autres concepts (paysage, espace, ...), car ils sont toujours en mis à jour, grâce à leurs aspects polysémiques et leurs variables "besoins", qui sont forcément attachés aux politiques de développement durable (Di Méo D., 2008). Depuis longtemps, le patrimoine est l'héritage du père, mais, quand on porte sur le patrimoine un regard d'actualité, l'héritage diffère. Il désigne alors, des biens collectifs matériels (paysage, faune, flore, ...) et/ou immatériels (folklore, artisanat, mythe, ...).

En effet, tout le monde parle du patrimoine. Cependant, il s'agit de la première convention adoptée par la Conférence générale de l'UNESCO en 1972 à Paris (Convention pour la Protection du Patrimoine Mondial Culturel et Naturel), qui a **i)** abordé ce concept de "patrimoine mondial", **ii)** définit d'une manière claire toutes ces composantes et **iii)** fixé le cadre administratif et financier pour sa protection. D'après cette convention, notamment l'article 2, le *"patrimoine naturel"* inclus tous les espèces biologiques et/ou écologiques menacées, et tous les biens géologiques et/ou géomorphologiques qui ont une valeur scientifique, esthétique exceptionnelle ou nécessitent véritablement une conservation. Donc, quand il s'agit d'un patrimoine naturel national ou international, il y a implicitement et incontestablement, un devoir de transmission. Cette transmission, ne se fait plus seulement aux membres de telle région, mais elle se fait de plus en plus, à tous les citoyens du monde, et c'est de là, que vient l'idée du "patrimoine mondial".

Aujourd'hui, le concept du patrimoine naturel est utilisé d'une façon globale, en intégrant toutes les formes du relief terrestre, dotées d'une valeur (Reynard E., et Pralong J.-P., 2004 ; De Wever P., et al., 2006) et qui reflètent un savoir (Sellier D., 2009, 2010). Outre ces valeurs, ces formes portent des traces-signales et clés, comme c'est le cas du champ de lapiés fossilisés de Tighigha et de Jbel Bou Massoud, qui nous a permis de comprendre la paléogéographie de cette zone (Hili A., et El Khalki Y., 2017), et c'est ce qu'on appelle *"le patrimoine géologique et géomorphologique"* (Grandgirard V., 1997b ; Pralong J.-P., 2004, 2006 ; Reynard E., et Pralong J.-P., 2004 ; De Wever P., et al., 2006 ; 2010). C'est dans ce sens, et lors de nos visites de terrain, que nous avons mené des entretiens semi-directs avec les différents acteurs locaux (figure 5) du parc national du Tazekka (population locale, gestionnaires du parc, visiteurs, élus, gîteurs et associations). Nous avons remarqué que la notion de patrimoine géologique et géomorphologique (et autres notions : géotopes/géosites, géomorphosites et géodiversité), étaient complètement méconnues (figure 6).

Différents acteurs

Type	Nb	% cit.
Population locale	445	70,6%
Visiteurs	166	26,3%
Elus	6	1,0%
Responsables de tourisme	4	0,6%
Associations	6	1,0%
Giteurs	3	0,5%
Total	630	100,0%

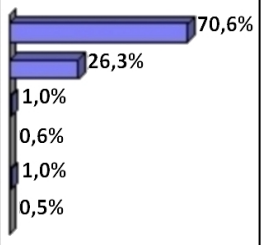


Figure 5 : Les différents acteurs locaux. (Hili A., et El Khalki Y., 2017)

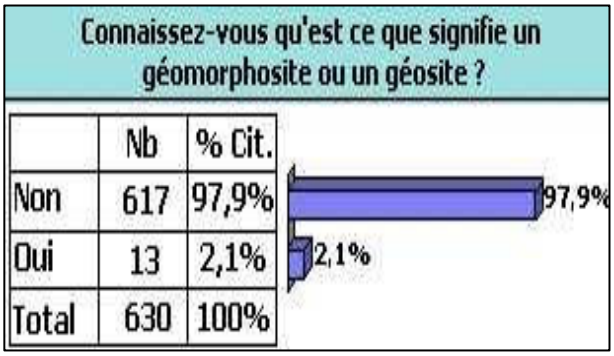


Figure 6 : Signification des notions.

D'ailleurs, ces notions ne figurent nulle part dans les différentes politiques de sensibilisation et de valorisation, menées jusqu'à présent par les gestionnaires du PNT (Hili A., et El Khalki Y., 2017). Pour cela, ces traces-clés de déchiffrements de l'histoire de la terre (Grandgirard V., 1997a ; Marthaler M., 2004), nécessitent véritablement une considération particulière notamment, de conscience, de conservation, de protection, de valorisation et de transmission.

En gros, les ***"géopatrimoines"*** sont des objets géologiques/géomorphologiques, dus à l'évolution de notre planète au cours du temps (Pangea, Gondwana, ...), et qui ont une certaine particularité (De Wever P., et al., 2010 ; Perret A., 2014). Ces formes représentent un trésor (méconnu, fragile, dynamique et non renouvelable), dont toute l'humanité hérite et a la responsabilité de gérer pour les renvoyer aux descendants futurs en bon état.

La définition de cette notion vient dans l'objectif de considérer et de conforter tous ces biens, composés du relief, paysage, de géosites et géomorphosites, comme patrimoine digne d'être connu, protégé, valorisé et transmis aux générations futures. Parce que, ces objets représentent vraiment un récit, une narration, un discours, un scénario et un enregistrement de l'histoire (Grandgirard V., 1997a ; Di Méo G., 2008).

Enfin, et avant de passer à l'arsenal juridique et de protection des biens géologiques et géomorphologiques, il nous parait utile de clarifier une autre notion nécessaire pour notre problématique, qui est la notion de *"géotourisme"*.

4. Géotourisme : relation entre la géomorphologie et le tourisme

Le terme ***"géotourisme"*** est un néologisme des deux mots "tourisme" et "géo", désignant l'activité touristique orientée vers la thématique de la géologie et de la géomorphologie d'une région (Hose T.A., 2003, 2012 ; Hose T.A., et al., 2011) : *"tourisme de thématique"* (Martin S., 2013). Pour la première fois, ce nouveau concept a été défini par la National Geographic society, comme *« un tourisme qui soutient et met en valeur une destination, selon son caractère géographique, son environnement, sa culture, son esthétisme, son patrimoine et le bien-être de ses habitants »* (Pralong J.-P., 2006 : 28 ; Venzal C., 2010 : 67).

En Septembre 2001, dans une communication de Geyer Matthias et Megerle Andreas, publiée dans les actes de la réunion annuelle de la Société Suisse de Géomorphologie (SSGm) à Finhaut en Janvier 2003, le terme "géotourisme" a été attaché avec la notion de développement durable. Ce tourisme tire son identité de l'intérêt géologique, géomorphologique, botanique, culturel, ... des géosites, et aussi, de leur qualité esthétique. En effet, cette notion est considérée comme un concept de développement durable, mais adapté pour le milieu du tourisme (Geyer M., et Megerle A., 2003), elle a donc été développée, pour valoriser un tourisme qui préserve et valorise les caractères géographiques de ce lieu. Pour que le géotourisme soit durable, il faudrait trouver un certain équilibre, entre l'utilisation touristique et la conservation des géosites, en intégrant toutes les composantes. Cette durabilité doit s'appuyer sur les trois axes abordés par Pralong J-P., (2006), dans son travail de thèse, à savoir **i)** la *"sensibilisation"*, à travers l'éducation qui reste l'étape essentielle pour l'amélioration de la conscience dans la considération des géosites (Panizza M., et Piacente S., 2008a ; Portal C., 2008, 2010 ; Hose T.A., 2003, 2012) ; puis **ii**) la *"protection"*, et enfin **iii**) *"l'utilisation touristique"* rationnalisée. Dans ce sens, nous ferons appel aussi, aux critères de la *"sécurité des visiteurs"*, qui apportera avec le temps, des revenues économiques, la *"protection des sites"* qui assure leur intégrité, et la *"capacité et la proximité"* d'autres géomorphosites pour la diminution de la surexploitation et le surpeuplement des géosites (Megerle H., et Beuter A., 2011 ; Megerle H., 2012).

En général, le géotourisme est considéré comme tous les outils de médiations qui mirent en évidence les formes géologiques et/ou géomorphologiques aux différents publics, dans un but de conservation, de sensibilisation et de valorisation, à travers une meilleure connaissance de ce géopatrimoine. La durabilité de ce dernier, nécessite la présence d'un potentiel géologique et géomorphologique important et plusieurs outils d'interprétation, d'éducation et de sensibilisation (figure 7). Pour ce fait, il faut utiliser certains géomorphosites comme des outils de développement local, en jouant sur les caractéristiques locales de la région (la culture, la biodiversité, et la géodiversité) et aussi, sur les bénéfices socio-économiques apportés aux résidents.

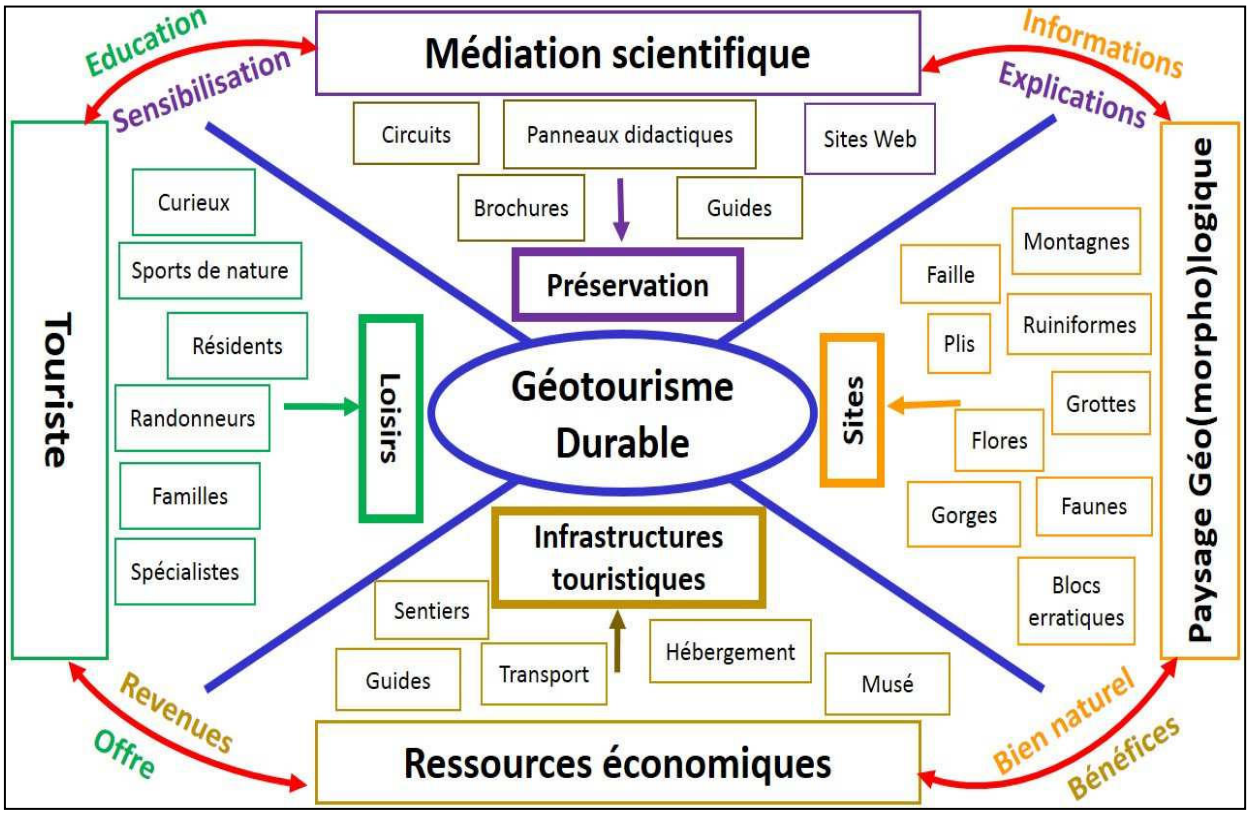


Figure 7 : *Schéma des différentes composantes d'un géotourisme durable.*

En effet, il y a une intime relation entre le paysage naturel, considéré comme le support (c'est ce qu'appelle Reynard E., 2003 ; Reynard E., et al., 2003a : la matière première du tourisme) qui offre des potentiels touristiques géologiques et géomorphologiques intéressants, et les touristes qui cherchent et réservent toujours plus de temps pour le soulagement, la nature et les loisirs. Dans cette relation, ces derniers apportent des revenus économiques importants pour les résidents et les biens, et qui peuvent être investis dans le développement de la région, en termes d'infrastructures touristiques. Donc, la présence d'une médiation scientifique est indispensable dans cette relation, car elle joue le rôle de l'intermédiaire à double rôle d'éducation/sensibilisation et de protection, qui reçoit des informations auprès des géosites et émet une éducation nécessaire et accessible au grand public, dans l'objectif de protéger et préserver le potentiel touristique.

En revanche, il faut faire attention aux effets néfastes de la promotion touristique, car dès que les géosites seront accessibles et deviendront une ressource pour le tourisme, au fil du temps, ils perdront la bonne qualité, qualité qu'ils avaient quand ils étaient exclusifs (Panizza M., 2003) ou méconnus par l'utilisation touristique. Dans ce sens, Emmanuel Reynard et autres (2003a), dans les Actes de la réunion annuelle de la Société Suisse de Géomorphologie à Finhaut, ont essayé d'entamer le concept de tourisme et de la géomorphologie dans une relation "d'effet et d'impact". De là, la géomorphologie constitue une ressource touristique avec ses formes typiques, en même temps, c'est un facteur néfaste pour le tourisme par les risques géomorphologiques (inondations, glissements, ...). Aussi, le tourisme représente une source favorable de revenus socio-économiques, mais, défavorable lorsqu'il y a une

surexploitation et une dégradation des géosites (Pralong J.-P., 2006), dans ce cas *''le tourisme tue le tourisme''* (Reynard E., et al., 2003a). En effet, Olivier Lazzarotti (2000), dans son article sur le patrimoine et tourisme, déclare que la relation entre ces derniers est loin d'être simple, car il y a toujours des impacts, notamment sur les géosites touristiques (Panizza M., 1996 ; Lazzarotti O., 2000 ; Pralong J.-P., 2006 ; Panizza M., et Piacente S., 2008b). Cela a été justifié dans le rapport du Comité du Patrimoine Mondial de l'UNESCO sur la ''Baie d'Ha-Long'' au Vietnam. Ce Comité, dans sa 19ème session, a *« enregistré des menaces potentielles qui touchent, d'une part, la stabilité et l'intégrité du site à cause des aménagements d'un nouveau port, et qui pourrait être touché, d'autre part, si les responsables acceptaient la création d'un hôtel flottant près du site »* (UNESCO., 1997 : 39). En effet, il faut noter qu'il y a beaucoup de géosites qui sont généralement, soit méconnus du grand public, soit ignorés et détruits par les acteurs de la gestion et du développement territorial par manque de conscience (Hili A., et El Khalki 2017).

Sur le plan de la protection des géosites, les observations faites sur le terrain (questionnaires), ont montré que l'augmentation de la conscience et *''l'auto-protection''* (de Panizza M., et Piacente S., 2013), serait la solution la plus utile pour la protection et la valorisation des géosites. De ce fait, en 2014, la résurgence de Ras El Ma a subi des dégradations, car les visiteurs du géosite ont subi des malveillances et des agressions par des étranges. Pour ce fait, la population locale avait formé un groupe de 20 jeunes appelé ''Riyacha-(plumier-déplumer)'', pour assurer la surveillance du géosite et la protection des visiteurs. Selon la population locale, en 2015, aucune provocation ou agression n'a été enregistrée. Au niveau de la valorisation, le géosite a connu et connait une bonne organisation des produits de terroir sur les rives des canaux d'irrigation. Ainsi, la population locale située près de la source a aussi réservé des terrasses qui sont labourées autrefois pour les visiteurs.

La relation entre le paysage et son utilisation, nécessite la présence des infrastructures touristiques, des panneaux géodidactiques, des cartes, des brochures, et des guides, afin de rendre tout le territoire bien accessible au plus grand nombre de public, en prenant en compte, leurs intérêts scientifiques et les composantes dites additionnelles (esthétique, économique et culturelle), sans oublier tous les effets qui peuvent affecter la beauté des paysages. Parmi les choses qui posent certaines contraintes au développement d'un vrai géotourisme dans notre terrain d'étude, c'est que toutes les structures (de gestion, de conservation, de protection, ...), dépendent de l'administration des eaux et forêt, et aussi, l'absence d'un service ou des spécialistes de la géologie et de la géomorphologie (travail du terrain 2017). Ceci est l'une des raisons pour lesquelles, la géologie et la géomorphologie ne jouent pas souvent leurs vrais rôles dans le développement touristique du parc, comme le cas de la biodiversité, dont les gestionnaires du PNT ont élaboré un certain nombre de circuits touristiques et de brochures pour sensibiliser les visiteurs. D'où l'intérêt de ce travail d'inventaire, d'évaluation et de valorisation du géopatrimoine du PNT.

Au niveau national, comme dans d'autres pays d'Afrique (Asrat et al., 2012 ; Ben Haj Ali N., et al., 2015 ; Chabou M.C., et al., 2015 ; Mauerhofer et al., 2017 ; Gueroui D., et al., 2017 ; Boukhchim N., et al., 2018), les études relatives aux paysages géo(morpho)logiques, géomorphosites, géopatrimoines et géotourisme sont très peu et, très récentes et ne couvrent pas la majorité du territoire national (tableau n° 3).

Tableau n° 3 : Différentes études réalisées au Maroc.

Auteurs	Type	Régions d'étude	Année
Malaki A.	Thèse	Géosites dans le NO du Moyen Atlas tabulaire	2006
El Wartiti M., et al.	Article	Géosites dans le NO du Moyen Atlas tabulaire	2009
Beraaouz M., et al.	Article	Les géosites des provinces de Ouarzazat et Zagora : interprétation et valorisation dans le cadre du géotourisme	2010
Beraaouz M.,	Thèse	Les sites géologiques et archéologiques des provinces de Ouarzazat et Zagora : inventaire et valorisation dans le cadre du géotourisme	2011
Harbous R.,	Master	Le patrimoine naturel et culturel de la commune rurale d'Ait M'Hamed : inventaire et évaluation	2012
Attia L.,	Master	Contribution des géomorphosites à la politique d'aménagement du territoire, proposition de valorisation et de protection des communes de Ouaoumana, Oum El Bakht et Zaouiat Ech Cheikh	2013
Boukhallad M.,	Master	Les géomorphosites des communes rurales Aglmam Azegza et Oum Rbiaa	2013
Ait Omar T.,	Master	Inventaire, évaluation et valorisation des géomorphosites dans la province d'Azilal	2015
Achakir H.,	Master (en arabe)	Inventaire, évaluation et valorisation des géomorphosites des communes de Tabrouchte et Zawyat Ahançal	2015
Enniouar A., et al.	Article	Géopatrimoine de la région Doukkala-Abda	2015
Errami E., et al.	Article	Les géosites dans l'Anti-Atlas	2015b
Bouzekraoui H., et al.	Article	Géomorphosites de Haut-Atlas central	2017
Hili A., et El Khalki Y.	Article	Géomorphosites du Moyen Atlas Nord oriental	2017
Bouzekraoui H.	Thèse	Inventaire, classification, évaluation et cartographie du géopatrimoine pour une gestion géotouristique dans le Haut-Atlas central	2018
Berred S.	Thèse	La valorisation et protection du patrimoine géologique au Maroc ; cas de la géodiversité et du géotourisme dans la région de Tata (Bani Geopark-Anti-Atlas)	En cours de soutenance
Hili A.	Thèse	Inventaire, évaluation, cartographie et valorisation des géomorphosites du PNT	En cours de soutenance

Pour cela, ce géopatrimoine (paysage géo(morpho)logique, géosite et géomorphosite) a encore du mal et de la difficulté à atteindre sa vraie valeur, comme élément à considérer et à intégrer dans les différents domaines d'aménagement et de gestion de notre territoire. Notre terrain de l'étude, est un cas très significatif de cette inconscience et aussi de la non prise en considération de ce géopatrimoine dans les politiques publiques d'aménagement de territoire et aussi dans le domaine de la gestion territoriale en général (Hili A., et El Khalki Y., 2017). Les vérifications faites sur le terrain, ont révélé (photo 1) une déformation du paysage par le rejet des débris, produits de l'élargissement de la route de Bab Bouidir, sur la rive du ruisseau qui alimente les terrasses agricoles de Sidi Majbar pendant les phases pluvieuses, sachant que le géosite de Sidi Majbar est classé comme patrimoine culturel.

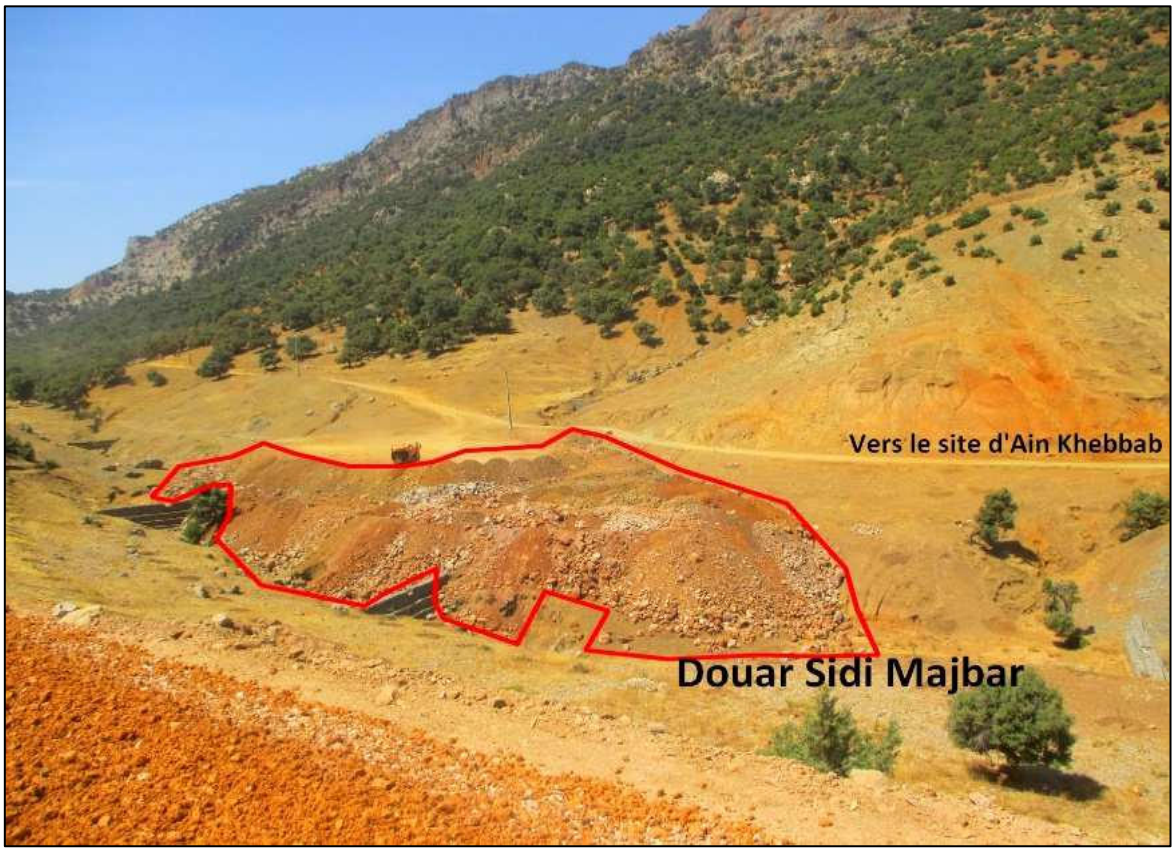


Photo 1 : Les débris jetés dans le ruisseau qui alimente les terrasses agricoles de Sidi Majbar. (Cliché, Hili A. 2017)

D'une manière générale, il faut dire que la relation entre l'Homme et la Terre est très ancienne, elle nécessite une vision très globale qui prend en considération, les différentes composantes (scientifiques et additionnelles) de la nature et dont l'Homme est le facteur responsable (figure 8). Ainsi, il ne faut pas oublier la bonne utilisation de territoire, à travers une médiation scientifique et l'augmentation de la conscience, pour atteindre un vrai tourisme durable, responsable et intégré, qui tient en compte la notion du Paysage Culturel Intégré. Et aussi pour transmettre ce géopatrimoine aux générations futures dans un bon état.

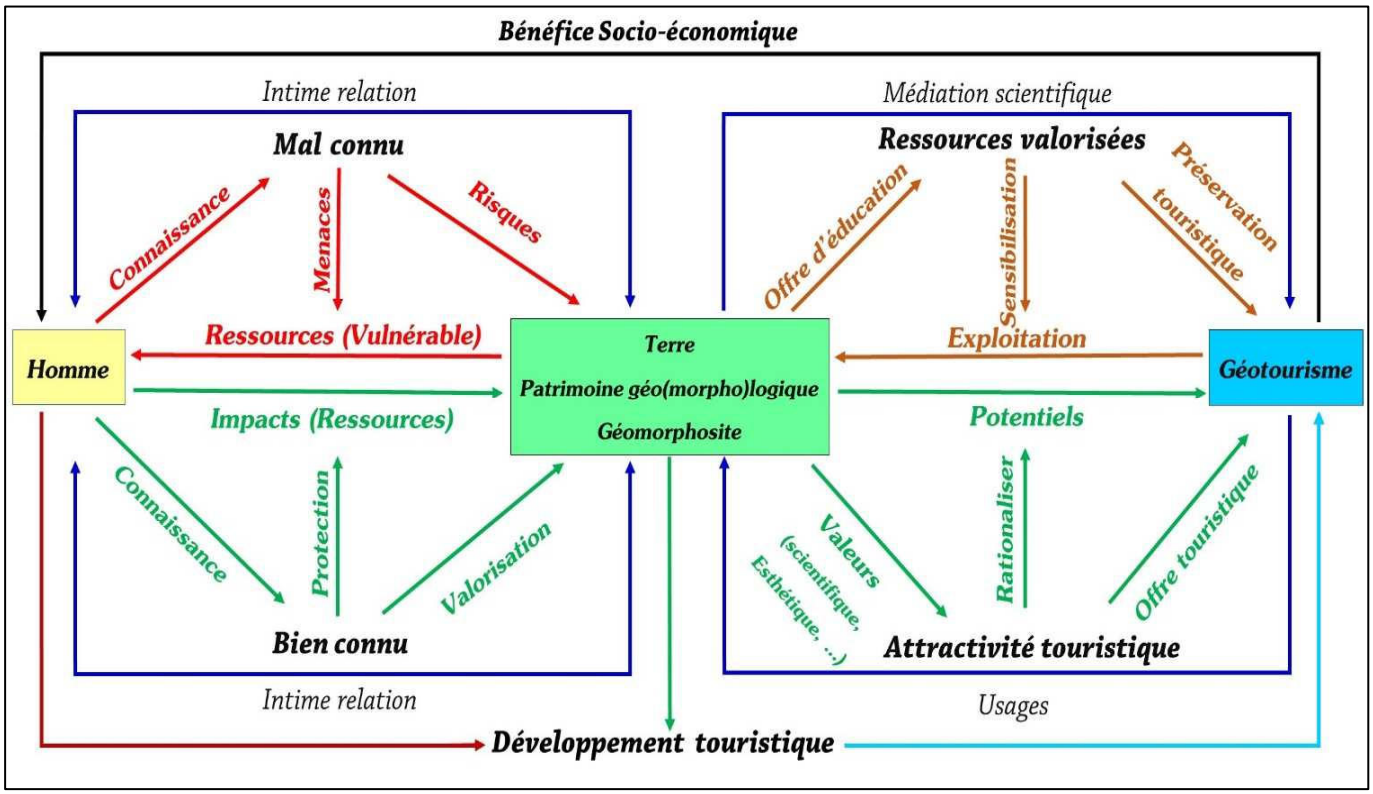


Figure 8 : Relation entre l'Homme, la Terre et le géotourisme.

Après ces nombreux regards terminologiques et conceptuels, sur les différentes notions, très utiles pour notre recherche, il est temps de passer à l'étude de l'arsenal juridique qui protège ce potentiel, à considérer et à développer.

II. La protection des géopatrimoines (géosite, géomorphosite)

Depuis toujours, le patrimoine géologique et géomorphologique a attiré la curiosité et l'imaginaire humain. Dans les pays occidentaux, la conscience, les recherches, la protection et la valorisation de ces patrimoines sont relativement très développées (voir contexte du travail), (Hili A., et El Khalki Y., 2017). Cette importance est liée essentiellement, à la culture paysagère de ces pays envers l'intérêt donné à ces géosites. La protection et la sauvegarde de ces patrimoines tiennent source, d'une part, du fait que les formations et les processus sont souvent vulnérables et représentent un patrimoine non renouvelable, d'autre part, du fait que ce patrimoine appartient à toute l'humanité, d'où les populations qui exploitent ce patrimoine, doivent être prêtes à partager leur patrimoine avec autrui. Ce partage et cette transmission devront être, réels et symboliques (Reynard E., et al., 2003a ; Sellier D., 2009, 2010 ; Sgard A., 2011).

Le présent sous-titre sera, donc, consacré à l'étude des bases et des instruments législatifs qui protègent et sauvegardent le patrimoine géo(morpho)logique, que ce soit au niveau des conventions, des déclarations et des programmes internationaux (1), et aussi, au niveau des lois et des décrets nationaux (2).

1. Programmes et organisations internationaux de la sauvegarde du patrimoine géo(morpho)logique

Différentes, sont les conventions et les programmes qui visent la protection de la nature, et nombreux, sont les pays qui ont développé et développent encore, des méthodes d'inventaire et d'évaluation, ainsi des programmes de protection, de valorisation et de sauvegarde du patrimoine géologique et géomorphologique (Hili A., et El Khalki Y., 2017). La finalité du présent sous-titre, vise à présenter les lacunes de la protection du patrimoine géologique et géomorphologique, au niveau national et au niveau de la zone d'étude (Hili A., et al., 2020b), en passant, dans un premier temps, par les grandes et principales conventions et projets internationaux.

Lorsqu'on parle des géosites et des géomorphosites, en tant que patrimoine naturel (géologique et géomorphologique), nous sommes sans doute devant un concept qui a connu et connait encore, une grande diversité typologique, et dont chaque type de géomorphosite, est soumis à ses propres spécificités, qui peuvent être totalement différentes de celles d'un autre. De ce fait, chaque géomorphosite demande des mesures de sauvegarde et de protection particulières, et la législation doit prendre en considération cette diversité et les particularités de chaque géosite.

1.1. La Convention Mondiale du Patrimoine "UNESCO"

Le patrimoine mondial est un concept qui devient très utiliser et occupe une place importante dans les projets de la protection et de la valorisation des ressources territoriales. En effet, ce concept a été reconnu officiellement par la Conférence générale de l'UNESCO en 1972 (voir la notion patrimoine, page 34). Cette convention a permis aux états parties, d'établir une liste de présélection des biens naturels et culturels, ayant une valeur universelle exceptionnelle, et qui sont dignes d'être sauvegardés. Ces sites naturels (l'objectif de notre recherche) seront inscrits par la suite sur la liste du patrimoine mondial, à condition qu'ils soient parmi l'une des lignes directrices de la convention (UNESCO., 1972).

Dans ce sens, l'article 2 de cette convention a défini, presque tous les éléments du patrimoine naturel : sites et/ou groupe de sites biologiques, géologiques et/ou physiographiques, des espèces animales et/ou végétales menacées, et qui ont une valeur universelle exceptionnelle, sont considérées comme "patrimoine mondial" à conserver, à protéger et à partager (UNESCO., 1972).

En effet, cet organisme est le premier organisme au niveau mondial qui a défini, d'une manière très claire, toutes les composantes du patrimoine naturel. Ainsi, il a proposé de nombreuses lois et instructions pour la conservation, la protection et la transmission de ce patrimoine (UNESCO., 1972).

1.2. La déclaration internationale des droits de la mémoire de la terre

Plusieurs conférences internationales, qui ont tracé les grands traits du patrimoine géologique (Symposium Geological Heritage 93, Köln, Bundesrepublik

Deutschland, 6 Mai 1993 ; The Malvern International Conference on Geological and Landscape Conservation, Great Malvern, United Kingdom, 18 - 24 Juillet 1993). Mais c'est ''la déclaration internationale des droits de mémoire de la Terre'', rédigée à Digne-Les-Bains, France en 1991, au fur et à mesure du symposium international de la protection du patrimoine géologique, qui a clarifié les droits de notre terre. Ce document contient un certain nombre de recommandations, invitant les autorités nationales et internationales, à prendre en considération le patrimoine géologique et à le sauvegarder.

D'après le texte intégral de la déclaration, on trouve une intime liaison, logique est obligatoire, entre l'histoire de la terre et celle de l'Homme :

- *« La Terre nous porte. Nous sommes liés à la Terre et la Terre est lien entre chacun de nous.*
- *La Terre, vieille de quatre milliards et demi d'années est le berceau de la Vie, du renouvellement et des métamorphoses du vivant. Sa longue évolution, sa lente maturation ont façonné l'environnement dans lequel nous vivons.*
- *Notre histoire et l'histoire de la Terre sont intimement liées. Ses origines sont nos origines. Son histoire est notre histoire et son futur sera notre futur.*
- *Le visage de la Terre, sa forme, sont l'environnement de l'Homme. Cet environnement est différent de celui d'hier et différent de celui de demain. L'homme est l'un des moments de la Terre, il n'est pas finalité, il est passage.*
- *Comme un vieil arbre garde la mémoire de sa croissance et de sa vie dans son tronc, la Terre conserve la mémoire du passé ... Une mémoire inscrite dans les profondeurs et sur la surface, dans les roches, les fossiles et les paysages, une mémoire qui peut être lue et traduite.*
- *Aujourd'hui, les Hommes savent protéger leur mémoire : leur patrimoine culturel. A peine commence-t-on à protéger l'environnement immédiat, notre patrimoine naturel.*
- *Le passé de la Terre n'est pas moins important que le passé de l'Homme. Il est temps que l'Homme apprenne à protéger et, en protégeant, apprenne à connaître le passé de la Terre, cette mémoire d'avant la mémoire de l'Homme qui est un nouveau patrimoine : le patrimoine géologique.*

- *Le patrimoine géologique est le bien commun de l'Homme et de la Terre. Chaque Homme, chaque gouvernement n'est que le dépositaire de ce patrimoine. Chacun doit comprendre que la moindre déprédation est une mutilation, une destruction, une perte irrémédiable. Tout travail d'aménagement doit tenir compte de la valeur et de la singularité de ce patrimoine »* (UNESCO 1991 : 1, ''Déclaration internationale des droits de la mémoire de la Terre'').

Après cette déclaration, le monde entier commence à considérer les composantes abiotiques de la nature, et de plus en plus, les travaux sur cette thématique deviennent divers et très nombreux.

1.3. Le projet "Géosites" de L'Union Internationale des Sciences Géologiques "UISG"

Juste après la déclaration des droits de la terre en 1991, cette thématique a connu un intérêt croissant au niveau des recherches réalisées. L'Union Internationale des Sciences Géologiques (UISG : fondée en 1961), encourage la coopération et les engagements internationaux, visant au bien-être humain dans le domaine des Sciences de la Terre (De Wever P., et al., 2006).

De ce fait, en 1996, l'Union (UISG) a pris l'initiative par le projet *"géosites"* qui a visé l'identification des zones ou des sites géologiques et géomorphologiques d'importance internationale et qui sont dignes d'être protégés. Il a été élaboré dans le contexte, de créer un certain équilibre entre la conservation biologique d'une part, et la conservation géologique et géomorphologique, d'autre part. Aujourd'hui, la sélection et la documentation des géosites sont faites par des spécialistes des sciences de la terre, en se basant sur plusieurs critères de base, pour la justification scientifique du choix et la poursuite de l'évaluation des géosites particuliers (De Wever P., et al., 2006 ; 2010).

1.4. Le programme de "Géoparcs" Européens

Le programme *"Géoparcs"*, est une stratégie qui a été mise au point en coopération avec l'UNESCO en 2001, elle représente un autre outil pour la protection et la sauvegarde du patrimoine géologique et géomorphologique, tel que le projet *"géosites"*, mais, ce programme vise et concerne essentiellement le territoire Européen.

Le rôle de ce programme s'articule essentiellement, sur le soutien à toutes les régions du territoire européen, qui comportent un patrimoine géologique. Pour que ce soutien assure le développement économique et durable de cette région, il faut que le site ait une surface bien délimitée et suffisante. De ce fait, l'intégration de ces biens dans une stratégie de développement va les protéger. Ainsi, le *"Géoparc"* doit contenir forcément, des biens géologiques rares d'une importance particulière, avec un intérêt scientifique important et une valeur esthétique et éducative très intéressantes. Outre ces intérêts, les sites peuvent avoir plusieurs autres importances, archéologique, écologique, historique voire culturelle (De Wever P., et al., 2006 ; Site web n°. 10, Réseau Européen des Géoparcs).

1.5. Le Diplôme Européen des Espaces Protégées

Au niveau européen, la sauvegarde de la nature a de multiples implications. Elle comprend la protection de toutes les composantes de la nature, la protection de la biodiversité (flore et de la faune), et aussi, la gestion durable de toutes les ressources naturelles. Et pour bien effectuer cette tâche, le Conseil de l'Europe a lancé en 1965, le Diplôme Européen des Espaces Protégés, qui vise, en fait, la préservation du patrimoine naturel et paysager.

Le Diplôme Européen des Espaces Protégés a été accordé depuis 1965 par le Comité des Ministres du Conseil de l'Europe, pour encourager la gestion, la conservation et protection des espaces naturels, et semi-naturels, des paysages, des réserves ou des monuments et les sites naturels qui sont caractérisés par un intérêt européen exceptionnel. Ainsi, ce diplôme peut être utilisé par les gestionnaires des espaces protégés, comme un outil supplémentaire qui peut les aider dans la gestion et la conservation de ces espaces (Comité des Ministres 2008 ; Conseil de l'Europe 2015).

Afin de bénéficier de l'éligibilité du Diplôme, il faut être déjà caractérisé par plusieurs critères, notamment la valeur patrimoniale ou paysagère du site, la valeur scientifique, culturelle et esthétique, le niveau de protection et l'état de conservation des zones. Ainsi, il faut que la qualité scientifique, culturelle ou esthétique des sites soit bien remarquable pour qu'ils profitent des programmes d'action du Diplôme (Comité des Ministres 2008 ; Conseil de l'Europe 2015).

Il faut signaler que le Diplôme est attribué pour une durée limitée (5 ans et renouvelée pour 10 ans). Pour cela, tous les sites titulaires à ce Diplôme, contribuent à la préservation du patrimoine naturel et paysager, et aident les Etats membres à l'application de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe. (Comité des Ministres 2008 ; Conseil de l'Europe 2015).

En guise de conclusion, on peut dire que la protection du patrimoine géologique et géomorphologique au niveau européen est élevée, vu qu'il est supervisé par les spécialistes de plusieurs nations, qui encouragent les autorités nationales et internationales à respecter ce patrimoine.

Ainsi, il faut noter que nous avons trouvé, au niveau international, autant des lois spéciales pour la protection et la conservation d'un site donné (bloc erratique "la pierre à bot", ville Neuchâtel, Suisse, rocher de Dragon- Allemagne), ou d'un groupe de sites géologiques et/ou géomorphologiques, et c'est à travers cette option, que les paysages seront plus ou moins bien préservés et la conscience sera améliorée.

2. La législation nationale relative à la sauvegarde du patrimoine géologique et géomorphologique

Comme la plupart des pays, notre Royaume est doté de plusieurs réglementations et lois, en matière de la conservation de la nature en général, en raison de sa position géographique, et de la richesse de sa diversité biologique et géologique. Mais jusqu'à maintenant, les documents techniques et les bases législatives disponibles sur le sujet du patrimoine géologique et géomorphologique (au Maroc), sont absentes (voir contexte de travail), alors qu'il y en a plusieurs pour le patrimoine écologique et biologique *"faunistique et/ou floristique"* (Hili A., et El Khalki Y., 2017 ; Hili A., et al., 2020b).

La finalité de l'étude des lois de la protection de la nature au niveau national est, d'une part, de présenter les anomalies et les lacunes de la protection dans notre arsenal législatif. D'autre part, nous voulons chercher dans ces instruments si les paysages, les processus et les formes géologiques et géomorphologiques (composantes abiotiques), sont-ils pris en considération. Pour cette raison, nous présenterons dans les sous-titres suivant, l'ensemble des lois qui visent, en général, la protection de la nature et de l'environnement.

2.1. La loi n° 11-03 relative à la protection et à la mise en valeur de l'environnement (12 Mai 2003)

Il s'agit de la loi n° 11-03 relative à la protection et à la mise en valeur de l'environnement, promulguée et publiée au bulletin officiel du Maroc (n° 5118 du 12 Mai 2003), à la suite du dahir n° 1-03-59 du 12 Mai 2003. Cette loi a été acceptée par la Chambre des représentants et la Chambre des conseillers. L'objectif de cette loi vise essentiellement la déclaration des règles de base et les principes généraux, à suivre dans le domaine de la protection et de la mise en valeur de l'environnement au niveau national.

Dans le chapitre 3 de ladite loi 11-03, sur la protection de la nature et des ressources naturelles, la première section consacrée au sol et sous-sol, notamment l'article 17, présente et distingue la nature, comme un sol et un sous-sol. Ces ressources et richesses fragiles, non renouvelables et non protégées, doivent être utilisées d'une manière raisonnable, comme il y a un devoir de protection contre les différents types de dégradation (Art. 17 de la loi n° 11-03).

Pour définir ce qu'on entend par ''sols et sous-sols'' (est-ce que la composante géologique et géomorphologique est-elle considérée ?), nous nous sommes référés à l'article 19 de la même loi, et nous avons trouvé que les termes : *''sol et sous-sol'',* s'inscrivent dans le contexte de l'utilisation et l'exploitation de la terre à des fins agricoles, industrielles, urbaines, ... et touristiques. Ainsi, cette loi fixe les intervenants, les autorités et aussi les réglementations, qui interdisent la dégradation de ces ressources.

En effet, l'objectif de la présente loi (11-03), est la protection des eaux continentales, de l'air, de l'équilibre écologique, des ressources et espaces maritimes, du patrimoine historique et culturel, des établissements humains, contre la pollution de l'environnement. Ces règles et principes visent la sauvegarde et la protection de toutes les composantes de l'environnement, sans prendre en considération les formes et les processus géologiques et géomorphologiques d'importance scientifique, esthétique et/ou éducative.

2.2. La loi n° 12-03 relative aux études d'impact sur l'environnement (12 Mai 2003)

La loi 12-03 a été promulguée et publiée au Bulletin officiel, à la suite du Dahir n° 1-03-60 du 10 Rabii I 1424 (12 Mai 2003), portant promulgation de la loi n° 12-03,

relative aux études d'impact sur l'environnement. Cette loi a été adoptée par la Chambre des représentants et la Chambre des conseillers. Elle a défini plusieurs champs d'application, pour l'identification et la caractérisation des objets et l'ensemble des éléments naturels à protéger.

Selon le chapitre 2, consacré aux objectifs et contenus de l'étude d'impact sur l'environnement, notamment l'article 5, l'étude d'impact sur l'environnement vise essentiellement à étudier d'une manière délicate, tous les effets directs et/ou indirects d'un projet, sur les biens et les monuments historiques, et aussi, sur l'environnement et ses composantes (sur l'Homme, la biodiversité, les équilibres écologiques, le sol, l'eau, l'air, ...), en prenant en compte l'interaction entre ces éléments.

En réalité, la protection des sites géologiques et géomorphologiques d'intérêts scientifique, esthétique, et éducatif, n'est pas bien mentionnée, ni bien définie. Par contre, la priorité est donnée toujours à la richesse faunistique et floristique particulière, à l'équilibre biologique et écologique, à l'eau et à l'air, et aussi aux monuments historiques.

2.3. La loi n° 22-07 relative aux aires protégées (16 juillet 2010)

Afin de protéger la diversité, notamment biologique et écologique, notre pays a identifié un réseau de dix parcs nationaux, dont le ''parc national du Tazekka''. Selon la loi relative à la protection et mise en valeur de l'environnement (11-03), les parcs et les réserves naturelles sont : *« tout espace du territoire national classé, y compris le domaine public maritime, lorsque l'équilibre écologique exige la préservation de ses animaux, végétaux, sols, sous-sols, air, eaux, fossiles, ressources minérales et, d'une façon générale, son milieu naturel. Ces parcs et réserves naturelles, revêtent un intérêt particulier qui nécessite la protection de ce milieu, contre toute activité humaine susceptible de menacer sa forme, sa constitution ou son développement »* (Loi n° 11-03, Art. 3).

D'après la loi 22-07 relative aux aires protégées (promulguée et publiée au Bulletin officiel n° 5866 du 19 Août 2010, à la suite du dahir n° 1-10-123 du 3 Chaabane 1431 (16 juillet 2010)), la préservation du patrimoine naturel (biologique, géologique et géomorphologique) ne pourra être efficace, que par la création de réserves naturelles et de parcs nationaux. Selon la présente loi, le parc national représente « *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 »* (Loi n° 22-07, Art. 4). Cette loi traduit l'engagement de notre pays dans une politique de développement durable, qui tend aussi, à sauvegarder notre diversité biologique et écologique, et à protéger les espèces en voie de disparition, notamment le Cèdre. Pour cela, la création d'une aire protégée, doit répondre strictement à des règles bien précisés et bien définies. Ces objectifs intègrent, **i)** la protection des écosystèmes naturels, **ii)** la

sauvegarde de la biodiversité (faune et/ou flore), et/ou **iii)** la conservation des sites caractérisés par une valeur biologique, écologique, scientifique, culturelle, éducative ou récréative particulière, ou **iv)** des sites et/ou paysages naturels caractérisés par une grande beauté (Loi n° 22-07).

En effet, la protection des formations géologiques et géomorphologiques a été bien signalée et définie dans deux catégories, soit les réserves naturelles (article 7), soit les sites naturels (article 8). Ainsi, dans l'article 7 du chapitre 2, la composante abiotique est bien prise en compte. Outre l'équilibre écologique et biologique, l'article a défini les fossiles et les formations géologiques et géomorphologiques qui présentent une importance particulière et qui nécessiteront une réelle préservation et protection, et en les utilisant à des fins d'éducation environnementale. Au sein de la même loi (22-07), l'article 8, réunit autant de sites et des éléments naturels, en adaptant des critères reconnus au niveau international, tels que, la rareté, la représentativité, la qualité scientifique, esthétique, paysagère et culturelle. Donc, la protection des sites nécessite la présence de quelques critères prédéfinis.

En revanche, la grande lacune de la plupart des lois en général, et notamment la loi n° 22-07, spécifique aux réserves naturelles et aux parcs nationaux, est que : **i)** les champs définis, ne sont pas étendus à d'autres disciplines (comme la sédimentologie, la paléontologie, la tectonique, ...), **ii)** La protection vient dans un contexte global (création des parcs nationaux ou réserve naturel), autrement dit, l'absence de lois spéciales (comme par exemple, celle des pays occidentaux–voir contexte de travail), pour un site ou ensemble de sites de grand intérêt scientifique (ex. poljé, grotte, champ de fossiles, ...), **iii)** Les observations faites sur le terrain, ont montré que la priorité de la protection est toujours donnée à la biodiversité (des zones d'accès limitées, des gardiens pour le couvert végétal, ...). Par conséquent, nous avons enregistré que la limite du PNT, ne s'étale pas sur tous les éléments des sites géo(morpho)logiques de grande valeur scientifique et culturelle. Dans ce sens, on peut citer la partie Est du poljé de Dayat Chiker non inclue dans le parc, la source d'Ain Khebbab située dans le Nord-Est du parc, les gorges de Ras El Ma (voir fiche d'inventaire des cascades de Ras El Ma), les paysages ruiniformes extraordinaires et le champ de lapiés fossilisés de Tighigha. Outre ces lacunes, il faut ajouter, l'absence d'un office, d'une délégation ou d'une administration chargée des études, de la protection, de la surveillance, de la sensibilisation et de la valorisation du géopatrimoine.

En effet, le sous-titre précédent (législation nationale pour la sauvegarde du patrimoine naturel), a mis l'accent sur le manque d'une vraie loi de protection du patrimoine géo(morpho)logique (les géomorphosites), qui, à peine, être reconnu comme un patrimoine, et qui mérite d'être protégé et transmis en bon état aux générations futures. Pour cela, le but ultime de ces remarques est de renforcer notre arsenal juridique, afin d'intégrer d'autres disciplines et d'autres critères de protection. Ainsi, peu importe la taille des géosites, il faut travailler sur des géosites de différentes tailles, pour combler les lacunes et les défaillances des lois (Hili A., et al., 2020b). Par

ailleurs, l'idée consiste à améliorer la conscience géologique/géomorphologique, et aussi, la sensibilisation sur la valeur de ce patrimoine (géotope et géomorphosite) et sur la vulnérabilité des géosites (Hili A., et El Khalki Y., 2017 ; Hili A., et al., 2020b), en créant un système géotouristique très exhaustif (Megerle H., et Beuter A., 2011).

2.4. Le Géoparc M'goun

Au niveau des géoparcs, le Géoparc ''M'Goun'' (situé dans la région Beni Mellal-Khénifra, Maroc) est le premier territoire africain et arabe qui obtenu la labellisation (octobre 2014) et a intégré le réseau mondial des géoparcs de l'UNESCO. A travers cette labellisation, il a devenu le chef de file du futur Réseau africain des Géoparcs (site web n° 9, réseau mondial des Géoparcs).

En effet, un géoparc, selon le réseau mondial des Géoparcs de l'UNESCO (site web n° 9, réseau mondial des Géoparcs), est un territoire d'une surface assez grande et bien définie, caractérisé par plusieurs critères, qui peuvent servir le développement socio-économique de la même région. Ce territoire doit comprendre, outre une variété des sites, un nombre important de sites géologiques et géomorphologiques d'un intérêt scientifique exceptionnel, et comporter aussi, d'autres biens qui ont une valeur écologique, archéologique, historique et/ou culturelle.

C'est la grande richesse naturelle (géologique et biologique) et culturelle du territoire régional de Beni Mellal-Khénifra, qui a convaincu les attentes de l'UNESCO et justifie l'inscription de cette zone dans le réseau mondial du Global Network. Cette labellisation accompagne une mise en tourisme et une prise de conscience, pour la préservation et la valorisation des patrimoines. Les besoins du territoire et son attractivité, rendent urgente, la mise en place d'autres structures de gestion, et l'intégration de tous les acteurs, face aux risques environnementaux et face au développement incontrôlé du tourisme.

Le Géoparc M'Goun présente donc, la première réserve géologique et géo(morpho)logique protégée au niveau international, dans notre pays. Il comporte une véritable variété de sites : les cascades d'Ouzoud, la cathédrale de Tamga, les traces fossilisées de dinosaure d'Iwaridène à Demnate et d'Ibaqaliwn, les gravures rupestres de Tizi N'Tirghyist, la vallée irriguée d'Ait Bouguemmaz, ... et d'autres sites, d'un grand héritage historique, culturel et architectural (kasbahs, greniers collectifs, ...). Cette variété constitue un vrai potentiel touristique et une réelle opportunité de développement socio-économique pour la région Beni Mellal-Khénifra.

Au niveau de la protection, cette labellisation va avoir un impact positif sur la question de la protection du géopatrimoine, parce que sa gestion est une gestion collégiale car elle intègre, d'une part, tous les acteurs locaux du territoire, à savoir les administrations, la population, les associations, les entreprises, et d'autre part, la sauvegarde et la valorisation des géosites, concernent tous les éléments du patrimoine naturel et culturel.

Conclusion

En guise de conclusion, on peut dire qu'il y a une forte et complexe relation entre paysage, patrimoine, géosite/géotope, géomorphosite et géotourisme, et pour les comprendre, il faut se pencher sur plusieurs champs d'étude tel que : la géographie, la géologie, le tourisme, l'histoire, la paléogéographie et bien évidement, d'autres disciplines.

Par cette recherche, nous avons essayé d'apporter une contribution à la connaissance et à l'éclaircissement de ces concepts. Comme nous avons analysé les rapports existants entre le paysage, la géomorphologie, le géotourisme et le patrimoine, en nous interrogeant plus particulièrement sur les différentes valeurs qui peuvent être associées à un relief, et qui peuvent lui conférer une valeur patrimoniale.

Vu la complexité de la définition du paysage, ainsi la présence de deux courants différents : un naturaliste et un humaniste, le paysage se présente en deux types. Le premier présente une composante naturelle du relief ''objective, neutre'', le second, constitue une composante dont la perception humaine ''subjective'', joue un rôle très important dans la représentation et la transformation de ce paysage par l'observateur (chargé de sens). Selon cette perception, l'observateur peut attribuer des valeurs à ce paysage (scientifique, esthétique, écologique, culturelle, économique, voire historique). Outre ces deux courants, nous avons ajouté le sens holistique du paysage, dont le regard est global, et où l'Homme est un élément du paysage.

De même, la définition des concepts de géosites/géotopes et géomorphosites, peut se présenter en deux optiques. Une stricte, qui considère ces notions comme un indice, une trace et un témoin qui permet la compréhension et la reconstitution de l'histoire de la terre, du climat et de l'Homme. Et une autre plus large, qui tient compte et inclue les valeurs écologiques, esthétiques, culturelles ou économiques d'un site. En fait, les géomorphosites, soit de grande ou de petite taille, ils représentent des traces et des indices uniques de l'évolution de la terre et de notre vie au cours du temps. Ces témoins ne peuvent être découverts, que par la bonne connaissance de l'histoire de la terre. A titre d'exemple : **Un pli/une faille** : représente un indice d'une force tectonique. **Un champ de fossiles (coquilles)** : est un témoin d'une ancienne immersion. **Une érosion régressive** : est une forme d'observation de l'évolution de la géomorphologie actuelle. **Une terrasse alluviale** : est une trace d'un ancien stade climatique. **Un bras mort** : est un témoin d'une dynamique passée d'un réseau hydrographique. De ce fait, ces objets sont des sites témoins ou traces particulières de certaine évolution, soit de la terre, de la vie et des espèces ou du climat. Ces sites constituent donc, un patrimoine géologique et géomorphologique ou un géopatrimoine méconnu très intéressant, que l'on cherche de les rendant dignes d'être protégés et transmis aux générations futures.

Bien que le géotourisme puisse présenter au parc national du Tazekka, de grands potentiels économiques, mais il peut présenter également, la source de

nombreux problèmes, en termes de développement local à long terme (surexploitation des ressources, les déchets, ...).

D'après les données discutées auparavant, nous avons montré que la question de la protection du patrimoine abiotique au niveau international est très bien développée. Cette situation est due, à une forte conscience du rôle de ces sites dans la reconstitution de l'histoire de la terre et du climat, mais aussi, à un long travail (depuis 1828 en Allemagne, 1838 en Suisse, ...) sur le patrimoine géologique et géomorphologique.

En revanche, au niveau national, les lois relatives à la protection de la nature sont nombreuses, mais elles visent surtout, tout ce qui est biologique et écologique (faune et flore particulière), et delà vient l'objectif de la création des parcs nationaux et des réserves naturelles. A l'inverse, les formes géologiques et géomorphologiques ne sont pas couvertes par des lois spécifiques, et elles restent encore mal connues du grand public et mal intégré dans l'arsenal juridique. Jusqu'à présent, il n'y a pas de lois qui règlementent d'une manière directe, la protection et la valorisation des géomorphosites. Même avec la présence des lois sur la protection de la nature, parfois, nous avons trouvé des difficultés à bien distinguer la situation des sites d'intérêt scientifique pour l'histoire de la terre et du climat dans ces instruments. De même, sur le terrain, les lois et le niveau de protection des sites sont contradictoires, car la limite du parc ne couvre pas l'ensemble des sites de grande valeur scientifique et esthétique, juxtaposés au parc. De ce fait, il reste encore beaucoup à faire, notamment, en termes d'amélioration de la conscience, et ce, depuis les classes primaires et collèges, afin de présenter, dans le futur proche, une base solide de protection, de valorisation et de développement local de notre géopatrimoine.

Chapitre 2.

Les méthodes d'inventaire

Introduction

Les méthodes d'inventaire (Coratza P., et Guisti C., 2005 ; Reynard E., 2009 ; Brilha J., 2016, 2018) et d'évaluation des géomorphosites sont nombreuses (Cendrero A., 1996 ; Grandgirard V., 1997b ; Serrano E., et González-Trueba J.J., 2005 ; Coratza P., et al., 2012 ; Pralong J.-P., 2006 ; Pereira P., et al., 2007 ; Reynard E., et al., 2007a ; Zouros N. C., 2007 ; Kubalíková L., et Kirchner K., 2013 ; Maran Stevanović A., 2015 ; Brilha J., 2016 ; Reynard E., et al., 2016) et bien développées dans les pays européens (Suisse, Italie, France, Espagne, Portugal, ...). Même si elles sont différentes d'un pays à l'autre, elles s'intéressent toutes aux diverses valeurs des géomorphosites, à savoir la valeur scientifique et les valeurs dites additionnelles : esthétique/paysagère, écologique, économique et historico-culturelle (Reynard E., 2005 ; Hili A., et El Khalki Y., 2017). Bien que la plupart des méthodes considèrent la valeur scientifique comme valeur centrale (basée sur des critères d'intégrité, représentativité, rareté et intérêt paléogéographique), elles sont différentes quant aux détails des valeurs additionnelles, qui varient d'une méthode à l'autre en fonction des objectifs que chaque chercheur fixe à son travail d'inventaire, en fonction du contexte. Tous les auteurs, cités ci-dessous, ont essayé de valoriser les différents géomorphosites de leur pays en appliquant la méthode qui répond à leurs objectifs. Objectifs qui visent soit la protection des géomorphosites, soit leur valorisation à des fins touristiques (Hili A., et El Khalki Y., 2017).

En effet, les méthodes d'évaluation des géomorphosites sont très nombreuses, pour cela, nous avons essayé d'étudier certaines d'entre elles. Cette étude ne cherche pas à sous-estimer la qualité de ces recherches, vu que la plupart des méthodes ont été créées dans un contexte spécifique, et avec des objectifs bien définis. En revanche, notre objectif de l'évaluation des différentes méthodes existantes, est de sélectionner une méthode souple, et qui peut, avec quelques adaptations, répondre aux spécificités du contexte marocain en général et à notre terrain de l'étude en particulier : le parc national du Tazekka. D'après cette analyse, nous cherchons une méthode qui va nous permettre, à la fois, de mettre le doigt sur les points faibles, les points forts, l'état des géomorphosites, et aussi, de présenter des produits de valorisation géotouristique pour le PNT.

Ce chapitre vise donc, la présentation de différentes méthodes utilisées à l'échelle mondiale, pour l'évaluation des géomorphosites, puis nous présenterons quelques remarques qui peuvent gêner l'application de telles méthodes sur notre terrain de l'étude. Enfin, on va sélectionner une méthode souple et pratique qui convient le plus aux spécificités de la partie nord-est du Moyen Atlas, objet de ce travail de thèse.

I. Analyse et critiques des méthodes d'inventaire

La recherche bibliographique que nous avons menée au niveau international, nous a permis d'inventorier un ensemble de méthodes d'évaluation des géosites. Plusieurs chercheurs ont élaboré leur propre méthode, en répondant à des critères bien définis et aux spécificités de leur terrain de l'étude. Pour ce faire, nous essayerons d'étudier quelques méthodes d'évaluation (bien connues), à savoir :

- Cendrero A., 1996 ;
- Grandgirard V., 1997a-b ;
- Serrano E., et González-Trueba J.J., 2005 ;
- Pralong J.-P., 2006 ;
- Pereira P., et al., 2007 ;
- Reynard E., et al., 2007a ;
- Zouros N., 2007 ;
- Coratza P., et al., 2012 ;
- Grangier L., 2013 ;
- Kubalíková L., et Kirchner K., 2013 ;
- Maran Stevanović A., 2015 ;
- Et finalement, Reynard E., et al., 2016.

En effet, chaque méthode à des objectifs bien définis, et dont certains visent l'impact sur l'environnement, et d'autres précisent les valeurs des géotopes (Pralong J.-P., 2006). Dans notre recherche, nous cherchons à évaluer les valeurs des géomorphosites du parc national du Tazekka, et essayer de bien identifier leurs caractéristiques et les différentes menaces qui pèsent sur leur durabilité, afin de **i)** minimiser les impacts néfastes de tourisme sur les sites (dégradation des sites) et sur la région, **ii)** de présenter un produit touristique dont l'objectif est d'améliorer le niveau socio-économique de la population locale, **iii)** d'avoir un document qui va aider à bien gérer, aménager et valoriser ce patrimoine du PNT.

1. Méthode de Cendrero A., 1996

La méthode élaborée par Antonio Cendrero a été publiée en 1996 et en 2000 dans une série monographique, et rectifiée dans un article publié par Bruschi V. M., et Cendrero A., (2005). Cette méthode repose sur l'identification d'une série de critères, qui sont regroupées en trois grandes catégories principales : (1) la qualité intrinsèque des sites (valeur scientifique). Puis (2) la possibilité d'utilisation (utilité sociale), et (3) les menaces potentielles et les besoins de protection.

Pour ce qui concerne le premier critère de cette méthode, **la qualité intrinsèque des sites (valeur scientifique).** Il regroupe 9 indicateurs, liés essentiellement à la valeur scientifique (l'abondance/rareté, degré de connaissances scientifiques, utilité comme modèle de processus, la diversité des éléments d'intérêt, âge, type localité, associé avec le patrimoine historique, archéologique ou artistique, associé avec un autre patrimoine naturel et état de conservation). Chaque indicateur de ce critère comporte plusieurs rangs, qui sont notés parfois à 1 point (0-1-2-3-4), et d'autres fois à 2 points (0-2-4). Toutes les ranges de cette méthode sont notées de la même façon (tableau n° 4).

Tableau n° 4 : Indicateurs et rangs des critères liés à la qualité intrinsèque.

INTRINSIC QUALITY		
Indicators	**Ranks**	
Abundance/rarity (A)	4	Only one example in the region
	3	2-4 examples
	2	5-10 examples
	1	11-20 examples
	0	>20 examples
Degree of scientific knowledge (K)	4	More than 1 Ph.D. Thesis; several papers in international/national journals
	3	1 Ph.D.Thesis; at least 1 international or several national papers
	2	1 national paper
	1	Some notes in national journals or articles in regional/local journals
	0	No publications
(*) Usefulness as process model/example (Ex)	4	Present, active process clearly visible/interpretable
	2	Erosion/deposition features of present processes not clearly defined
	0	Fossil forms and/or deposits whose use for interpretation of past processes is difficult
Diversity of elements (geomorphic, stratigraphic, paleontologic, etc) (D)	4	5 or more elements
	3	4 elements
	2	3 elements
	1	2 elements
	0	Only 1 element
Age (difficult, disputable criterion; it can be accepted that "other factors being equal", the older the better) (Ag)	4	Mesozoic or older
	3	Cenozoic
	2	Lower Pleistocene
	1	Upper Pleistocene
	0	Holocene
(*) Type locality? (T)	4	Formally recognised type locality
	2	Secondary or reference type locality
	0	Not proposed as type locality
Association with historical, archaeological, artistic heritage (Ch)	4	Presence of archaeological and several types of other elements
	3	Archaeological and one additional type of element
	2	Archaeological remains
	1	Other, non-archaeological elements
	0	No additional elements
(*) Association with other natural heritage (N)	4	Outstanding landscape and valuable flora and fauna
	2	Outstanding landscape or valuable flora/fauna
	0	Valuable landscape
State of conservation (C)	4	Well preserved; no degradation
	3	Damage to minor characteristics
	2	Partially affected by human activities, but character of site remains
	1	Very affected by human activities; many characteristics degraded
	0	Intense degradation; loss of the site's character

(Cendrero A., 1996 ; Bruschi V. M., et Cendrero A., 2005)

Quant à la deuxième partie de cette méthode, elle est consacrée à l'évaluation de **la possibilité d'utilisation (utilité sociale)**. Ce critère est composé de six indicateurs

(tableau n° 5). Ces derniers sont liés notamment à l'état socio-économique de la région et aux centres de services. Ainsi, ils sont liés, aussi, à l'accessibilité, les conditions d'observation et l'étendue du site. Les scores sont notés de 0 à 4.

Tableau n° 5 : Indicateurs et rangs des critères liés au potentiel d'utilisation.

POTENTIAL FOR USE		
Indicators	**Ranks**	
Activities that can be carried out (scientific, educational, tourism, recreation, object collecting, etc.) (Act)	4	5 or more activities
	3	4 activities
	2	3 activities
	1	2 activities
	0	1 activity
(*) Observation conditions (O)	4	No limitations for entry; no visual obstructions
	2	Some physical limitations for access and/or viewing
	0	Physical difficulties for access and views obstructed by constructions vegetation, etc.
Accessibility (Acc)	4	Direct access through main road
	3	Access through local roads
	2	Access through unpaved roads or tracks
	1	No road access but < 1 km from the nearest one
	0	> 1 km from the nearest raod access
Extent (m^2) (E)	4	$> 10^6$
	3	$10^5 - 10^6$
	2	$10^4 - 10^5$
	1	$10^3 - 10^4$
	0	$< 10^3$
Proximity to service centres (S)	4	Centre > 10,000 inhabitants and diversity of lodging and catering facilities within 5 km
	3	Locality > 10,000 inhabitants and some facilities within 5 km
	2	5 – 20 km to lodging/catering facilities
	1	20 – 40 km
	0	> 40 km
(*) Socio-economic condition of the area (SE)	4	Per capita income and education > 15% above national average
	2	National average
	0	> 15% below national average

(Cendrero A., 1996 ; Bruschi V. M., et Cendrero A., 2005)

Le dernier critère, c'est **les menaces potentielles et les besoins de protection (urgence d'agir)**, ce critère évalue les menaces qui peuvent affecter les géomorphosites, comme, par exemple, la densité de la population, l'exploitation minière dans les environs de site, ou par des risques potentiels (tableau n° 6). Les scores varient entre 0 et 4 par un saut d'un point ou un saut de 2 points.

Tableau n° 6 : Indicateurs et rangs des critères relatifs aux menaces potentielles et besoins de protection.

POTENTIAL THREATS AND PROTECTION NEEDS		
Indicators	**Ranks**	
Inhabitants in the surrounding (within a 25 km radius) (I)	4	> 100,000
	3	50,000 – 100,000
	2	25,000 – 50,000
	1	10,000 – 25,000
	0	< 10,000
(*) Present or potential threats (T)	4	Area with clear urban-industrial development or projects for new infrastructures
	2	Intermediate area; no immediate development projects but clear expectations for the near future
	0	Rural area; no expectations of urban-industrial-infrastructure development in the foreseeable future
(*) Possibility to collect objects (CO)	4	Fossil, mineral or rock samples can be collected and site damaged
	2	Objects can be collected without major damage to the site
	0	No possibility to collect objects
Relationship to existing planning (P)	4	Area classified for urban, industrial or service uses
	3	No existing plans
	2	Site not protected but in area classified as rural in existing plans
	1	Site in area with some protection status in local/provincial plans
	0	Included within national park or other nationally protected space
Interest for mineral exploitation (M)	4	High mineral interest and current mining permits in the area
	3	Area with reserves of low-unitary value resources and where quarrying is currently allowed
	2	Area with reserves of low-unitary value resources but where quarrying is not currently allowed
	1	Some indications of mineral resources
	0	No mining interest
(*) Land ownership (L)	4	Site located in private land
	2	Both public and private property
	0	Public property

(Cendrero A., 1996 ; Bruschi V. M., et Cendrero A., 2005)

Outre ces différents critères et indicateurs d'évaluation, la méthode propose quelques équations pour calculer la valeur de quelques indicateurs, c'est ce qu'appelle Bruschi V. M., et Cendrero A., (2005) ''le modèle de qualité''. L'objectif de ces équations, (figure 9), est de calculer la qualité des sites dans le but de sélectionner les géomorphosites qui mériteront une protection ou une valorisation.

$$V_{SGI} = (Qi+Ui+Pi)/3 \quad [1]$$

Where: V_{SGI} = value or merit of geosite (0-1); Qi = intrinsic quality (0-1); Ui = potential for use (0-1); Pi = protection need (0-1).

Qi = (A×Wa + K×Wk + Ex×Wex + D×Wd + Ag×Wag + T×Wt + Ch×Wch + N×_Wn + C×Wc) / 4

Ui = (Act×Wact + O×Wo + Acc×Wacc + E×We + S×Ws + SE×Wse) / 4

Pi = (I×Wi + T×Wt + CO×Wco + P×Wp + M×Wm + L×Wl) / 4

Wi = weight of each indicator (ΣWi=1).

Figure 9 : Equations proposées par Bruschi V. M., et Cendrero A., 2005.

En effet, la méthode proposée par Cendrero A., en 1996, 2000, et rectifiée par Bruschi V. M., et Cendrero A., (2005) est très bien développée, car elle regroupe de nombreux et différents indicateurs liés au contexte global des géomorphosites. Cependant, il faut signaler quelques remarques :

- La première remarque, touche le nombre des indicateurs, et dont nous trouvons 9 pour les critères liés à la qualité intrinsèque, et juste 6 pour les critères liés au potentiel d'utilisation et les critères relatifs aux menaces potentielles et besoins de protection. Cette classification va toucher le score final.

- La valeur écologique est faiblement expliquée et n'est pas bien favorisée, elle est présentée d'une manière très générale, et en relation avec d'autres aspects du paysage.

- L'évaluation de critère des habitants dans un rayon d'environ 25 km *"Inhabitants in the surrounding within 25 km radius"* (tableau n° 6), nécessite un travail administratif notamment la collecte des données de la population pour évaluer le site.

- La validation des géomorphosites est un peu compliquée, car elle nécessite le calcul des valeurs globales à l'aide des formules complexes (voir Bruschi V. M., et Cendrero A., 2005 : 294-295 et figure 9 ci-dessus), dont le géomorphosite doit occuper un rang élevé par rapport aux trois phases (qualité scientifique, l'utilité sociale, l'urgence d'agir), pour qu'il mérite d'être protéger et se considérer comme un site très précieux.

- Finalement, la méthode ne propose aucune carte sur l'état des géomorphosites (valeurs, conditions d'utilisation et menaces) ou des produits de valorisation.

2. Méthode de Grandgirard V., 1997a-b

La question de l'évaluation des géomorphosites a été étudiée jadis par plusieurs auteurs, et dont ils ont proposé différents critères et sous critères. La contribution de Vincent Grandgirard (1997a-b), était la base de toutes les différentes méthodes élaborées par la suite. Quant aux critères, la méthode repose seulement sur la valeur scientifique (tableau n° 7), composée essentiellement de quatre critères à savoir "**l'intégrité** (liée à la conservation des sites), **la rareté** (liée à l'exemplarité des sites), **la représentativité** (relation avec l'espaces de référence) **et la valeur paléogéographique** (renseigne sur les témoins de l'histoire de la Terre)" (Grandgirard (1997a-b).

L'évaluation de ces sous-critères, se fait d'une manière numérique, en attribuant des scores. Ces derniers allant de 0 à 1 par saut d'un quart de point, et dont le score 0 représente la valeur faible, et le score 1 une valeur très élevée (tableau n° 7).

Tableau n° 7 : Méthode Grandgirard V., 1997a-b.

Critère de l'intégrité	
(0)	Le site est totalement dénaturé et toutes ses caractéristiques initiales ont disparu.
(0.25)	Le site est complètement intégré dans un environnement anthropisé et/ou végétal et certaines de ses caractéristiques sont perdues.
(0.5)	Le site est anthropisé ou végétalisé à 50% environ mais ses caractéristiques ne sont que peu touchées.
(0.75)	Le site possède quelques aménagements humains, mais qui ne le dénaturent pas, et est peu végétalisé.
(1)	Le site ne possède aucune dégradation, il est intact.
Critère de la représentativité	
(0)	Le site n'est pas représentatif de la géomorphologie de la région.
(0.25)	Le site est peu représentatif de la géomorphologie régionale.
(0.5)	Le site est représentatif d'un aspect de la géomorphologie régionale.
(0.75)	Le site est représentatif des traits principaux de la géomorphologie de la région.
(1)	Le site est très représentatif de la géomorphologie régionale et présente des qualités tout-à-fait exemplaires.
Critère de la rareté	
(0)	Le site est commun, sans aucune particularité par rapport à l'espace de référence.
(0.25)	Le site présente des dimensions ou une lithologie ou une autre caractéristique intéressante et non usuelle.
(0.5)	Le site présente deux qualités intéressantes et non usuelles.
(0.75)	Le site présente des dimensions, une lithologie et d'autres caractéristiques exceptionnelles, mais non uniques dans l'espace de référence.
(1)	Le site présente des dimensions, une lithologie et d'autres caractéristiques exceptionnelles et uniques dans l'espace de référence.
Critère de la valeur paléogéographique (Plg)	
(0)	Le site ne permet aucune reconstitution.
(0.25)	Le site permet de préciser un environnement de l'histoire de la Terre ou du climat.
(0.5)	Le site permet de préciser un environnement de l'histoire de la Terre et du climat.
(0.75)	Le site permet de reconstituer plusieurs phases successives de l'histoire de la Terre et du climat.
(1)	Le site permet de reconstituer et de dater tout un contexte régional dans le domaine de l'histoire de la Terre et du climat.

(Grandgirard V., 1997a-b)

Pour la méthode élaborée par Grandgirard V., (1997a), on peut dire qu'elle se limite juste à l'évaluation de la valeur scientifique, sans prendre en considération les autres valeurs dites additionnelles (Reynard E., 2005), qui peuvent être attribuées à un géomorphosite, notamment la valeur esthétique, culturelle, écologique et économique. Ainsi, la méthode ne présente aucune information sur les conditions de visite, de gestion et les menaces.

3. Méthode de Serrano E., et González-Trueba J.J., 2005

La méthode proposée par Enrique Serrano et Juan José González-Trueba (2005), a été appliquée pour la première fois sur le "parc national des Picos de Europa", situé au nord de l'Espagne. L'évaluation de cette méthode s'appuie sur trois catégories de valeurs : *"scientifique (valeur intrinsèque), culturelle (valeur ajoutée), ainsi qu'une valeur d'utilisation et de gestion"* (Serrano E., et González-Trueba J.J., 2005).

En ce qui concerne la 1ère phase **"l'évaluation scientifique des géomorphosites"** (tableau n° 8), elle comporte 7 critères liés à des caractéristiques physiques de géomorphosite, telles que la genèse, la morphologie, la dynamique et la lithologie. Les scores dans cette phase sont notés à 10 points.

Tableau n° 8 : Evaluation scientifique des géomorphosites.

EVALUATION		POINTS	DEFINITION
Genesis		Maximum 10	Processes that have intervened in the formation
Morphology	Morphostructures		Number of landforms composing the geomorphosite
	Erosional landforms		
	Accumulation landforms		
Dynamic	Inherited processes		Inherited and functional elements witness to past or active processes.
	Current process		
Chronology			Genetic periods or phases
Lithology			Materials shown
Geologic structures			Number of visible structures
Sedimentary structures			Number of visible structures

(Serrano E., and González-Trueba J.J., 2005)

Quant à la 2ème phase, la méthode propose "**l'évaluation de la valeur culturelle et valeurs ajoutées des géomorphosites**" (tableau n° 9), dont l'évaluation vise cinq valeurs, la valeur esthétique en prenant en compte la beauté et la composante essentielle du paysage dans les panoramas régionaux. Ainsi, l'évaluation de la valeur culturelle considère la présence des monuments, des mythes, des littératures, ... etc. Ces valeurs sont notées à 10 points. Pour les valeurs éducationnelles (pour les élèves, les lyciens et les universitaires), scientifique et touristique, les scores sont notés à 5 points.

Tableau n° 9 : Evaluation culturelle ou valeur ajoutée de géomorphosites.

EVALUATION		POINTS	DEFINITION
Landscape and aesthetic		Maximum 10	Landscape and aesthetic scale consideration: non existent (0), local and uncharacteristic component (1-2), medium-scale component (valley, municipality) (3-4), district component (5-6), essential component of the landscape in regional panoramas (7-8), protected or managed element due to landscape contents (9-10)
Cultural elements	Association with elements of heritage value	Maximum 10	Heritage elements (monuments, populations, popular constructions, ethnological elements, ...)
	Cultural content	Maximum 10	Cultural aspects (myths, legends, literature, painting ...)
	Historical content	Maximum 10	Historical phases of use or occupation
Educational	Educational resources	Maximum 5	Educational contents
	Educational levels	Maximum 5	Primary, secondary, university students
Scientific	Scientific value	Maximum 5	Scientific areas of significant value
	Scientific representativeness	Maximum 5	Local, (1), district (2), regional (3), national (4), international (5)
Tourism	Real tourist contents	Maximum 5	Historical-artistic; activities (excursions, others); landscape; simple leisure; others
	Potential for tourist attraction	Maximum 5	Capacity for tourist attraction: local, district, regional, national, international

(Serrano E., and González-Trueba J.J., 2005)

Pour la 3ème et la dernière étape, la méthode propose "**l'évaluation des valeurs d'usage et de gestion des géomorphosites**" (tableau n° 10). Cette phase repose sur l'évaluation des critères d'utilisations (accessibilité, fragilité, vulnérabilité, intensité d'usage, risque de dégradation, état de conservation, impacts, qualité de vue et limites de changement acceptable), en attribuant un score allant de 0 à 2 points.

Tableau n° 10 : Évaluation des valeurs d´usage et de gestion des géomorphosites.

EVALUATION	POINTS	DEFINITION
Accessibility	HIGH: 2. Good accessibility MEDIUM: 1. Difficult accessibility LOW: 0. Poor accessibility	Utility due to the accessibility of the geomorphosite for its use and management
Fragility	HIGH: 0. Use not recommended MEDIUM: 1. Potential use LOW: 2. High value of use	Degree of fragility of geomorphosite due to its intrinsic characteristics
Vulnerability	HIGH: 0. Elements capable of transforming the structure or dynamic of the geomorphosite MEDIUM: 1. Low degree transformation LOW: 2. No vulnerability	Elements of the geomorphosite environment that can entail irreversible changes in its intrinsic and extrinsic values
Intensity of use	HIGH: 0. Intense use, not permitting any increase in activities MEDIUM: 1. Moderate use LOW: 2. Low level of use	Current use of the geomorphosite
Risk of degradation	HIGH: 0. High risk of degradation MEDIUM: 1. Medium risk of degradation LOW: 2. Low risk of degradation	Possible damage to the geomorphosite with loss of intrinsic and added values
State of conservation	HIGH: 2. Allows use MEDIUM: 1, Restricted use LOW: 0. Use not recommended	Degree of conservation of the intrinsic and extrinsic values of the geomorphosite
Impacts	HIGH: 0. Advice against use, with restoration possibility MEDIUM: 1. Allowed use but restoration or impact elimination advised LOW: 2. No intense impact	Human elements directly affecting the geomorphosite (roads, quarries, civil works)
Quality of view	HIGH: 2. High quality of view MEDIUM: 1. Medium quality of view LOW: 0. Low quality of view	Conditions for observation (landscape, location, accessibility, etc.) for the use of geomorphosites
Limits of acceptable change	HIGH: 2. Low fragility and weak intensity of use, changes do not imply loss of values MEDIUM: 1. Current fragility and uses allow moderate changes without loss of values LOW: 2. High fragility or intensity of use, change implies loss of values	Potential for changes that the geomorphosite can undergo without loosing its intrinsic and added values (his is related to fragility and intensity of use)

(Serrano E., and González-Trueba J.J., 2005)

Nous pourrions considérer cette méthode comme une méthode spécifique pour les espaces naturels protégés, et dont les géomorphosites sont des éléments du paysage qui possèdent autant de la valeur naturelle que la valeur économique. Mais ça n'empêche pas qu'il y a quelques remarques :

- La première, c'est que la méthode a défini des échelles de notation non unifiées, et dont tous les critères de la valeur scientifique sont notés à 10 points. Par contre, quelques critères de la valeur culturelle sont notés à 10 points (paysage et esthétique, éléments culturels), et d'autres sont notés à 5 points (éducation, scientifique et tourisme). Cette notation va toucher l'objectivité de l'évaluation des géomorphosites.

- Le score final de la valeur scientifique est divisé sur 7 (nombre de critères 7), par contre, le nombre de critères de la valeur culturelle est 5 ; mais le score final est divisé sur 7. Cela va augmenter toujours le score de la valeur scientifique, et baissera le score de la valeur culturelle des géomorphosites.

- Outre ces remarques, il faut noter que la méthode n'a pas considéré la valeur écologique des géomorphosites, sachant que, ces deux aspects sont souvent intimement liés.

A partir de ces remarques, nous voyons que l'intérêt est donné toujours aux deux valeurs scientifiques et culturelles ; ce qui va influencer l'évaluation et le score final d'un géomorphosite, et va pencher vers une valeur scientifique élevée.

4. Méthode de Pralong J.-P., 2006

La méthode de Jean-Pierre Pralong a été élaborée et appliquée en 2006 dans un travail de doctorat sur les deux régions de Crans-Montana-Sierre (Valais, Alpes suisses) et Chamonix-Mont-Blanc (Haute-Savoie, Alpes françaises).

En effet, cette méthode a été élaborée pour évaluer les liens existants entre les activités touristiques et les géomorphosites. Ainsi, elle ne considère pas juste la valeur scientifique des géosites, mais aussi les autres valeurs à savoir l'intérêt esthétique, culturel et économique.

En ce qui concerne les différentes composantes de cette méthode, le schéma suivant (figure 10) résume et présente la démarche générale, et les trois grandes étapes de cette méthode d'évaluation. En fait, la méthode commence par l'évaluation de la valeur touristique, puis l'évaluation de l'utilisation touristique, et se termine par la comparaison et l'évaluation globale.

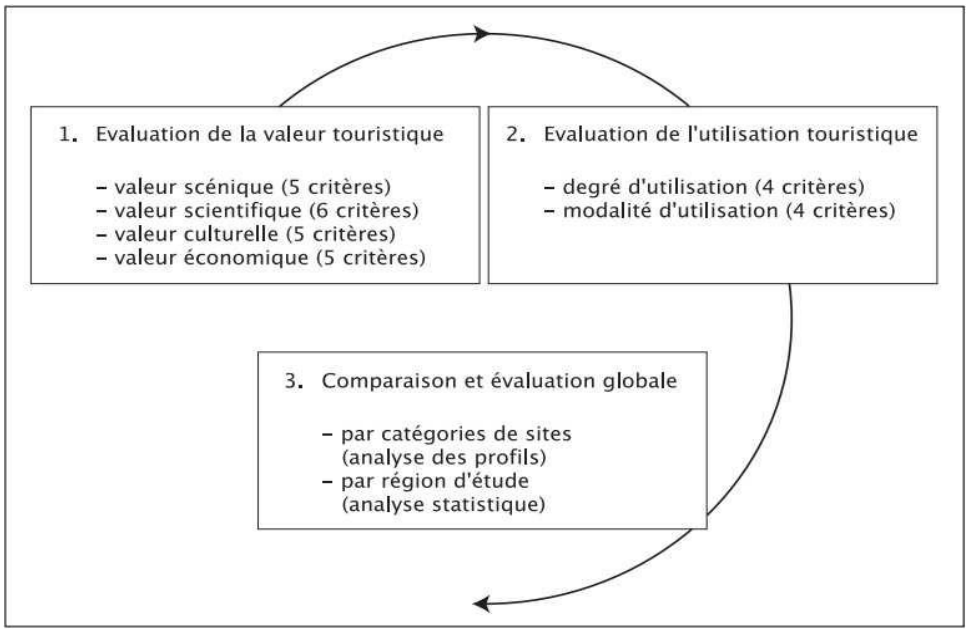


Figure 10 : Les trois grandes phases de la méthode de Pralong J.-P., 2006.

Quant à la première partie ''évaluation de la valeur touristique'' (figure 11), la méthode s'appuie sur 4 valeurs : valeur scénique, valeur scientifique, valeur culturelle et valeur économique. Toutes les valeurs sont composées de 5 critères, hormis la valeur scientifique elle regroupe 6 critères (figure 10). En plus, nous avons remarqué qu'outre les critères associés à la valeur scientifique, la méthode Pralong J.-P., 2006 a intégré l'intérêt écologique comme critère dans la valeur scientifique (figure 11).

Pour l'attribution des scores, tous les critères de la méthode sont évalués par une note allant de 0 à 1 par saut de quart de point pour tous les critères (figure 11).

Valeurs et critères d'évaluation d'un site selon la méthode de Pralong J. P. 2006

Valeur scénique	Valeur scientifique	Valeur culturelle	Valeur économique
CRITERES / SCORES	CRITERES / SCORES	CRITERES / SCORES	CRITERES / SCORES
Sce 1 : Nombre de points de vue accessibles	Sci 1 : Intérêt paléogéographique	Cult 1 : Tradition historico-culturelle	Eco 1 : Accessibilité du site
1 seul --> Plus de 6 Score : *** / 0,25 / 0,5 / 0,75 / 1	Faible --> Très fort Score : *** / 0,25 / 0,5 / 0,75 / 1	Sans lien à une tradition --> Initaiteur de tradition(s) Score : 0/ 0,25 / 0,5 / 0,75/ 1	A plus d'un Km d'une route --> Accés par une route nationale Score : 0/ 0,25 / 0,5 / 0,75/ 1
Sce 2 : Distance moyenne du site au(x) point(s) de vue	Sci 2 : Représentativité	Cult 2 : Représentations iconographiques	Eco 2 : Risques naturels du site et de son environnement
Moins de 50m --> Plus de 500m Score : *** / 0,25 / 0,5 / 0,75 / 1	Nulle --> Très fort Score : 0 / 0,25 / 0,5 / 0,75 / 1	Jamias représenter --> Représenter plus de 50 fois Score : 0/ 0,25 / 0,5 / 0,75/ 1	Risques non maîtrisables --> Pas de risque Score : 0/ 0,25 / 0,5 / 0,75/ 1
Sce 3 : Etendue (superficie)	Sci 3 : Surface	Cult 3 : Importance historique/archéologique	Eco 3 : Nombre annuel de visiteurs de la région
Petite --> Très grande Score : *** / 0,25 / 0,5 / 0,75 / 1	Moins de 25% --> Plus de 90% Score : *** / 0,25 / 0,5 / 0,75 / 1	Pas de vestige ou de bâtiment --> Vestige/bâtiment très importants Score : 0/ 0,25 / 0,5 / 0,75/ 1	Moins de 10'000 --> Plus d'un million Score : 0/ 0,25 / 0,5 / 0,75/ 1
Sce 4 : Développement vertical	Sci 4 : Rareté naturelle	Cult 4 : Importance religieuse/métaphysique	Eco 4 : Niveau de protection du site
Petite --> Très grande Score : *** / 0,25 / 0,5 / 0,75 / 1	Plus de 7 dans la région --> Unique dans la région Score : 0 / 0,25 / 0,5 / 0,75 / 1	Pas d'importance --> Très forte importance Score : 0/ 0,25 / 0,5 / 0,75/ 1	Protection intégrale --> Absence de protection Score : 0/ 0,25 / *** / 0,75/ 1
Sce 5 : Contraste entre le site et son environnement	Sci 5 : Intégrité	Cult 5 : Evénement artistique/culturel	Eco 5 : Attractivité du site
De meme couleur --> De couleur opposée Score : 0 / *** / 0,5 / *** / 1	Objet détruit --> Objet intact Score : 0 / 0,25 / 0,5 / 0,75 / 1	Jamais --> Au mois une fois Score : 0/ *** / 0,5 / *** / 1	Locale --> Internationale Score : *** / 0,25 / 0,5 / 0,75/ 1
	Sci 6 : Intérêt écologique		
	Nul --> Très fort Score : 0 / 0,25 / 0,5 / 0,75 / 1		

Figure 11 : Valeurs et critères de de la méthode Pralong J.-P., 2006.

Pour ce qui concerne la deuxième partie ''évaluation de l'utilisation touristique'', elle vise l'évaluation de deux axes ''le degré d'utilisation'' et ''la modalité d'utilisation'', en se basant sur des formules de calcul (expliquées ci-dessous) :

$$Vdeg = (Deg\ 1 + Deg\ 2 + Deg\ 3 + Deg\ 4) / 4$$

$$Vmod = (Mod\ 1 + Mod\ 2 + Mod\ 3 + Mod\ 4) / 4$$

Quant à l'axe ''d'évaluation de degré d'utilisation'' (Vdeg), la méthode vise l'évaluation de l'exploitation touristique des sites. Pour ce fait, cet axe regroupe 4 critères, et dont le critère Deg 1 correspond à la surface utilisée par les touristes. Le critère Deg 2 évalue le nombre d'infrastructures de la surface utilisée, Deg 3 correspond à l'utilisation annuelle de la surface utilisée, et Deg 4 précise l'évaluation de l'utilisation et les visites journalières de la surface utilisée.

Par ailleurs, l'axe de ''l'évaluation de la modalité d'utilisation'' (Vmod), il touche l'utilité et les thèmes cherchés par les touristes dans les sites. Pour cela, le critère Mod 1 évalue l'utilisation de la valeur scénique et la présence des supports publicitaires de cette dernière. Les critères Mod 2 (utilisation de la valeur scientifique) et Mod 3 (utilisation de la valeur culturelle), penchent vers la médiation et les supports didactiques de ces valeurs. Pour le critère Mod 4, il correspond à l'utilisation de la valeur économique et au nombre des touristes par an (voir Pralong J.-P., 2006). Les scores de ces deux axes varient entre 0 et 1 par saut de 0.25 point.

Pour le ''degré d'utilisation'', il faut noter que plus le géomorphosite est utilisé par la population, plus le score attribué augmente. Pour ''la modalité d'utilisation'', nous remarquons que plus la valeur scénique, scientifique, culturelle et économique sont importantes, plus la note finale de la valeur touristique est élevée.

La dernière partie ''comparaison et évaluation globale'', elle compare les résultats obtenus lors des deux premières parties en deux façons : i) par catégories du site (analyse des profils), dans cette phase la comparaison se fait à la base de scores de la valeur touristique et au degré et de la modalité d'utilisation ; ii) comparaison par région d'étude (analyse statistique), ici l'ensemble des résultats est analysé par région d'étude, du point de vue des valeurs comme des sites (Pralong J.-P., 2006).

En effet, la méthode permet de mettre en lumière les points forts et les points faibles de différents sites évalués, au niveau touristique en se basant sur la valeur scientifique, esthétique, culturel et économique. Ainsi, elle vise la comparaison du potentiel touristique et sa valeur avec l'utilisation réelle des objets étudiés. Malgré cela, nous avons observé quelques remarques qui influencent d'une manière directe ou indirecte la valeur globale des géomorphosites.

- La première remarque à signaler, c'est que la méthode Pralong J.-P., 2006 vise l'évaluation touristique des sites, par contre dans notre recherche, nous sommes dans la phase d'état des lieux, vu que le PNT n'a connu aucune initiative d'inventaire ou d'évaluation des potentiels géologiques et géomorphologiques.
- La seconde remarque, c'est que la méthode ne présente aucun produit cartographique de gestion ou de valorisation des géomorphosites (les cartes de synthèse des valeurs, de gestion, et d'usage), et c'est ce que, en revanche, nous en avons besoin dans notre recherche, pour faciliter l'intervention des gestionnaires et l'utilisation des géomorphosites par les touristes.

- Nous avons remarqué, aussi, qu'il y a une grande difficulté à évaluer sur terrain le critère de la ''distance moyenne du site au(x) point(s) de vue'' (de la valeur scénique), car elle nécessite le calcul de la somme de différentes distances calculées entre les différents points de vue, et en divisant le résultat par le nombre de point de vue pris lors de l'évaluation du critère Sce.1 (nombre de point de vue).
- Le critère de la surface des géomorphosites est très variable, en fait, la méthode ne prévoit aucune pondération en fonction de la superficie du site, l'intérêt géomorphologique d'un petit site d'intérêt pétrographique ou paléontologique pouvant être sous-estimé.
- Les critères de l'étendue et le développement vertical (valeur scénique) ne prennent pas en compte les sites très rares de grand intérêt paléogéographique et paléontologique, comme le cas des fossiles de Tighigha et de Jbel Bou Massoud ou celui du gouffre Friouato qui ont une valeur scientifique très élevée, mais un développement vertical nul (étendue horizontale).
- En ce qui concerne l'évaluation de l'intérêt paléogéographique, la représentativité (âge, contexte, ...) et l'intérêt écologique (rareté et dynamique des espèces, ...), ils nécessitent l'avis d'un expert.
- Vu l'absence des lois de la protection et des mesures de gestion/valorisation des géomorphosites sur notre territoire, l'utilisation des critères d'usage et de gestion notamment l'accessibilité, les risques naturels et le niveau de protection, dans la valeur économique, va influencer toujours le score final de cette valeur économique.

5. Méthode de Pereira P., et al., 2007

La méthode de Pereira P., et autres (2007) a été développée et appliquée sur l'une des plus grandes zones protégées au Portugal, le parc naturel de Montesinho (MNP), qui se situe à la partie Nord-Est du Portugal sur les frontières Portugaiso-Espagnole.

La procédure d'évaluation comporte deux étapes principales (l'inventaire et la quantification), et six sous-étapes. Lors de l'inventaire, les géomorphosites sont sélectionnés et caractérisés (tableau n° 11). Au cours de la quantification, l'importance des sites est déterminée par l'attribution des valeurs à des critères prédéterminés. Ce processus d'évaluation permet aussi la comparaison des sites.

Tableau n° 11 : Étapes et sous-étapes d'évaluation des géomorphosites.

Etapes	Sous-étapes
Inventaire	i) Identification des potentiels géomorphosites. ii) Evaluation qualitative des géomorphosites potentiels. ii) Sélection des géomorphosites. iv) Caractérisation des géomorphosites
Quantification	v) Evaluation numérique. vi) Classement.

(Pereira P., et al., 2007 ; Pereira P., et Pereira D., 2010)

La première étape de cette méthode, **"l'inventaire",** est composée de 4 sous-étapes, et dont la première est *"l'identification des géomorphosites potentiels"*. Cette dernière comporte aussi d'autres critères, le premier est "la valeur scientifique". Ce critère est basé sur l'importance des caractéristiques géomorphologiques et les recherches réalisées sur les sites. Le second, est "la valeur esthétique", ici l'esthétique du relief et de son environnement joue un rôle très important dans l'inventaire du site. "La valeur culturelle", le troisième critère, s'intéresse aux liens qui existent entre les biens géomorphologiques et les composantes culturelles de terrain d'étude. Le dernier critère est "la valeur écologique", il penche beaucoup vers les menaces qui affectent la biodiversité de la zone d'étude (Pereira P., et al., 2007 ; Pereira P., et Pereira D., 2010). L'objectif ultime de cette phase d'inventaire, vise la sélection des reliefs typiques et représentatifs qui peuvent être considérés comme des géomorphosites de la zone étudiée.

Après l'identification des sites, vient l'étape de *"l'évaluation qualitative des sites"* (Pereira P., et al., 2007). Cette sous-étape est divisée en 3 phases, i) "la valeur intrinsèque", qui vise la détermination de la valeur intrinsèque des sites par rapport aux critères de *"l'identification des géomorphosites potentiels"*, dans ce critère les scores allant de 0 (très faible) à 5 (très élevé). ii) "l'utilisation potentielle", est définie en fonction de l'accessibilité, la visibilité et la preuve de l'importance dans d'autres domaines, et iii) "la protection nécessaires pour le site", cette protection comprend l'évaluation du niveau de dégradation et de vulnérabilité, en attribuant des scores allant de 3 (élevé) à 1 (faible).

Outre ces sous-étapes, vient l'étape de *"la sélection de géomorphosites"*. Elle est basée sur la performance des géomorphosites et aussi sur les scores obtenus lors de l'évaluation qualitative. En effet, la sélection distingue 2 types de classes, une classe comporte les sites qui ont une valeur scientifique élevée, et une autre regroupe les sites qui ont une valeur intrinsèque élevée, un fort potentiel d'utilisation ou une faible menace de dégradation ou de vulnérabilité. L'objectif c'est de classer les géomorphosites en groupes bien définis pour faciliter l'intervention. La dernière sous-étape, est *"la caractérisation des géomorphosites"*, cette étape est une phase descriptive complémentaire, elle inclut des données cartographiques ainsi que des informations sur la géomorphologie, et une description détaillée de chacun des géomorphosites sélectionnés. Ces informations recueillies devraient être utilisées dans la prochaine étape de l'évaluation (expliquer par la suite), et dans les futures initiatives de gestion.

La deuxième phase, est l'étape de **"quantification",** dans cette étape passe l'évaluation des différentes valeurs des géomorphosites (tableaux n° 11-12-13 et 14), elle est composée de deux sous-étapes : *"l'évaluation numérique et le classement des géomorphosites"* (Pereira P., et al., 2007 ; Pereira P., et Pereira D., 2010).

Pour ce qui est de ***"l'évaluation numérique",*** elle utilise les critères introduits dans l'étape précédente (inventaire), mais elle les divise en deux indicateurs, i)

indicateur principal, comporte principalement la valeur géomorphologique en incluant la valeur scientifique et les valeurs additionnelles, et ii) l'indicateur secondaire, qui regroupe la valeur d'usage et la valeur de protection. Toutes ces valeurs sont traitées avec un maximum de 10 points. La somme de tous les indicateurs détermine la valeur totale de géomorphosite.

En ce qui concerne *''la valeur scientifique''* (tableau n° 12), elle regroupe 7 sous-critères : (1) ''la rareté'' (Ra), dont elle considère l'importance du géomorphosite par rapport à la zone d'étude. (2) ''L'intégrité'' (In), elle s'intéresse à la dégradation et aux dangers qui menacent les géomorphosites. (3) ''La représentativité des processus géomorphologiques'' et ''l'intérêt pédagogique'' (Rp), elle examine si le géomorphosite présente un bon exemple de processus d'intérêt pédagogique. (4) Quant au ''nombre de caractéristiques géomorphologiques intéressantes'' (Dv), il évalue le nombre de fois d'autres importances géomorphologiques du site. Pour ''les autres caractéristiques géologiques ayant une valeur patrimoniale'' (Ge), sous-critère 5, il examine la présence d'autres caractéristiques géologiques et autres géosites d'une valeur géomorphologique importante. (6) ''Les connaissances scientifiques sur les problèmes géomorphologiques'' (Kn), ce critère évalue la visibilité du géomorphosite et la qualité des études effectuées sur ce dernier dans la littérature existante (articles, thèses, ...). Enfin, (7) ''la rareté au niveau national'' (Rn), ce critère examine l'apparition du site au niveau national.

Les scores attribués dans cette valeur (scientifique), ça changent d'un sous-critère à un autre (de 0 à 1, de 0 à 0.50, avec un saut de point différent). Le score final de la valeur scientifique (ScV), est la somme des scores de toutes les valeurs précitées, avec un maximal de 5.5 points (tableau n° 12).

Tableau n° 12 : Evaluation numérique de la valeur scientifique des géomorphosites.

F. SCIENTIFIC VALUE (ScV) (maximum 5.5)	
Ra	**Rareness in relation to the area**
0	It is not one of the most important 5
0.25	It is not one of the most important 3
0.50	One of the most important 3
0.75	The most important
1.00	The only occurrence
In	**Integrity/Intactness**
0	Highly damaged as a result of human activities
0.25	Damaged as a result of natural processes
0.50	Damaged but preserving essential geomorphological features
0.75	Slightly damaged but still maintaining the essential geomorphological features
1.00	No visible damage
Rp	**Representativeness of geomorphological processes and pedagogical interest**
0	Low representativeness and without pedagogical interest
0.33	With some representativeness but with low pedagogical interest
0.67	Good example of processes but hard to explain to non experts
1.00	Good example of processes and/or good pedagogical resource
Dv	**Number of interesting geomorphological features (diversity)**
0	1
0.33	2
0.67	3
1.00	More than 3
Ge	**Other geological features with heritage value**
0	Absence of other geological features
0.17	Other geological features but without relation to geomorphology
0.33	Other geological features with relation to geomorphology
0.50	Occurrence of other geosite(s)
Kn	**Scientific knowledge on geomorphological issues**
0	None
0.25	Medium: presentations, national papers
0.50	High: international papers, thesis
Rn	**Rareness at national level**
0	More than 5 occurrences
0.17	Between 3 to 5 occurrences
0.33	2 occurrences
0.50	The only occurrence
ScV	**Scientific value (Ra + In + Rp + Dv + Ge + Kn + Rn)**

(Periera P., et al., 2007)

Concernant les "valeurs additionnelles" (tableau n° 13), elles rangent trois sous-critères : "la valeur culturelle" (Cult), qui évalue la présence des sites anthropiques ayant une grande pertinence culturelle pour le site, ce critère est noté de 0 à 1.50 avec un saut de quart de point. "La valeur esthétique" (Aest), examine la beauté du géomorphosite (diversité des couleurs, vues panoramiques, ...) avec un score allant de 0 à 1.5 par saut de 0.5 point. Le dernier sous-critère est "la valeur écologique" (Ecol), elle évalue l'existence d'un écosystème, d'une relation biologique avec le site et la présence d'une faune ou flore importante sur le site, elle est notée de 0 à 1.50 par saut de 0.38 point (tableau n° 13).

Tableau n° 13 : Evaluation numérique des valeurs additionnelles des géomorphosites.

G. ADDITIONAL VALUES (AdV) (maximum 4.5)		
Cult	**Cultural value**	
0	Without cultural features or with cultural features damaging the site	
0.25	Cultural features with no connection to landforms	
0.50	Relevant cultural features with no connection to landforms	
0.75	Immaterial cultural features related to landforms	
1.00	Material cultural features related to landforms	
1.25	Relevant material cultural features related to landforms	
1.50	Anthropic landform with high cultural relevance	
Aest	**Aesthetic value**	
0-0.5	Low	Subjective value. Aspects to be considered: visual singularity of landforms; panoramic quality; objects and colour diversity and combination; presence of water and vegetation; absence of human-induced deterioration; proximity to the observed features.
0.5-1	Medium	
1-1.5	High	
Ecol	**Ecological value**	
0	Without relation to biological features	
0.38	Occurrence of interesting fauna and/or flora	
0.75	One of the best places to observe interesting fauna and/or flora	
1.12	Geomorphological features are important for ecosystem(s)	
1.50	Geomorphological features are crucial for the ecosystem(s)	
AdV	**Additional values (Cult + Aest + Ecol)**	

(Periera P., et al., 2007)

Le score de ces valeurs additionnelles (AdV), est la somme des scores de trois sous-critères. Le score maximal de ces valeurs est de 4.5 points (tableau n° 13). La valeur géomorphologique globale du géomorphosite est la somme du score final de la valeur scientifique et le score final des valeurs additionnelles.

Quant à "la valeur d'usage" (UsV), elle regroupe 6 sous-critères. Le premier, se focalise sur "l'accessibilité" (Ac), dont il évalue les difficultés d'accès au site par le transport (voiture, bus, ...), avec un score allant de 0 et 1.50 (par saut de 0.21 point). Le deuxième sous-critère, "la visibilité" (Vi), s'intéresse aux obstacles (arbres, difficile, ...) qui gênent la visibilité du géomorphosite, il est noté de 0 à 1.50 mais par saut de 0.30.

Les sous-critères, "utilisation actuelle de l'intérêt géomorphologique" (Gu) et "utilisation actuelle et les autres intérêts naturels et culturels du site" (Ou), sont liés à la promotion et à l'utilisation du site. Pour "la protection juridique existante et limitations d'utilisation du site" (Lp), elle évalue le type de protection et d'utilisation (interdit, très faible restriction, ...), le score attribué à ces trois sous-critères (Gu, Ou et Lp) allant de 0 et 1 par saut de 0.33 point.

Le dernier sous-critère, "les équipements et les services de soutien" (Eq), ici la méthode examine la présence et la distance entre les infrastructures touristiques et le géomorphosite, en attribuant un score noté de 0 à 1 par saut de 0.25 point (tableau

n° 14). La somme des scores de ces sous-critères présente le score final de la valeur d'usage (UsV), avec un maximal de 7 points (tableau n° 14).

Tableau n° 14 : Evaluation numérique de la valeur d'usage des géomorphosites.

H. USE VALUE (UsV) (maximum 7.0)	
Ac	**Accessibility**
0	Very difficult, only with special equipment
0.21	Only by 4 wheel-drive vehicle and more than 500 metres by footpath
0.43	By car and more than 500 metres by footpath
0.64	By car and less than 500 metres by footpath
0.86	By 4 wheel-drive vehicle and less than 100 metres by footpath
1.07	By car and less than 50 metres by footpath
1.29	By bus on local roads and less than 50 metres by footpath
1.50	By bus on national roads and less than 50 metres by footpath
Vi	**Visibility**
0	Very difficult or not visible at all
0.30	Can only be viewed using special equipment (e.g. artificial light, ropes)
0.60	Limited by trees or lower vegetation
0.90	Good but need to move around for a complete observation
1.20	Good for all relevant geomorphological features
1.50	Excellent for all relevant geomorphological features
Gu	**Present use of the geomorphological interest**
0	Without promotion and not being used
0.33	Without promotion but being used
0.67	Promoted/used as landscape site
1.00	Promoted/used as geomorphosite or geosite
Ou	**Present use of other natural and cultural interests**
0	Without other interests, promotion and use
0.33	With other interests but without promotion and use
0.67	With other interests and their promotion, but without other use
1.00	With other interests, with promotion and use
Lp	**Legal protection and use limitations**
0	With total protection and prohibitive use
0.33	With protection, with use restriction
0.67	Without protection and without use restriction
1.00	With protection but without use restriction or with very low use restriction
Eq	**Equipment and support services**
0	Hostelry and support services are more than 25 km away
0.25	Hostelry and support services are between 10 and 25 km away
0.50	Hostelry and support services are between 5 and 10 km away
0.75	Hostelry or support services are less than 5 km away
1.00	Hostelry and support services are less than 5 km away
UsV	**Use value (Ac+Vi+Gu+Ou+Lp+Eq)**

(Periera P., et al., 2007)

Le dernier critère est celui consacré à "la valeur de protection" (PrV), il range deux sous-critères *"l'intégrité du site"* (In) et *"la vulnérabilité d'utilisation comme géomorphosite"* (Vu). Pour le premier, il vise l'évaluation du degré des dangers naturels ou anthropiques qui influencent la stabilité du géomorphosite, avec un score de 0 à 1 (saut de quart de point). En revanche, le second évalue l'état de vulnérabilité du géomorphosite, et les choses qui peuvent l'endommager, il est noté de 0 à 2 par saut d'un demi-point. La valeur finale de ce sous-critère est limitée à 3 points (tableau n° 15).

Tableau n° 15 : Evaluation numérique de la valeur de protection des sites.

I. PROTECTION VALUE (VPR) (maximum 3.0)	
In	**Integrity/Intactness**
0	Highly damaged as a result of human activities
0.25	Damaged as a result of natural processes
0.50	Damaged but preserving essential geomorphological features
0.75	Slightly damaged but still maintaining the essential geomorphological features
1.00	No visible damage
Vu	**Vulnerability of use as geomorphosite**
0	Very vulnerable, with possibility of total loss
0.50	Geomorphological features may be damaged
1.00	Other, non-geomorphological features may be damaged
1.50	Damage can occur only in/along the access structures
2.00	Not vulnerable
PrV	**Protection value (In + Vu)**

(Periera P., et al., 2007)

Pour la valeur globale de gestion, elle est considérée comme la somme des scores finals de la valeur d'usage (UsV) et de la valeur de protection (PrV). Concernant les remarques que nous avons enregistrées, nous pouvons les citer en quatre grands points :

- La première remarque, c'est que cette méthode comporte plusieurs phases d'évaluation (identification des géomorphosites potentiels, évaluation qualitative, sélection des géomorphosites, caractérisation des géomorphosites, l'évaluation numérique et le classement des géomorphosites), et cela va pousser l'évaluateur à réserver beaucoup de temps pour évaluer chaque géomorphosite. Le degré de subjectivité sera trop élevé dans cette méthode.

- La deuxième remarque, s'articule notamment sur le nombre des sous-critères, les scores et le score maximal. Pour les sous-critères, ils sont nombreux dans la valeur scientifique et la valeur d'usage, et limités dans les valeurs additionnelles et la valeur de protection. Concernant les scores, ils ne sont pas unifiés et ne respectent aucune logique. Une fois, les scores allant de 0 à 1 par saut de 0.25 point (tableau n° 12). D'autre fois, ils sont notés de 0 et 1 par gradient de 0.17 point et de 0 à 0.5 ou 1 par 0.33 point (tableau n° 12). Et parfois, ils sont notés de 0 à 1.5 avec 0.21 ou 0.30 (tableau n° 14), et de 0 et 2 par saut de 0.5 point (tableau 15). Quant au score maximal, il est élevé dans la valeur scientifique (5.5 points) et la valeur d'usage (7 points), et faible dans les valeurs additionnelles (4.5 points) et la valeur de protection (3 points), cette pondération selon l'importance va augmenter implicitement les scores de la valeur scientifique et la valeur d'usage des géomorphosites (voir Pereira P., et al., 2007, page : 166).

- Ainsi, nous avons remarqué dans cette méthode, l'absence de la valeur économique des géomorphosites.
- L'absence des produits cartographiques de synthèse, pour les utiliser comme support d'interventions et d'utilisations.

6. Méthodes de Reynard E., et al., 2007a

C'est en 2006 dans un article inédit, puis en 2007 dans un article publié, qu'Emmanuel Reynard et autres ont reconnu la nécessité d'évaluer les géomorphosites dans un sens plus large. Outre la valeur scientifique (proposée par V., Grandgirard 1997a), ils ont ajouté d'autres valeurs dites **"valeurs additionnelles"** (Reynard E., 2006 ; Reynard E., et al., 2007a), à savoir la valeur culturelle et historique, religieuse, écologique, socio-économique et esthétique (tableau n° 16).

L'évaluation de ces valeurs additionnelles se fait d'une manière numérique en attribuant des scores. Ces scores allant de 0 et 1 par le saut d'un quart de point (0 - 0.25 - 0.5 - 0.75 et 1), dont le score 1 est très élevé et 0 le plus faible (Reynard E., 2006 ; Reynard E., et al., 2007a).

Tableau n° 16 : Méthode Reynard E., 2006.

Parties et critères	Sous-critères
1. Données générales	Ex. code, localisation, forme, taille, propriété, ...
2. Données descriptives	2-1 Description 2-2 Morphogénèse
3. Valeur scientifique	(Voir tableau n° 7)
4. Valeurs additionnelles (Les sous-critères sont notés de 0 à 1 par saut de 0.25 point)	4-1 Valeur écologique 4-2 Valeur esthétique 4-3 Valeur culturelle 4-4 Valeur économique
5. Synthèse	5-1 Valeur géomorphologique globale 5-2 Valeur didactique 5-3 Menaces 5-4 Mesures de gestion
6. Références	————————

(Reynard E., 2006)

Les données générales de la méthode de Reynard E., 2006 regroupent plusieurs informations sur le géomorphosite. Quelques-unes sont utilisées le long du travail (ex. code d'identification), par contre d'autres, elles sont utilisées dans les fiches.

- Code d'identification : ce numéro est composé de trois parties (ex. **PNTKar015**), la première partie **(PNT)** est une abréviation qui indique la région d'étude, la deuxième **(Kar)** renseigne sur le type du processus dominant et la troisième **(015)** sur le classement du géomorphosite. Donc, l'objectif de ce code c'est localiser le site sur la liste d'inventaire et les cartes de synthèses (Reynard E., 2006).

Les valeurs dites additionnelles de cette méthode (valeur écologique, valeur esthétique, valeur culturelle et valeur économique), s'évaluent en attribuant des scores allant de 0 à 1 par saut de 0.25 point, et dont le score 0 est faible et le score 1 élevé (tableau n° 17).

Tableau n° 17 : Critères composant les valeurs additionnelles.

Critères	Evaluation	Score
	La valeur écologique	
Influence écologique	Ce critère permet d'évaluer l'importance du géomorphosite sur le développement d'un écosystème particulier.	Entre 0 à 1
Site protégé	On considère que si le site est protégé ; classement national ou local, ...), il possède une certaine valeur écologique.	Entre 0 à 1
Valeur écologique	**Dans cette rubrique, on synthétise par une phrase l'importance écologique du site.**	**Entre 0 à 1**
	La valeur esthétique	
Points de vue	Ce critère permet d'évaluer les possibilités d'observation d'un géomorphosite. Un objet caché en forêt obtiendra un score faible, alors qu'un objet bien visible de plusieurs points de vue, obtiendra un score élevé.	Entre 0 à 1
Contraste, et structuration de l'espace	Ce critère permet d'évaluer le rôle du géomorphosite, par rapport au paysage environnant. Les paysages contrastés (couleurs différentes, drumlin isolé dans un environnement plat), sont généralement qualifiés des plus beaux.	Entre 0 à 1
Valeur esthétique	**Dans cette rubrique, on synthétise par une phrase l'importance esthétique du site.**	**Entre 0 à 1**
	La valeur culturelle	
Importance religieuse	Ce critère permet d'évaluer le rôle joué par le géomorphosite en terme religieux ou spirituel. Il peut s'agir de vestiges de lieu de culte, d'édifice religieux, etc.	Entre 0 à 1
Importance historique	Ce critère reprend l'histoire au sens large, comprenant également le domaine de l'archéologie. (Par exemple : vestiges Archéologiques, édifices historiques, développement par le passé, attraction touristique passée).	Entre 0 à 1
Importance littéraire et artistique	Evaluation du rôle joué dans l'inspiration des écrivains et des artistes : un site décrit par plusieurs auteurs célèbres sera plus important qu'un site ayant inspiré un poète local.	Entre 0 à 1
Valeur culturelle	**Dans cette rubrique, on synthétise par une phrase l'importance culturelle du site.**	**Entre 0 à 1**
	La valeur économique	
Produits économiques	Evaluation réalisée de manière qualitative, et si possible de manière quantitative (bénéfices, nombres de visiteurs).	Entre 0 à 1
Valeur économique	**Dans cette rubrique, on synthétise par une phrase l'importance économique du site.**	**Entre 0 à 1**
Valeur géomorphologique globale	Elle constitue la moyenne de la valeur scientifique et des 4 valeurs additionnelles. Elle est décrite ici sur un mode littéraire. Dans la colonne « score », si l'on a adopté une évaluation numérique, la valeur géomorphologique est obtenue en divisant la somme des différentes valeurs évaluées.	**Entre 0 à 1**

(Reynard E., 2006)

L'application de cette méthode dans de nombreuses études de licence (Kozlik L., 2006 ; Pagano L., 2008, ...), de master (Fontana G., 2008 ; Bosson J.-B., 2010 ; Grangier L., 2013 ; Bussard J., 2014, ...), et d'articles (Reynard E., et al., 2004 ; Reynard E., 2004d ; Perret A., et Reynard E., 2009 ; Kozlik L., et Reynard E., 2013 ; ... voir bibliographie), et sur différentes zones en Suisse, a montré les critères qui posent problème, et qui touchent vraiment à la valeur globale de l'évaluation. En se basant sur ces nombreuses études, nous avons enregistré quelques remarques en ce qui concerne l'évaluation des valeurs additionnelles de cette méthode.

- La première touche à l'évaluation des valeurs additionnelles, car elle se fait d'une manière numérique et subjective, mais lorsqu'elle n'est pas possible (surtout dans la valeur économique) nous pouvons les évaluer de manière qualitative (avec une phrase).

- Pour la valeur culturelle, on ne calcule pas la moyenne des critères, mais la méthode propose de considérer la valeur du critère la plus élevée. En effet, il est très rare qu'un site ait à la fois une valeur religieuse, littéraire et historique.

- L'évaluation de la valeur écologique devrait être réalisée par des spécialistes (biologistes, écologistes, phytosociologues, économistes). Comme en général cela n'est pas possible, la méthode évite d'appliquer des scores chiffrés si le contact avec des spécialistes n'a pas été fait.

- La méthode d'inventaire de Reynard E., 2006, explique qu'un site peut avoir une valeur économique et éducative, mais il n'y a pas de *''valeurs d'usage''*.

7. Méthode Zouros N. C., 2007

La méthode de Zouros N. C., 2007, est une méthode dédiée uniquement à l'évaluation des géomorphosites situés dans les zones protégées. Elle a été appliquée pour la première fois sur les géomorphosites côtiers de l'île de Lesbos (huit parcs nationaux).

Les différentes phases d'évaluation de cette méthode sont subdivisées en six critères :

''La valeur scientifique et éducative'', qui regroupe 4 indicateurs ''l'intégrité'', ''la rareté'', ''la représentativité'' et ''l'exemplarité'', les scores attribués à ces valeurs varient entre 0 (faible) et 10 (élevé). La valeur scientifique globale est la moyenne de ces sous-critères. Les autres critères **''La géodiversité'', ''la valeur écologique et esthétique''** et **''la valeur culturelle'',** ne comportent aucun indicateur. Ainsi, ces trois critères sont notés de 0 à 10, et plus le score est proche de 10 plus le site est important. Pour le critère **''des dommages potentiels et les besoins en termes de protection'',** il est divisé en deux indicateurs, ''la protection législative'' et ''la vulnérabilité du site'', les deux sont notés de 0 à 5. Le dernier critère **''le potentiel d'utilisation''** range 4 indicateurs, notés de 0 à 5 points. Sont ''la reconnaissance'', ''la

distribution géographique'', ''l'accessibilité'' et ''le potentiel économique''. Le tableau n° 18 montre plus de détails sur la démarche, les critères, les indicateurs de la méthode, et les scores attribués.

Tableau n° 18 : Critères et indicateurs de la méthode d'évaluation des géomorphosites.

	Criteria and Indicators	Assessment	Ranking
1	**scientific & educational value**		**40-0**
1.1	integrity	depends on the degree to which a geomorphological structure or process blends into the site and on its level of preservation	10-0
1.2	rarity	depends on the number of similar sites at different levels (unique, international, national, regional, local)	10-0
1.3	representativeness	depends on the degree to which the site is typical of a certain geomorphological process	10-0
1.4	exemplarity	depends on the usefulness of the site for helping the general public to understand a geomorphological structure or process	10-0
2	**geodiversity**	number of geological and geomorphological phenomena that appear at each site	**10-0**
3	**ecological & aesthetic value**	characterization by international designation or by national or regional legislation (WHS - natural world heritage site or MAB-biosphere reserve, national park or national natural monument, natural park, regional park, locally protected site)	**10-0**
4	**cultural value**	characterization by international designation or by national or regional legislation (WHS - natural world heritage site, national cultural monument, cultural landscape or landscape of outstanding aesthetic beauty, regional monument, local monument)	**10-0**
5	**potential threats & protection needs**		**10-0**
5.1	legal protection	the existing level of legal protection (international designation, national park or monument, protected by national legislation, regional protection, poor protection, no protection)	5-0
5.2	vulnerability	presence and magnitude of potential threats (uncontrollable risk, strong pressure, moderate risk, controlled risk, poor risk, no risk)	5-0
6	**potential for use**		**20-0**
6.1	recognizability	the level of recognition (international, national, regional, local, known only by scientific community, unknown)	5-0
6.2	geographical distribution	the percentage of the space occupied by the geomorphosites in relation to the total surface of the protected area	5-0
6.3	accessibility	the level of accessibility (by a road of regional or national importance, by local road, by unsurfaced road, by foot path, with permission only, no access)	5-0
6.4	economic potential	number of visitors per year (more than 75.000 visitors, more than 50.000 visitors, more than 20.000 visitors, more than 5.000 visitors, less than 5.000 visitors, no visitors)	5-0

(Zouros N. C., 2007)

La méthode proposée a été utilisée pour l'évaluation des géomorphosites à l'échelle du paysage (les parcs nationaux et monuments naturels), et à l'échelle de la forme géomorphologique (le Géoparc de l'île de Lesbos). L'avantage de cette

méthode, c'est que les géomorphosites sont tous sous le même niveau de protection. En revanche, nous avons remarqué que :

- La même remarque se répète pour la majorité des méthodes, c'est que la méthode ne présente aucune représentation cartographique des valeurs.
- La valeur écologique et la valeur esthétique sont regroupées, par contre, chacune à son objectif.
- La valeur écologique et la valeur culturelle intéressent les sites qui ont une importance internationale, ou la législation nationale ou régionale (site du patrimoine mondial naturel ou réserve biosphère, parc national ou monument naturel national, parc naturel, parc régional, site protégé localement) ; ce qui va éliminer plusieurs sites qui peuvent avoir une grande valeur scientifique.

8. Méthode de Coratza P., et al., 2012

Cette méthode a été élaborée pour la première fois par Coratza P., et Guisti C., (2005), puis modifiée en 2012 par Coratza P., Galve J. P., Soldati M., et Tonelli C., Ils ont appliqué cette méthode sur 17 géosites de l'île de Gozo (Malte), essentiellement sur les gouffres. L'objectif était de sélectionner parmi ces 17 gouffres, les sites qui pouvaient être considérés comme un géomorphosite de grande valeur, pour les valoriser et les prendre en compte dans le cadre des stratégies de géotourisme potentiel.

En effet, cette méthode s'est basée sur trois valeurs principales : ''la valeur scientifique'', ''les valeurs additionnelles'' et ''la valeur d'usage'' (tableau n° 19). Chaque valeur est composée de plusieurs critères, leur évaluation est numérique. Ces derniers varient entre 0 ou 1 pour les critères de ''la valeur scientifique'' (intérêt paléogéographique, rareté, représentativité et intégrité, inspirée de Grandgirard V., 1997a-b).

Quant aux ''valeurs dites additionnelles'', les critères de la valeur écologique sont notés entre 0 ou 0.5, entre 0 ou 0.25, pour les critères de la valeur esthétique entre 0 ou 0.33 pour les critères de la valeur culturelle (inspirée de Panizza M., et Piacente S., 1993 ; Panizza M., 1996).

Par ailleurs, les critères de ''la valeur d'usage'' sont notés sur 0 ou 0.75. Finalement, la valeur totale d'un géomorphosite peut donc résulter de la somme des scores de tous les critères, et le score 10 étant le score le plus élevé possible.

Tableau n° 19 : Critères de la méthode de Coratza P., et al., 2012.

Value		Criteria	Score
Scientific value (maximum 4)		Palaeogeomorphological model	0–1
		Rareness	0–1
		Representativeness	0–1
		Integrity	0–1
Additional values (maximum 3)	Ecological value	Ecologic support role	0–0.5
		Protected site	0–0.5
	Aesthetic value	Panoramic quality	0–0.25
		Colour diversity	0–0.25
		Vertical development	0–0.25
		Naturalness	0–0.25
	Cultural value	Religious importance	0–0.33
		Historical importance	0–0.33
		Artistic importance	0–0.33
Use value (maximum 3)		Accessibility	0–0.75
		Visibility	0–0.75
		Services	0–0.75
		Importance for education	0–0.75

Les principales remarques enregistrées sur cette méthode, se résument, en général, en trois points :

- Les scores ne sont pas unifiés et les critères ne sont pas de même nombre, cela montre l'importance donnée toujours à la valeur scientifique.
- Ainsi, il faut noter que les valeurs dites additionnelles en général, et la valeur culturelle en particulier, sont toujours mal considérées, vu que les scores les plus élevés sont attribués juste à la valeur scientifique (comme la plupart des méthodes).
- La valeur esthétique considère juste le développement vertical, et néglige l'étendue horizontale des géomorphosites (fossiles de Tighigha et de Jbel Bou Massoud).

9. Méthode de Grangier L., 2013

En 2012, Grangier Lucien (étudiant d'Emmanuel Reynard), au niveau de son travail de fin d'étude du Master, il a amélioré la méthode de l'IGUL, 2007 et il a ajouté plusieurs changement et valeurs (figure 12), liés notamment aux valeurs de gestion.

Ces dernières valeurs sont divisées en deux sous-ensembles. Dans le premier, il a regroupé ''la valeur scientifique'' et ''les valeurs additionnelles'' sous le titre de *''valeurs intrinsèques''*. Dans le second, il a ajouté de nouveaux critères, permettant la documentation des *''valeurs de gestion''*, qui sont subdivisées en deux : ''valeurs d'usage'' (conditions de visite, la valeur éducative et la valeur économique), et la ''vulnérabilité'' (les atteintes aux sites et mesures de protection), (figure 12).

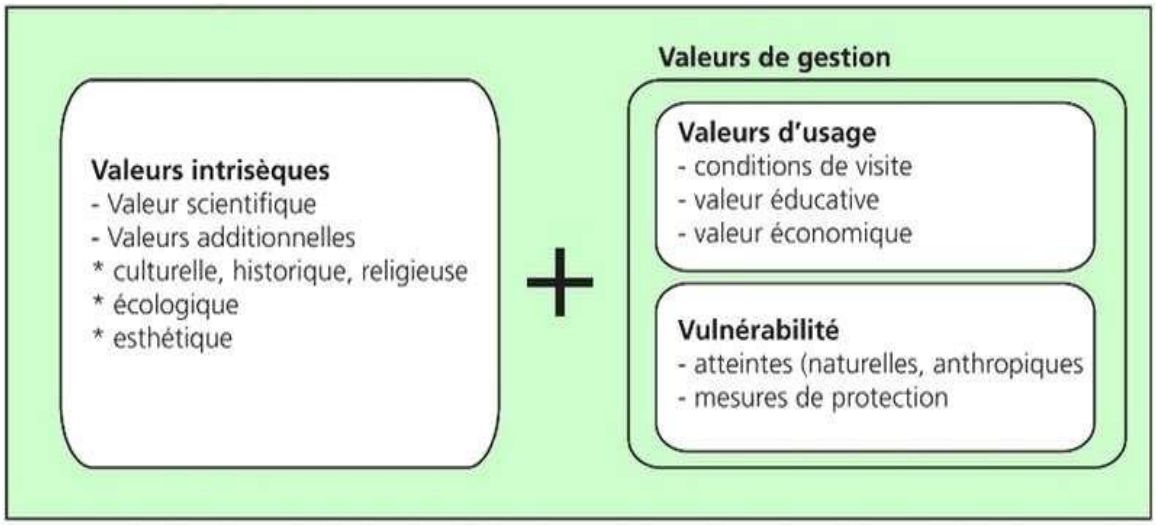


Figure 12 : Méthode Grangier L., 2013.

En ce qui concerne l'évaluation, tous les critères sont notés au quart de point entre 0 et 1, quant à la note globale, elle est égale à la moyenne des notes obtenues. Puis un texte faisant la synthèse des points importants. Les valeurs intrinsèques sont évaluées de la même manière de la méthode de Reynard E., (2006-2007a).

En effet, le critère des ''conditions de visite'' sont composés de trois sous-critères : ''l'accessibilité'', ''la sécurité'' et ''l'environnement du site''. ''L'accessibilité'' est subdivisée en trois types : par un transport public, le temps de marche et les difficultés (tableau n° 20).

Tableau n° 20 : Les différents critères de l'accessibilité de Grangier L., 2013.

Accessibilité (transport public)	1	Haute fréquence annuelle (min. 1x par heure)
Afin de promouvoir un tourisme durable, nous estimons qu'un site accessible en transport public mérite une meilleure note qu'un site atteignable uniquement en transport privé.	0.75	Basse fréquence annuelle (< 1x par heure) ou haute fréquence saisonnière (min. 1x par heure durant la saison)
	0.5	Basse fréquence saisonnière (< 1x par heure durant la saison)
	0.25	Sans transport public (accessible en voiture)
	0	Sans transport (ex. marche de 5 jours pour arriver dans la région du site)
Accessibilité (temps de marche)	1	Maximum 10 minutes de marche
Chacun ayant des capacités physiques différentes, il est nécessaire de prendre en compte le temps de marche afin de savoir auprès de quel public valoriser le site.	0.75	Maximum 1 heure de marche
	0.5	Entre 1 et 2 heures de marche
	0.25	Entre 2 et 4 heures de marche
	0	Plus de 4 heures de marche

Accessibilité (difficulté)	1	Chemin de randonnée (jaune) à plat
Nous évaluons ici les moyens et les connaissances techniques nécessaires aux visiteurs du site. Les critères sont basés sur les standards de Suisse Rando .	0.75	Chemin de randonnée (jaune) en pente
	0.5	Chemin de montagne (rouge-blanc)
	0.25	Chemin de randonnée alpine (bleu)
	0	Aucun chemin

Quant au critère de ''la sécurité du site'' il est présenté par le tableau n° 21. Ce critère considère et évalue tous les risques et leurs degrés, qui peuvent affecter les visiteurs des géomorphosites.

Tableau n° 21 : La sécurité du site de Grangier L., 2013.

Sécurité	1	Sans risque
On évalue le niveau de sécurité sur le site dans la mesure ou le visiteur adopte un comportement adéquat. On mesure le risque et non pas l'aléa.	0.75	Risque d'accident dans certaines conditions (ex. glissant par temps de pluie)
	0.5	Risque d'accident omniprésent
	0.25	Risque d'accident important. À visiter avec un guide
	0	Risque d'accident excessif: ne pas visiter

Pour ce qui concerne ''l'environnement du site'', ce critère évalue l'état du site en relation avec toutes les perturbations qui peuvent gêner les visiteurs, notamment visuelles, sonores et/ou par des odeurs gênantes comme explique le tableau n° 22.

Tableau n° 22 : L'environnement du site de Grangier L., 2013.

L'environnement du site	1	Environnement optimum (aucune gêne constatée)
Des éléments peuvent perturber le site en détournant l'attention du visiteur. On notera la végétation ou les infrastructures masquant le site, les nuisances sonores et olfactives.	0.75	Environnement faiblement perturbé (un type de nuisance à faible incidence)
	0.5	Environnement perturbé (une nuisance forte ou plusieurs nuisances faibles)
	0.25	Environnement très perturbé (plusieurs nuisances fortes)
	0	Environnement gravement perturbé (plusieurs gênes graves constatées)

La ''valeur éducative'' est aussi divisée en trois sous-critères : ''la lisibilité, la valorisation didactique existante et le potentiel de valorisation''. En ce qui concerne la ''lisibilité'', elle prend en compte essentiellement le savoir-faire transmis par les processus et la forme du géosite (tableau n° 23). Pour ''la valorisation didactique existante'' sur le géosite (tableau n° 23), le critère évalue la qualité des informations présentées sur les propositions de valorisations déjà installées sur le géosite. Par ailleurs, ''le potentiel de valorisation'' cherche les possibilités de valorisation du site en termes d'investissement (tableau n° 23).

Tableau n° 23 : Les sous-critères de la lisibilité, la valorisation didactique existante et potentiel de valorisation du géomorphosite de Grangier L., 2013.

Lisibilité	1	Lisibilité immédiate (forme et processus)
Ici, nous évaluons si le site peut être identifié par le visiteur par sa forme ou son processus.	0.75	Lisibilité immédiate (forme)
	0.5	Pas de lisibilité immédiate, mais visible à travers une médiation
	0.25	Pas de lisibilité immédiate et difficile à médiatiser
	0	Pas de lisibilité
Valorisation didactique existante	1	Informations de bonne qualité facilement accessibles sur place (in situ ou à proximité du site)
Il s'agit ici de savoir ce qui existe sur le site en terme de valorisation afin d'estimer ce qui pourrait encore être fait.	0.75	Informations de bonne qualité facilement accessibles dans la région (par ex. office du tourisme, site internet)
	0.5	Informations de bonne qualité peu accessible
	0.25	Informations de mauvaise qualité
	0	Pas d'informations
Potentiel de valorisation	1	Facilement valorisable
Le but de ce critère est d'évaluer l'opportunité de valoriser le site.	0.75	Valorisable à moindre coût
	0.5	Valorisable si investissement raisonnable
	0.25	Valorisable si investissement important
	0	Valorisable avec investissement extrêmement important

Le troisième critère de cette phase est la ''valeur économique''. Ce critère pose toujours problème dans toutes les méthodes, dans celle de Grangier L., 2013, l'évaluation de ce critère se fait d'une manière qualitative avec des phrases qui décrivent les revenus et le nombre des touristes qui visitent les géomorphosites (tableau n° 24). Outre ce changement, Grangier L., (2013) a ajouté ce critère aux valeurs d'usages (classé dans les valeurs additionnelles de la méthode Reynard E., 2006 ; Reynard E., et al., 2007a).

Tableau n° 24 : Valeur économique du géomorphosite de Grangier L., 2013.

Valeur économique	L'évaluateur fera une appréciation qualitative du site sur un mode littéraire. Il fera également une évaluation quantitative s'il dispose d'éléments nécessaires comme les revenus générés ou le nombre de touristes.
Nous notons ici la valeur économique du site au moment de l'évaluation et non pas sa valeur potentielle. La valeur potentielle dépend du processus de gestion du site qui est externe à l'évaluation.	

Pour la ''vulnérabilité'' des géosites, la méthode prend en considération, i) ''les atteintes naturelles ou humaines'' menaçant ou qui peuvent menacer un géomorphosite, ii) ''les mesures de protection'' et les techniques de protection qui existent sur le géosite (tableau n° 25).

Tableau n° 25 : Atteintes et mesures de protection du géomorphosite de Grangier L., 2013.

Atteintes	1	Aucune dégradation avérée ou potentielle
Des infrastructures, des dégâts causés par les visiteurs ou des processus naturels comme l'érosion ou le fluage peuvent porter atteinte à la qualité du site. Ces menaces seront prises en compte pour un horizon temporel de 10 ans.	0.75	Dégradation potentielle
	0.5	Dégradation avérée
	0.25	Destruction potentielle
	0	Destruction avérée

Mesures de protection (techniques)	1	Site sous protection totale
Un site sans aucune protection sera plus vulnérable qu'un site hautement protégé. Il faut noter que si le site n'est pas protégé (0), mais qu'il n'est pas menacé, il obtiendra la note maximale de 1	0.75	Site sous haute protection
	0.5	Site protégé en partie
	0.25	Site faiblement protégé
	0	Site sans aucune protection

Malgré les rectifications apportées sur la méthode de Reynard E., et al., (2007a), il reste encore à signaler quelques difficultés, et de monter aussi quelques limites de cette méthode rectifiée. On peut souligner les remarques suivantes :

- La valeur économique pose toujours problème (dans toutes les méthodes), parce que plusieurs géosites n'ont pas de valeur économique (obtenant une note de zéro), donc la valeur géomorphologique globale de ces géosites sera très faible malgré leur valeur scientifique et/ou touristique très élevée. Donc pour cela, Grangier L., 2013 a proposé de ne pas noter la valeur économique avec un score, mais avec une phrase.

- Une autre valeur pose problème : les conditions de visite, car il arrive souvent que des géosites ont une valeur intrinsèque très élevée, mais ils sont inaccessibles surtout en transport public, donc la valeur d'usage sera dépréciée. Ce problème est souvent bien noté dans notre PNT.

- La même chose pour la valorisation didactique existante sur le site, tous les sites du parc national du Tazekka, n'ont pas des informations didactiques (médiation), ce qui va impacter négativement la valeur géomorphologique globale du géosite.

10. Méthode de Kubalíková L., et Kirchner K., 2013

La méthode de Lucia Kubalíková et Karel Kirchner (2013), s'inscrit dans un projet d'inventaire des formes géologiques et géomorphologiques importantes dans le parc national de Podyjí, qui se situe dans la partie sud de la région sud-Morave en République tchèque. En effet, ce parc représente un exemple de canyon exceptionnel bien préservé sur le cours de la rivière Dyje, avec des formations rocheuses très importantes d'un point de vue biologique et géomorphologique, mais elles ne sont pas bien valorisées ni bien gérées. Pour cela, la méthode a cherché la rationalisation

de l'utilisation de ces sites, conformément aux principes de la géoconservation, et en se basant sur leur valeur globale (Kubalíková L., et Kirchner K., 2013)

En effet, la méthode tient en compte quatre critères, à savoir ''la valeur scientifique'', ''la valeur additionnelle'', ''le potentiel d'utilisation'' et ''les menaces et vulnérabilité''. Le tableau n° 26 regroupe et explique les différents critères de cette méthode.

Tableau n° 26 : Les différents critères de la méthode Tchèque.

1. Scientific value		
Number	**Criteria**	**Score**
1.a	Representativeness	0-1
1.b	Integrity	0-1
1.c	Exemplarity, pedagogical use	0-1
1.d	Number of similar sites in the area of interest	0-0,5
1.e	Number of similar sites in the country	0-1
1.f	Mezoforms, microforms	0-1
1.g	Presence of geological and pedological features	0-1
1.h	Knowledge of the site, scientific articles	0-1
1.i	Importance for understanding to geological evolution	0-1
1.j	Paleogeographic importance (reconstruction of landscape, climate etc.)	0-1
1.k	Existing protection of the geo(morpho)logic features	0-1
	Scientific value total score	**max. 10**
2. Additional values		
2.a	Aesthetic value	
	The number of colors	0-0,5
	Structure of the space	0-0,5
	Global aesthetic value	0-1
2.b	Ecologic value	
	The influence of the geomorphologic feature on the ecologic feature	0-1
	Presence of the protected species	0-0,5
	Existing protection of the ecologic features	0-0,5
2.c	Cultural value	
	Historical and archaeological importance	0-1
	Religious and symbolical importance	0-1
	Literal and artistic importance	0-1
2.d	Knowledge of the site due to its additional values	0-1
	Additional values total score	**max. 8**
3. Potential for the use		
3.a	Visibility	0-1
3.b	Accessibility	0-1
3.c	Infrastructure (tourist facilities)	0-1
3.d	Attendance, number of visitors	0-1
3.e	Current use of the geo(morpho)logic features of the site	0-1
3.f	Current use of the additional values of the site	0-1
3.g	Total number of the possibility of the uses	0-1
3.h	Limits of the use	0-1
3.i	Existing promotion of the site	0-1
	Potential for use total score	**max. 8**
4. Threats and vulnerability		
4.a	Existing and current threats	0-1,5
4.b	Potential threats (in the case of the more intensive use of the site)	0-1,5
4.c	Existence of the legal protection	0-1
	Threats and vulnerability total score	**max. 4**

(Kubalíková L., et Kirchner K., 2013)

Comme la plupart des méthodes, celle de Tchèque à des points forts et des points faibles, parmi les remarques enregistrées sur cette méthode :

- La principale c'est que, l'importance et les scores élevés sont attribués à la valeur scientifique.
- Pour la valeur du potentiel d'utilisation, la plupart des sites ne sont pas connus, donc l'évaluation de quelques critères (infrastructure, nombre de visites) devient un peu difficile, ou il va diminuer le score final de cette valeur.

11. Maran Stevanović A., 2015

Cette méthode ressemble à celle de Serrano E., et González-Trueba J.J., (2005), surtout en ce qui concerne l'attribution des scores. Elle prend en compte quatre critères : 1) ''la valeur scientifique'' (Scientific value), 2) ''autres valeurs'' (Other value) où on trouve la valeur écologique, culturelle et esthétique, 3) ''la valeur fonctionnelle'' (Functional value), et 4) ''la vulnérabilité'' (Vulnerability), et dans chaque critère il y a plusieurs sous-critères (tableaux n° 27, 28, 29 et 30).

Pour ce qui est du critère de la ''valeur scientifique'' **(SV)** du géomorphosite, la méthode le considère comme le critère le plus important. Il comporte plusieurs sous-critères tels que : l'unicité (U), la représentativité (R), la complexité (C), la valeur éducative (EV) et le niveau d'exploration (LE), (tableau n° 27).

Tableau n° 27 : Paramètres et leurs indices numériques utilisés pour estimer la valeur scientifique de chaque site.

1 Scientific value (SV)	Score
Uniqueness (U) Representativeness (R) Complexity (C) Educative value (EV) Level of exploration (LE)	0 – absent 1 – insufficient 2 – low 3 – medium 4 – high 5 – very high

(Maran Stevanović A., 2015)

Chaque paramètre utilisé dans la valeur scientifique, comporte un score numérique qui varie entre 0 (absent) et 5 (très élevé), (tableau n° 27). Outre ces scores, la valeur scientifique finale, est calculée à l'aide de l'équation suivante :

$$SV = (4\times U) + (2\times R) + C + (2\times EV) + LE$$

(Nombre maximum de points = 50) (Maran Stevanović A., 2015)

Le second critère, ''les autres valeurs'' **(OV)**, comporte les aspects écologiques (E), qui considèrent la contribution du site à l'interaction entre la biodiversité et la géodiscipline dans la région. La valeur culturelle (CU) du site, qui peut contribuer à l'identité culturelle d'une région, y compris son point de vue historique. Et la valeur esthétique (A), qui se réfère à l'apparence visuelle du site, et sa possibilité d'attirer l'attention de l'observateur. Les scores attribués sont toujours de 0 absent et 5 très élevé (tableau n° 28).

De la même manière, le score final de cette valeur est calculé à l'aide de l'équation suivante :

$$OV = E + CU + (2 \times A)$$

(Nombre maximum de points = 20)

Tableau n° 28 : Paramètres et indices numériques des paramètres utilisés pour estimer d'autres valeurs de chaque site géohéritage.

2 Other values (OV)	Score
Ecological (E) Cultural (CU) Aesthetic (A)	0 – absent 1 – insufficient 2 – low 3 – medium 4 – high 5 – very high

(Maran Stevanović A., 2015)

Étant donné que les géomorphosites sont les plus souvent promus à des fins touristiques, leurs ''valeurs fonctionnelles'' **(FV),** sont également importantes et comprennent cinq indicateurs (tableau n° 29) : l'accessibilité (AC), la visibilité (V), la connexion spatiale avec d'autres sites naturels et culturels importants (SC), les infrastructures installées (IF), et le potentiel économique (EP).

Dans ce groupe de paramètres et indicateurs (tableau n° 29), les scores allant de 0 et 3 pour les 4 sous-critères ((AC), (V), (SC) et (IF)). Par contre, les scores attribués au potentiel économique (EP), varient entre 0 et 4 (tableau n° 29). Toujours, le score final de cette valeur est déterminé par une équation suivante :

$$FV = AC + V + SC + IF + (2 \times EP)$$

(Nombre maximum de points = 20)

Tableau n° 29 : Paramètres et leurs indices numériques utilisés pour estimer la valeur fonctionnelle de chaque site géohéritage.

3 Functional value (FV)	Score
Accessibility (AC)	1 – inaccessible 2 – medium 3 – good
Visibility (V)	1 – difficult to notice 2 – medium 3 – good
Spatial connection with other natural and cultural sites (SC)	1 – absent or weak 2 – medium 3 – good
Infrastructure facilities (IF)	1 – absent or minimal 2 – medium 3 – good
Economic potential (EP)	1 – absent or low 2 – medium 3 – high 4 – very high

(Maran Stevanović A., 2015)

Quant à la ''vulnérabilité du site'' **(VU),** elle regroupe deux sous-critères. Le premier est le niveau actuel des menaces (LT), il évalue le degré de dégradation et les menaces potentielles naturelles et/ou anthropiques. Le second, est le niveau actuel de conservation (LP) des géomorphosites (tableau n° 30), il détermine l'état et le degré de conservation des sites, en attribuant un score allant de 0 à 5. La valeur finale de la vulnérabilité, se calcule grâce à l'équation :

$$VU = LT + LP$$

(Nombre maximum de points = 10)

Tableau n° 30 : Paramètres et valeurs numériques des paramètres utilisés pour estimer le niveau des menaces et le niveau de conservation des sites.

4 Vulnerability (VU)	Score
Level of threat (LT)	0 – not threatened 1 – potentially threatened 2 – partially threatened 3 – threatened 4 – partially damaged 5 – highly damaged
Level of preservation (LP)	0 – very high 1 – high 2 – medium 3 – low 4 – very low 5 – not preserved

(Maran Stevanović A., 2015)

En ce qui concerne les remarques formulées pour cette méthode, nous pouvons les résumer en quatre.

- La valeur scientifique comporte plusieurs sous-critères (5 sous-critères), avec des scores allant de 0 à 5. En revanche, les autres valeurs (OV et VU) sont notées de 0 à 5, mais avec un nombre de sous-critères faibles. Pour la valeur fonctionnelle, il comporte 5 sous-critères, mais notés de 0 à 3. Cette notation, va augmenter, implicitement, le score de la valeur scientifique, et diminue le score des autres valeurs (FV, OV, VU).

- La valeur finale de chaque catégorie sera atteinte grâce à une équation spéciale (voir Maran Stevanović A., 2015). La même chose, pour la valeur globale de chaque site (voir Maran Stevanović A., 2015).

- La valeur des infrastructures touristiques (Infrastructure facilites), expliquée par la présence de services et des produits destinés aux visiteurs (centres d'information, visites guidées, panneaux informatifs, cartes, ...), va poser un grand problème sur notre terrain d'étude, car le PNT est un terrain vierge, notamment, en ce qui concerne les aménagements touristiques. Pour cela, cette valeur va être toujours faible dans notre cas.

- Ainsi, nous avons remarqué l'absence des représentations cartographiques des valeurs intrinsèques et des conditions de visites.

12. Méthode de Reynard E., et al., 2016

La dernière méthode étudiée dans ce chapitre, est la méthode développée à l'Institut de Géographie et Durabilité de l'Université de Lausanne (IGUL), par Reynard E., et al., 2016. Cette méthode, a été pratiquée par Jonathan Bussard dans son mémoire de Master en 2014 et publiée dans un article en 2015. Par la suite, dans la même année en octobre 2014, Emmanuel Reynard a présenté cette dernière dans un cours intensif à la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines de Beni Mellal dans le cadre d'un colloque international, co-organisé par l'Université Sultan Moulay Slimane et l'université de Lausanne, Suisse, sur les géomorphosites, levier de développement régional : des expériences européennes aux projets maghrébins et africains.

En effet, la méthode IGUL, présentée par Grangier L., (2013), a été améliorée par rapport à la version de 2006 Les rectifications les plus remarquables dans cette version, sont enregistrées au niveau des termes utilisés dans la valeur scientifique, dont la *"valeur paléogéographique"* a été remplacée par *"l'intérêt paléogéographique"*. Ensuite, "les valeurs de gestion" de Grangier L., (2013), sont remplacées par **"les caractéristiques d'usage et de gestion".** Ces valeurs sont divisées de deux catégories : "la protection" et "la promotion". En ce qui concerne "la protection", elle s'intéresse au statut de protection du site, sa propriété et aussi aux atteintes qui le menace. Quant à "la promotion", elle regroupe les informations liées aux "conditions de visite" et à "l'éducation" du site. Il faut dire que c'est la première

fois où les critères liés notamment à l'accessibilité des géomorphosites (temps de marche), leurs sécurités (état de chemin), son environnement (tranquillité du site), et les infrastructures touristiques proches des sites, sont considérés. Quant à ''l'éducation'', elle évalue les équipements d'interprétation des géomorphosites et leur intérêt éducatif (figure 13).

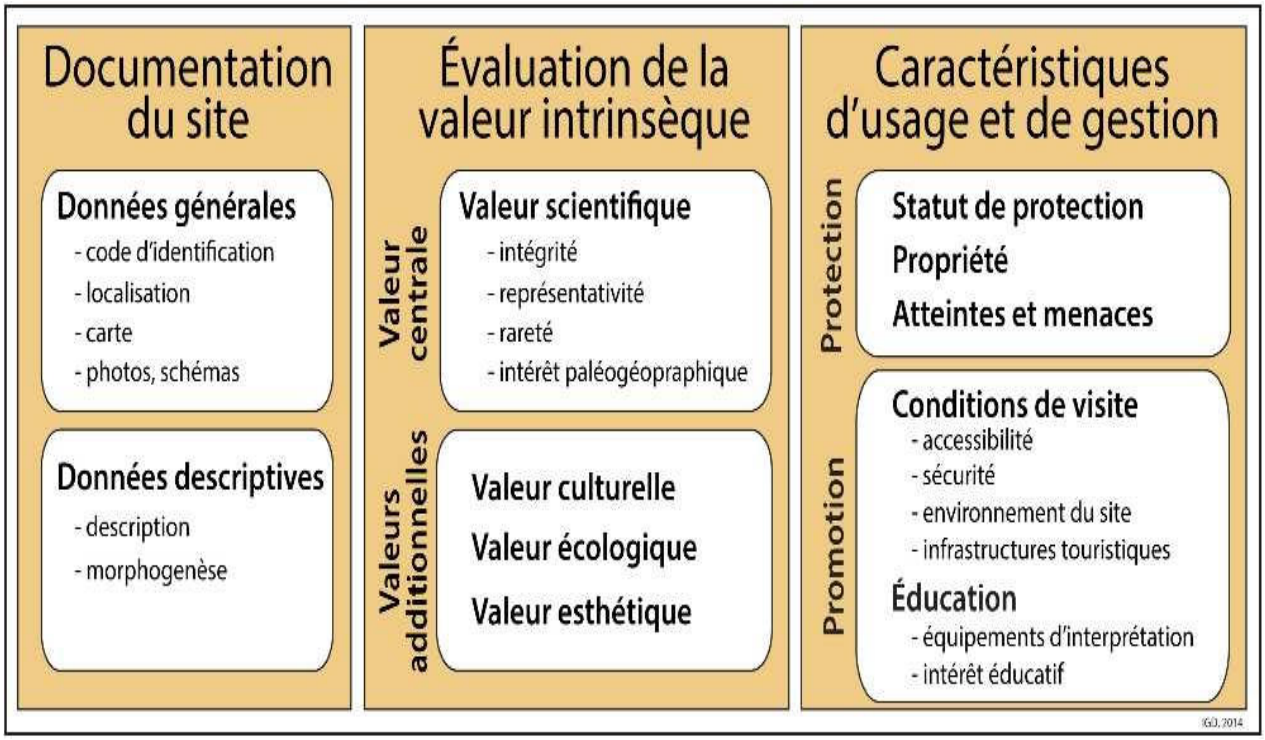


Figure 13 : Méthode Reynard E., et al., 2016.

Certes, il faut signaler qu'en plus de la réorganisation de quelques critères (caractéristiques d'usage et de gestion), et l'ajout et/ou le changement de certains d'autres (valeur historique et religieux ; éducation, accessibilité), il reste souvent remarquable que, d'une part, l'évaluation de la valeur écologique et culturelle reste difficile pour un géographe sans l'aide d'un spécialiste du domaine, pour cela, l'évaluation de ces deux valeurs reste approximative. D'autre part, la valeur esthétique est liée strictement à la perception de chaque observateur (image perçue), pour cette raison, cette valeur est relativement subjective. Delà, la méthode propose d'évaluer les valeurs additionnelles (la valeur écologique et esthétique) d'une manière uniquement qualitative, autrement dit, faire une estimation sans attribuer des scores.

En effet, la méthode (figure 13) propose l'utilisation de trois séries de valeurs. Les différents critères qui composent la valeur scientifique (intégrité, représentativité, rareté et intérêt paléogéographique), sont notés au quart de point de 0 (nul) à 1 (très élevé), (voir Grandgirard V., 1997a, tableau n° 7).

Quant aux critères des **"valeurs additionnelles"** et des **"caractéristiques d'usage et de gestion du site"**, ici, la méthode propose des pictogrammes (figure 14 et 15) simples et facile à utiliser, au lieu d'appliquer des scores chiffrés. En effet, la

représentation des données qualitatives en utilisant des pictogrammes est très efficace, car il permet la visualisation de tous résultats de l'évaluation de manière très claire. Selon Reynard E., et al., 2016 et Bussard J., 2015, un géosite qui a une valeur écologique importante on lui attribue un pictogramme avec une petite fleur. Ainsi, s'il a aussi une valeur esthétique élevée on lui attribue un autre pictogramme avec un paysage (figure 14).

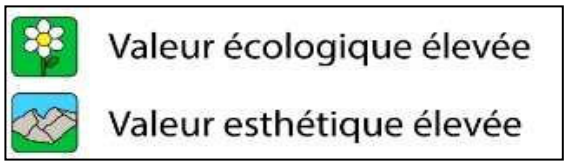


Figure 14 : Représentations des critères de la valeur additionnelle en pictogrammes. (Reynard E., et al., 2016 ; Bussard J., 2015)

Il faut noter aussi, que nous n'avons pas trouvé ni la description ni le pictogramme de la valeur culturelle sur cette version. A partir de cette constatation et pour évaluer la valeur culturelle, nous avons introduit la dimension sociale (Hili A., et El Khalki Y., 2017), pour mieux intégrer la perception des différents acteurs et cela via un questionnaire.

Pour les **"caractéristiques d'usage et de gestion du site"**, présentées dans la figure 15, la méthode propose d'autres pictogrammes, pour le temps de marche (depuis une gare/un arrêt de bus ou d'un parking), l'état de l'environnement (calme ou perturbé), l'accessibilité du chemin (balisé ou pas) et les difficultés du chemin (facile ou difficile), (Reynard E., et al., 2016).

Figure 15 : Représentations des conditions de visite par des données qualitatives. (Reynard E., et al., 2016)

En gros, les remarques relevées sur cette méthode, n'affectent pas la valeur globale des géosites. Cela, vient grâce à l'objectif défini de la méthode "l'offre géotouristique". Ainsi, les cartes de synthèse sont très pratiques et facilement utilisables par les différentes tranches de public (carte des valeurs, des conditions d'utilisation, ...).

- En dépit de ces avantages, nous avons enregistré l'absence de la valeur culturelle, économique et historique dans la méthode.

- Bien que les valeurs esthétique et écologique sont évaluées en attribuant des pictogrammes, mais la méthode trouve encore des difficultés à évaluer et à cartographier la valeur culturelle, même si d'une manière qualitative. Pour cela, l'évaluation de cette valeur se fait avec une phrase.

- Pour la valeur esthétique, il semble utile de signaler une inflexibilité de la méthode, car elle ne prend pas en compte les grottes et les cavités, qui sont connues par leur développement souterrain que vertical, et caractérisées par des formes extraordinaires (lac, draperies, stalagmites, stalactites, ...). La même chose pour les formes d'étendue horizontale (ex. champ de de fossiles de Tighigha et de Jbel Bou Massoud).

Il reste à signaler, que toutes les méthodes étudiées s'inscrivent dans un contexte bien défini, et répondaient aux objectifs de chaque contexte territorial et aux particularités de leur zone d'étude. Donc, toutes les remarques soulignées ne cherchent pas à dévaluer ou à dévaloriser la qualité de ces méthodes, mais nous cherchons à travers cet aperçu général à bien voir celle qui peut être adoptée au contexte marocain. Le contexte où la notion du géopatrimoine (géotope, géosite, géomorphosite) n'est pas encore connu et bien développé. C'est pourquoi la dimension sociale, comme critère d'évaluation, va nous permettre de bien saisir la perception de la population et des gestionnaires. Pour cela, l'objectif ultime de cette section, c'est de critiquer les valeurs, les critères et les représentations cartographiques de chaque méthode, afin de sélectionner une qui peut répondre aux spécifités des pays en voie de développement en général et notre terrain d'étude en particulier (de l'inventaire à la valorisation).

II. Méthode Hili A., et El Khalki Y., 2017

Après cet aperçu sur les différentes méthodes développées, et vu les spécificités du parc national du Tazekka, on peut dire que, la méthode élaborée par Reynard E., et al., version 2016, est la plus souple à utiliser sur notre territoire, car l'évaluation de la valeur scientifique (de Grandgirard V., 1997a), reste toujours numérique et centrale en attribuant des scores. Par contre, l'évaluation des valeurs additionnelles et les conditions de visite, est qualitative et représentée par des pictogrammes facilement utilisables. Pour cela, on peut dire que le choix d'appliquer cette méthode sur notre terrain est justifié par les raisons suivantes :

- La plupart des méthodes (même celles réservées pour les espaces naturels protégés de Serrano E., et González-Trueba J.J., 2005 ; Zouros N. C., 2007) proposent une évaluation des géomorphosites, en se basant sur des scores, sans proposer des représentations cartographiques, dont nous avons besoin.

- Les géomorphosites de notre territoire, nécessitent une réelle évaluation et une cartographie pour montrer le potentiel géologique et géomorphologique non connu du PNT.

- L'absence des valeurs qui posent problème, notamment la valeur économique et religieuse, car la plupart des géosites du parc n'ont pas une valeur économique et religieuse.

- La flexibilité d'évaluer les valeurs dites additionnelles (esthétique et écologique) en attribuant des pictogrammes.

- La principale raison, c'est les cartes finales de cette méthode : cartes des valeurs, carte des conditions d'utilisation et carte des atteintes et de protection, où toutes les informations nécessaires des géomorphosites (la valeur scientifique, les valeurs additionnelles et les caractéristiques d'usage et de gestion) sont mentionnées et spatialisées. Ces cartes (voir chapitre 4), sont des cartes très bien lisibles et très faciles à utiliser par toutes les tranches de public, par les gestionnaires, et par les différents spécialistes.

- Outre ces raisons, nous avons adopté, en partie, la méthode (figure 13) de l'Institut de Géographie et Durabilité de l'Université de Lausanne (Reynard E., et al., 2016), en y intégrant la dimension sociale des géomorphosites, qui va nous permettre de bien saisir et mieux comprendre la perception des biens géomorphologiques par la population locale, les visiteurs et les acteurs locaux, notamment les gestionnaires du parc, les élus, les responsables de tourisme, les gîteurs et les associations (figure 16).

En effet, la dimension sociale est une dimension à prendre en considération dans toute politique de valorisation et d'aménagement de territoire, car elle permet de bien saisir le degré d'appropriation et la connaissance ou non de ces géomorphosites, par la population locale et par les différents gestionnaires (Hili A., et El Khalki Y., 2017).

Afin d'intégrer la dimension sociale, et connaitre la perception des différents acteurs du parc national du Tazekka, nous avons réalisé un questionnaire destiné à 630 personnes, dont 166 visiteurs, 445 pour la population locale (8 douars), 04 responsables de tourisme, 06 élus, 06 associations, 03 responsables de gîtes (figure 16). Pour le dépouillement, nous avons pu exploiter le logiciel Sphinx, qui nous a permis de bien quantifier la répétitivité de chaque géomorphosite par rapport à l'ensemble des acteurs (Hili A., et El Khalki Y., 2017).

Différents acteurs

Type	Nb	% cit.
Population locale	445	70,6%
Visiteurs	166	26,3%
Elus	6	1,0%
Responsables de tourisme	4	0,6%
Associations	6	1,0%
Giteurs	3	0,5%
Total	630	100,0%

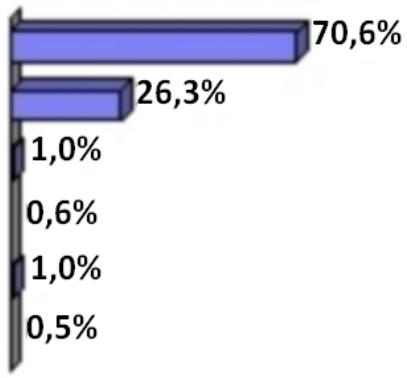


Figure 16 : Les différents acteurs locaux.
(Hili A., et El Khalki Y., 2017).

Pour avoir une idée sur la perception de la population locale, 8 douars ont été choisis, où nous avons interrogé toutes les personnes (567 hommes et 63 femmes). Un certain nombre de femmes (plus 115 au total) ont refusé de répondre au questionnaire à cause de la tradition locale qui empêche les femmes à discuter avec les étrangers.

Pour garantir la réussite de notre démarche, et aussi, pour varier les avis et les représentations, nous avons essayé au maximum, pendant les phases d'entretien, d'interroger les différentes tranches d'âge de visiteurs, y compris la population locale (figure 17). Notre but est d'identifier et de caractériser la dimension sociale des géomorphosites, et aussi, c'est une manière pour définir les besoins et les attentes des différents acteurs du territoire du PNT.

L'âge

Moyenne = 36,41
Médiane = 33,00
Min = 4 Max = 82

	Nb	% cit
Moins de 10	3	0,5%
De 10 à 20	114	18,1%
De 21 à 50	376	59,7%
51 et plus	137	21,7%
Total	630	100,0%

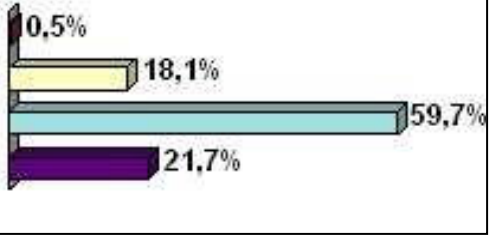


Figure 17 : Les tranches d'âge des différents acteurs enquêtés.

En effet, après la collecte des données et l'étude des questionnaires, nous avons cherché comment évaluer et représenter cartographiquement la valeur de la dimension sociale. Par conséquent, pour évaluer cette dernière, nous nous sommes basés sur une échelle numérique, qui va de 0 à 1 (tableau n° 31). Quant à la

représentation cartographique de cette valeur sociale, nous avons choisi un bien culturel de la ville ancienne de Taza (médina), qui est le lustre de la grande mosquée. La taille de ce pictogramme est proportionnelle à la valeur du score, qui lui-même reflète la répétitivité de chaque géomorphosite par rapport à l'ensemble des personnes interviewées (630 personnes), (Hili A., et El Khalki Y., 2017).

Tableau n° 31 : Scores, répétitivité et représentation cartographique de la dimension sociale.

Scores	Répétitivité du géosite	Degré de connaissance du géosite	Représentation cartographique
0	Le site n'est pas cité (0%)	Le site est méconnu	———
0.25	Le site se répète de 1 à 99 fois (25%)	Le site est peu connu	
0.5	Le site se répète de 100 à 199 fois (50%)	Le site est moyennement connu	
0.75	Le site se répète de 200 à 299 fois (75%)	Le site est bien connu	
1	Le site se répète plus de 300 fois (+ de 75%)	Le site est très bien connu	

(Hili A., et El Khalki Y., 2017)

Pour les conditions de visites prédéfinies par la méthode, vu l'absence totale de tous les types de gares de train et arrêts de bus, nous avons proposé un autre pictogramme (figure 18), dont nous avons considéré la station des grands taxis du quartier El Koucha (arrêt le plus proche du PNT, à 8.35 km au Nord-Est du parc), comme point de départ. En plus, puisqu'il y a une grande partie des visiteurs du parc, utilisant leur véhicule personnel, nous avons changé en partie le deuxième pictogramme pour répondre à cette particularité (Hili A., et al., 2020b).

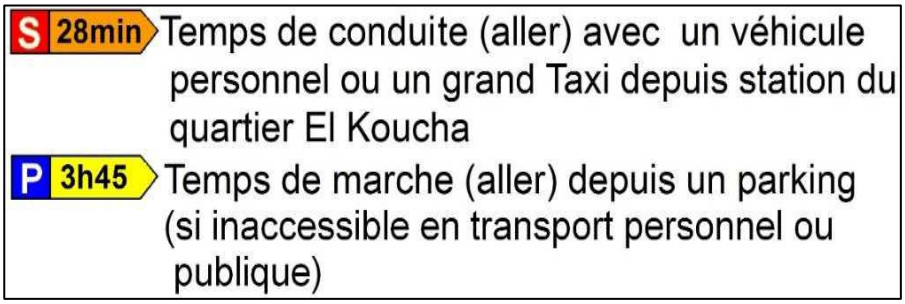


Figure 18 : Temps de conduite depuis la station d'El Koucha (S) et de marche depuis un parking (P).
(Hili A., et al., 2020b).

A partir de ces différentes rectifications, nous présentons la figure 19 qui résume la méthode de Reynard E., et al., (2016), dans son ensemble, y compris l'intégration de la dimension sociale des géomorphosites et les modifications des conditions de visites, pour qu'elle répond au contexte marocain et aux spécificités de notre terrain d'étude (Hili A., et El Khalki Y., 2017 ; Hili A., et al., 2020b).

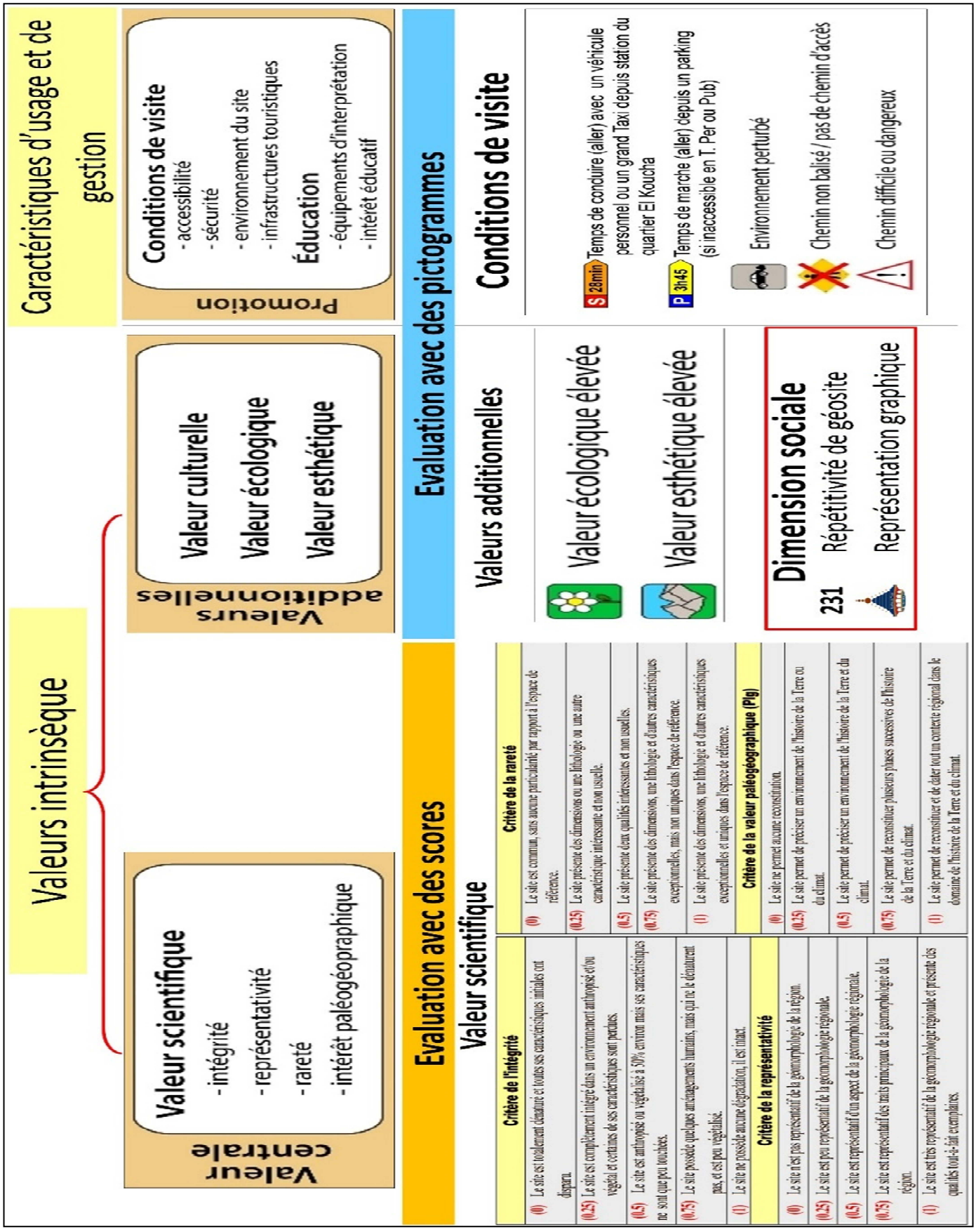


Figure 19 : Méthode d'évaluation des géomorphosites de l'Université de Lausanne (modifiée par Bussard J., 2014 et Reynard E., et al., 2016). Reproduite et amélioré par Hili A., et El Khalki Y., (2017).

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons vu que les méthodes d'évaluation des géomorphosites sont différentes et nombreuses, pour cela nous avons essayé de les étudier et de les critiquer. Cette analyse ne prétend pas l'exhaustivité ; elle ne cherche pas à réduire la qualité de ces recherches, mais notre objet était, par contre de sélectionner une méthode souple qui peut, avec quelques rectifications, répondre aux spécificités de notre terrain de l'étude, le parc national du Tazekka.

En effet, la plupart des méthodes étudiées ont été créées dans un contexte, et des objectifs bien définis. Dans la plupart des méthodes, la valeur scientifique est centrale, si non l'importance est toujours donnée à cette valeur en attribuant les scores les plus élevés (comme le cas de la méthode de Serrano E., et González-Trueba J.J., (2005), Zouros N. C., (2007), Kubalíková L., et Kirchner K., (2013) et Maran Stevanović A., (2015). En plus, d'après l'analyse des différentes méthodes, nous avons constaté que l'évaluation des valeurs additionnelles, notamment la valeur culturelle et économique, posent toujours problème, ou dans quelques méthodes, les scores des valeurs additionnelles sont inférieurs à ceux de la valeur scientifique.

Ainsi, l'application de ces différentes méthodes a confirmé leur utilité, mais leur application a montré, aussi, les limites de chacune. Donc, les remarques que nous avons formulées en général pour la plupart des méthodes sont :

- Dans la plupart des méthodes, l'importance est toujours donnée à la valeur scientifique, en lui attribuant des scores élevés et non unifiés.
- Les valeurs écologique et culturelle des sites tiennent en fait à l'importance et au niveau de protection internationale, ou nationale ou régionale (site du patrimoine mondial naturel ou réserve biosphère, parc national ou monument naturel national, parc naturel, parc régional, site protégé localement). Ce qui élimine plusieurs sites qui peuvent avoir une grande valeur scientifique, surtout dans les zones où les études scientifiques font défaut, entre autres dans les pays en développement.
- Les valeurs économique et culturelle posent toujours problème, parce que plusieurs géomorphosites n'ont pas de valeur économique et/ou culturelle. Ces géosites sont fortement dépréciés malgré leur intérêt scientifique ou touristique. C'est pour cela, que nous avons opté pour la méthode de Reynard E., et al., 2016, qui évalue ces critères d'une manière qualitative (avec des pictogrammes).
- Pour quelques méthodes, la validation des géomorphosites est un peu compliquée, car elle nécessite le calcul des valeurs globales à l'aide des formules complexes (voir Bruschi V. M., et Cendrero A., 2005 ; Maran Stevanović A., 2015).

- Dans d'autres méthodes, l'évaluation de quelques valeurs comme le critère géologique et écologique, devrait être réalisée par des spécialistes (géologues, biologistes, ...).

- Une grande difficulté à évaluer quelques critères sur terrain : Ex. critère de la ''distance moyenne du site au(x) point(s) de vue'' (de la valeur scénique), car elle nécessite de calculer la somme de différentes distances calculées entre les différents points de vue, et en divisant le résultat par le nombre de point de vue pris lors de l'évaluation du critère Sce1 (nombre de point de vue).

- Le critère de l'étendue et le développement vertical (valeur scénique) dans quelques méthodes ne prend pas en compte des géomorphosites très rares et de grand intérêt paléogéographique et paléontologique, mais de faible développement vertical (ex. le champ de lapiés fossilisé de Tighigha et de Jbel Bou Massoud pour notre cas).

- La principale remarque, c'est que la majorité des méthodes ne présentent aucun produit cartographique de gestion ou de valorisation des géomorphosites (les cartes de synthèse des valeurs, de gestion, et d'usage), c'est ce que, en revanche, nous en avons besoin dans notre recherche, pour faciliter l'intervention des gestionnaires et l'utilisation des géomorphosites par les touristes.

- Il reste à signaler, enfin, qu'aucune méthode n'a présenté ou évalué le degré d'urgence pour les géomorphosites, afin de mettre en place des mesures de protection, de suivi et enfin de valorisation du site.

Pour ces différentes raisons, nous avons choisi la méthode de Reynard E., et al., (2016), grâce à sa souplesse d'évaluer et de présenter les résultats d'évaluation, et grâce aussi à ces cartes finales très pratiques et facilement utilisables comme un outil d'intervention (protection, gestion, restauration et valorisation) et d'utilisation. Cependant, il faut signaler aussi que toutes les méthodes, y compris celle de Reynard E., et al., 2016, ne prennent pas en considération la dimension sociale des géomorphosites ; c'est-à-dire comment les différents acteurs perçoivent leur patrimoine naturel et culturel et comment ils voient le devenir de ce patrimoine. Et comme, on est devant des paysages géomorphologiques et culturels, la perception humaine est très intéressante dans la mesure où elle va nous aider **i)** à intégrer les différentes composantes fonctionnelles de ce système, vues et perçues par ces différents acteurs, **ii)** à résoudre, en quelque sorte, le problème de l'évaluation de la valeur culturelle. De plus, on sait que dans tout projet de développement ou d'aménagement, la population locale est au cœur de l'action et présente la composante essentielle dans la réussite de tout type de projet de développement territorial (Hili A., et El Khalki Y., 2017).

Conclusion de la 1ère partie

Nous avons vu qu'il y a une forte et complexe relation entre les notions utilisées dans ce travail (paysage, patrimoine, géosite/géotope, géomorphosite et géotourisme). Pour cela, nous avons essayé d'apporter une contribution à la connaissance et à l'éclaircissement de ces concepts via le premier chapitre, dont nous avons montré la présence de deux courants différents (les naturalistes et les humanistes). Ces deux courants, traitent les différents concepts selon la présence ou l'absence de la subjectivité, et aussi selon les valeurs attribuées aux biens géologiques et géomorphologiques.

Pour ce qui concerne les lois de protection, au niveau national, les lois sur la protection de la nature sont différentes et très nombreuses, mais elles visent surtout, tout ce qui est biologique et écologique (faune et flore particulière), et de là vient l'objectif de la création des parcs nationaux et des réserves nationales. A l'inverse, les formes géo(morpho)logiques ne sont pas couvertes par des lois générales ou spécifiques, et elles restent encore mal connues du grand public et au niveau législatif. Ce constat a été confirmé sur le terrain, par la contradiction qui existe entre les géosites et les lois, car les limites des parcs ne couvrent pas l'ensemble des géosites de grande valeur scientifique et esthétique, juxtaposés de la limite du parc. Donc, il faut dire qu'il reste encore beaucoup à faire, notamment, en termes d'éclaircissement des concepts et d'amélioration de la conscience, et ce, depuis les classes primaires et collèges, afin de présenter, dans le futur proche, une base solide de protection.

Dans le deuxième chapitre, nous avons traité et évaluer les différentes méthodes qui évaluent les géomorphosites. Selon l'étude des différents critères des méthodes, nous avons sélectionné la méthode élaborée par l'Institut de Géographie et durabilité de l'Université de Lausanne (IGUL) dans sa version récente (Reynard E., et al., 2016). La critique des méthodes que nous avons mené, nous a permis de tirer plusieurs remarques. En effet, les consignes et les discutions avec notre encadrant nous ont poussé à prendre en considération la dimension sociale des géomorphosites. Ce qui nous a permis en fait d'intégrer cette dimension dans la méthode de Reynard, E et al, 2016, en modifiant quelques critères (intégration de la dimension horizontale et souterraine des géosites, et les conditions de visites), et en proposant d'autres critères notamment la dimension sociale.

Deuxième partie.

Description du parc national de Tazekka et résultats d'inventaire

Introduction de la 2ème partie

Dans cette partie nous allons traiter deux chapitres 3 et 4. Le chapitre 3 abordera d'une part, l'état des lieux et de l'autre essayera de faire un diagnostic des potentialités géologiques, géomorphologiques, du cadre climatique et topographique, ainsi les potentialités botaniques et humaines du parc national de Tazekka.

Le parc national de Tazekka se situe dans la partie Nord orientale du Moyen Atlas. La caractérisation du contexte physique du parc va nous permettre de bien connaitre les caractéristiques des différents facteurs conditionnant la morphogenèse des géomorphosites. En effet, l'étude géologique du parc a été faite pour évaluer la nature lithologique des terrains et leur structure. Cette connaissance de la structure géologique va nous permettre également une meilleure connaissance des potentialités des ressources géologiques et géomorphologiques.

Quant à l'étude du cadre climatique, il va nous renseigner d'une part, sur le type du climat qui règne dans le PNT, et de l'autre, sur les précipitations mensuelles et annuelles. Une attention particulière est accordée à la topographie vu le rôle qu'elle joue dans la modification des pluies et des conditions édaphiques, facteurs importants dans la morphogenèse des différents géomorphosites du parc.

L'étude de la biodiversité, a été évoquée pour caractériser les spécificités écologiques et biologiques, qui peuvent augmenter la qualité et les valeurs additionnelles des géomorphosites. Les activités humaines (socio-économiques) ont été abordées dont le but de caractériser les différents aspects socio-économiques du territoire du parc.

Le quatrième chapitre traitera les résultats de l'inventaire, l'évaluation et la cartographie thématique des géomorphosites, notamment la valeur intrinsèque, les valeurs additionnelles (écologique, esthétique et dimension sociale), et les caractéristiques d'usage, surtout l'état de protection et les atteintes et les menaces. Quant aux conditions de visite et la lisibilité des géomorphosites, elles seront traitées dans le sixième chapitre (troisième partie).

Chapitre 3.

Cadre général et description du parc national de Tazekka

Introduction

Pour répondre à notre problématique et atteindre les objectifs prédéfinis de cette recherche, nous avons choisi d'étudier le parc national de Tazekka. Le PNT s'inscrit dans un cadre montagnard situé au Moyen Atlas Nord-oriental sur une superficie de 138km² environ. Il regorge d'une grande variété de sites géologiques et géomorphologiques. Malgré cette richesse géopatrimoniale, le PNT et ses gestionnaires n'ont pas pu exploiter cette variété de formes et de processus géomorphologiques dans une perspective d'un tourisme durable et intégré. A titre d'exemple, on remarque, d'après nos investigations de terrain, l'absence d'un centre d'information ou d'accueil, des équipements et des infrastructures touristiques. Et même si quelques équipements existent, ils restent très limités. C'est la raison pour laquelle que nous avons choisi de travailler sur ce terrain et cette thématique. Et aussi c'est grâce aux encouragements de mon encadrant surtout après la sortie de terrain en 2012 au profit des étudiants du master, « Géoenvironnement, Risques et Patrimoine », coordonnée par le professeur Yahia El Khalki.

En effet, ces encouragements sont basés sur l'intérêt scientifique (géologique, hydrogéologique et géomorphologique notamment) du parc national de Tazekka, par sa richesse et son potentiel en forme et processus géologique et géomorphologique bien remarquable.

Vu l'aspect karstique d'une grande partie du parc, nous cherchons, via ce chapitre, à identifier et étudier les facteurs responsables de l'évolution de plusieurs géomorphosites. Ainsi, nous chercherons à étudier les caractéristiques naturelles (climatique, topographique, lithologique, botanique, ...) et anthropiques de ce territoire protégé.

Pour cela, ce chapitre sera consacré l'historique de la création du parc (3.1), puis la description du contexte naturel (3.2), à savoir la situation géographique du parc, le climat, le cadre géologique, le couvert végétal, et la géomorphologie, enfin, (3.3) nous présenterons un aperçu sur le cadre humain.

I. Historique du parc

Par sa diversité biologique et écologique, le Maroc présente une richesse de paysages et de milieux naturels de grande qualité, qui lui confère une valeur patrimoniale environnementale exceptionnelle. Depuis le sommet de Rio 1992, notre Royaume a développé, et développe jusqu'à ce jour, des stratégies de conservation et de développement des aires protégées qui est caractérisé par un réseau national de plus de 154 "Sites d'Intérêt Biologique et Ecologique" (SIBE), de plus de 11 parcs (tableau n° 32) et plus 145 réserves naturelles (Mounsif M., et Mokhtari N., (2010) ; site web 22, du HCEFLCD).

Par l'inquiétude de la préservation de ses ressources naturelles, le Maroc à commencer à penser dès les années 1930 à créer un réseau d'aires protégées dont la forme la plus connue du public est les parcs nationaux. Le 11 septembre 1934 fut promulgué le Dahir sur la création des parcs nationaux, le 26 septembre de la même année, un arrêté viziriel fixa la procédure à suivre en vue de leur mise en place. Conformément à l'article 6 du Dahir de 1934, un comité consultatif des parcs nationaux a été créé par arrêté du 20 Mars 1946. Au sein d'un parc national, toutes sortes d'opérations susceptibles de transformation ou de dégradation des lieux sont interdites (Milan J., (2007) ; Equipe du Projet Etude et Plans de Gestion des Aires Protégées du Maroc (1994) ; site web 22, du HCEFLCD).

Tableau n° 32 : Liste des parcs nationaux du Maroc.

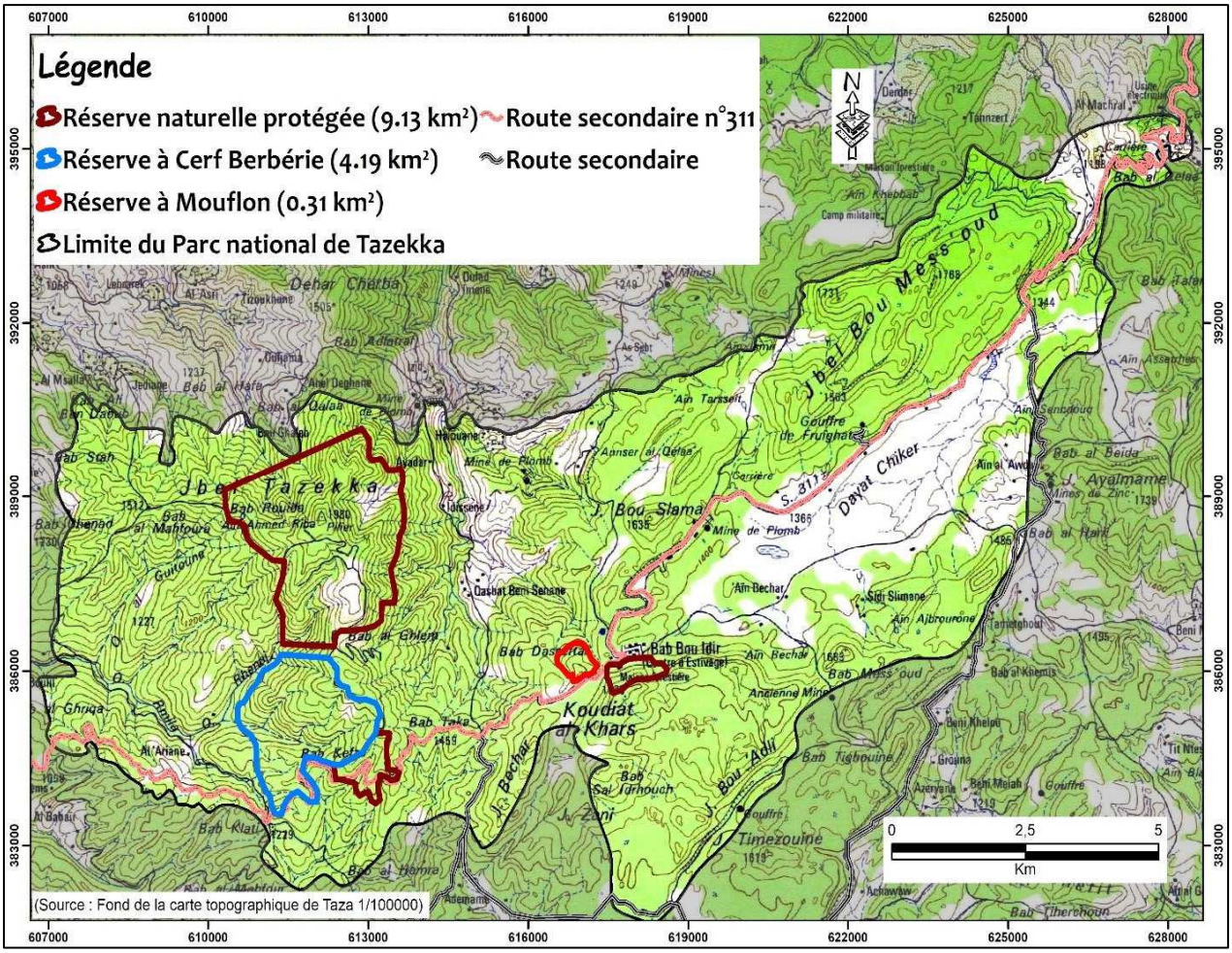
Parc national	Année de création	Superficie (Km²)
Parc national de Toubkal	1942	380
Parc national de Tazekka	**1950**	**137.37**
Parc national de Sous-Massa	1991	338
Parc national d'Iriki	1994	1 230
Parc national d'Al Hoceima	2004	470
Parc national de Talassemtane	2004	580
Parc national d'Ifrane	2004	500
Parc national du Haut Atlas oriental	2004	490
Parc national de Khnifiss	2006	1 850
Parc national de Khénifra	2008	2 027
Parc national de Dakhla	2014	14 160

(Http://ma.chm-cbd.net/manag_cons/esp_prot/stat_nat/parc_nat/)

En effet, dans un premier temps, le parc national du Tazekka a été créé le 11 Juillet 1950 par arrêté viziriel sur une superficie de 680 hectares, notamment pour la préservation et la protection uniquement de la cédraie du Moyen l'Atlas (*Cedrus Atlantica*). Quelques années plus tard (en 1993), les services forestiers ont proposé l'extension du parc à 12 700 hectares, mais, ce n'est que le 8 octobre 2004 que le décret ministériel d'extension du parc a été signé. Aujourd'hui, il coiffe un territoire d'une superficie de 13 737 hectares (soit 138 km² environ) incluant des villages et leurs habitants, et dont le noyau est la cédraie du massif du Tazekka (Mounsif M., et Mokhtari N., (2010) ; Equipe du Projet Etude et Plans de Gestion des Aires Protégées du Maroc (1994) ; site web 22, du HCEFLCD).

Dans le parc, comme dans les autres zones protégées, la plupart des actions concernant la protection de la nature, visent essentiellement la protection des composantes biotiques (faune et flore particulières). En fait, la loi protège la biodiversité à travers les différentes réserves naturelles (carte 1) : réserves naturelles protégées de Tazekka (cèdre), de Bab Azhar (le cerf et les chênes) et de Bab Bouidir

(le mouflon et le chêne vert) avec une superficie de 9.13 km². Sur ce territoire et selon la direction des Eaux et Forêts de Taza, la réserve de cerf Berbérie couvre une superficie de 4.19 km² et la réserve à Mouflon s'étale sur 0.13 km². Dans ces zones les actions de la chasse, le pâturage, la coupe de végétaux, le ramassage de bois, les extractions de matériaux, la construction de nouvelles infrastructures et les modifications du milieu sont interdites. En revanche, la circulation et le passage des ayants-droits et des touristes sont autorisés.



Carte 1 : Limites actuelles et réserves naturelles du parc national de Tazekka.
(D'après la carte des territoires de gestion, Mounsif M., et Mokhtari N., 2010)

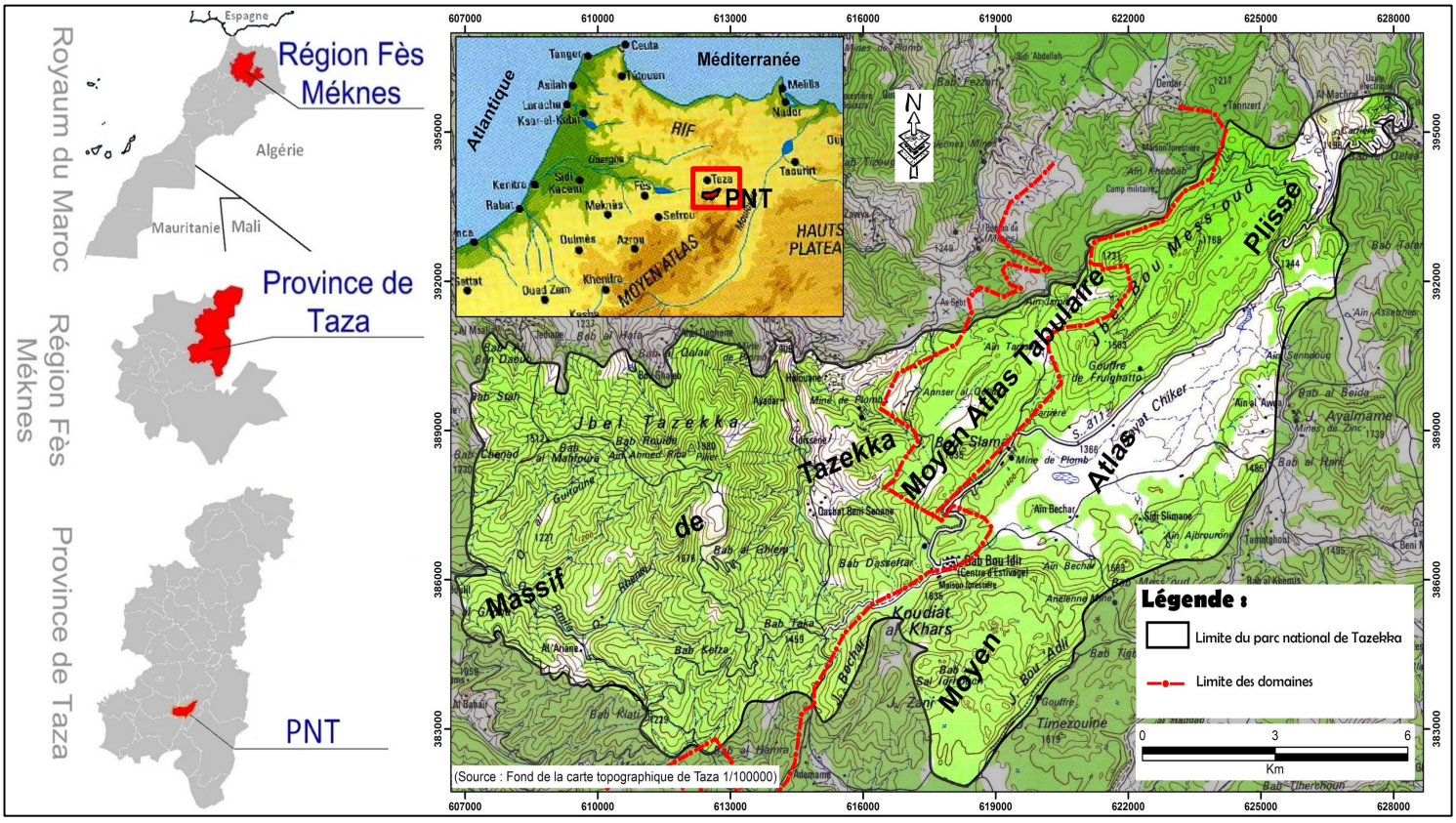
II. Contexte naturel du parc national de Tazekka

Le parc national de Tazekka est caractérisé par un contexte naturel très diversifié, dont la combinaison des facteurs de la géologie, la structure, l'hydrologie, la topographie, les précipitations, la végétation et les activités anthropiques ont contribué à la naissance des paysages géologiques et géomorphologiques très typiques, et lui confère une grande richesse en termes de biodiversité et de géodiversité.

1. Situation géographique du PNT

Le terrain de l'étude correspond au parc national du Tazekka (2ème parc national créé, après le parc Toubkal), dans ses limites actuelles, il couvre une superficie de 138km² environ. Il se situe dans la partie Nord orientale de la chaîne montagneuse du Moyen Atlas. Il s'agit d'un parc dont l'altitude varie entre 820 m (à l'Oued Rmila Sud-Ouest du parc) et 1987 mètres ; ce point culminant étant le sommet du massif du Tazekka. A 11 kilomètres au Nord-Est de l'entrée du parc, se situe la ville la plus proche, ville de Taza (carte 2).

Quant au réseau routier, le parc est traversé, horizontalement (du Nord-Est vers le Sud-Ouest), par la route provinciale n° 311 Taza–Oued Amlil, et par une route secondaire qui relie Taza et Maghraoua via les douars et les centres ruraux avoisinants. Les coordonnées géographiques (coordonnées Lambert) du terrain de l'étude sont 4° - 4°15'W ; 34°2' - 34°9'30''N.



Carte 2 : Situation géographique du parc national de Tazekka.
(Hili A., et El Khalki Y., 2017 ; Hili A., et al., 2020a)

2. Le contexte géologique du PNT

Afin de mieux comprendre la géomorphologie et la diversité des formes géologiques et géomorphologiques existantes dans le parc national de Tazekka, il semble utile d'étudier sa géologie (notamment la lithologie et structure), vu que ces dernières influencent fortement la morphogenèse et l'évolution des géomorphosites du parc.

Pour cela, une étude précise et bien détaillée du contexte géologie de ce territoire est très importante, afin de bien comprendre les spécificités et la morphogenèse des géomorphosites inventoriés dans le cadre de ce travail, et aussi pour bien identifier les scores de la valeur scientifique.

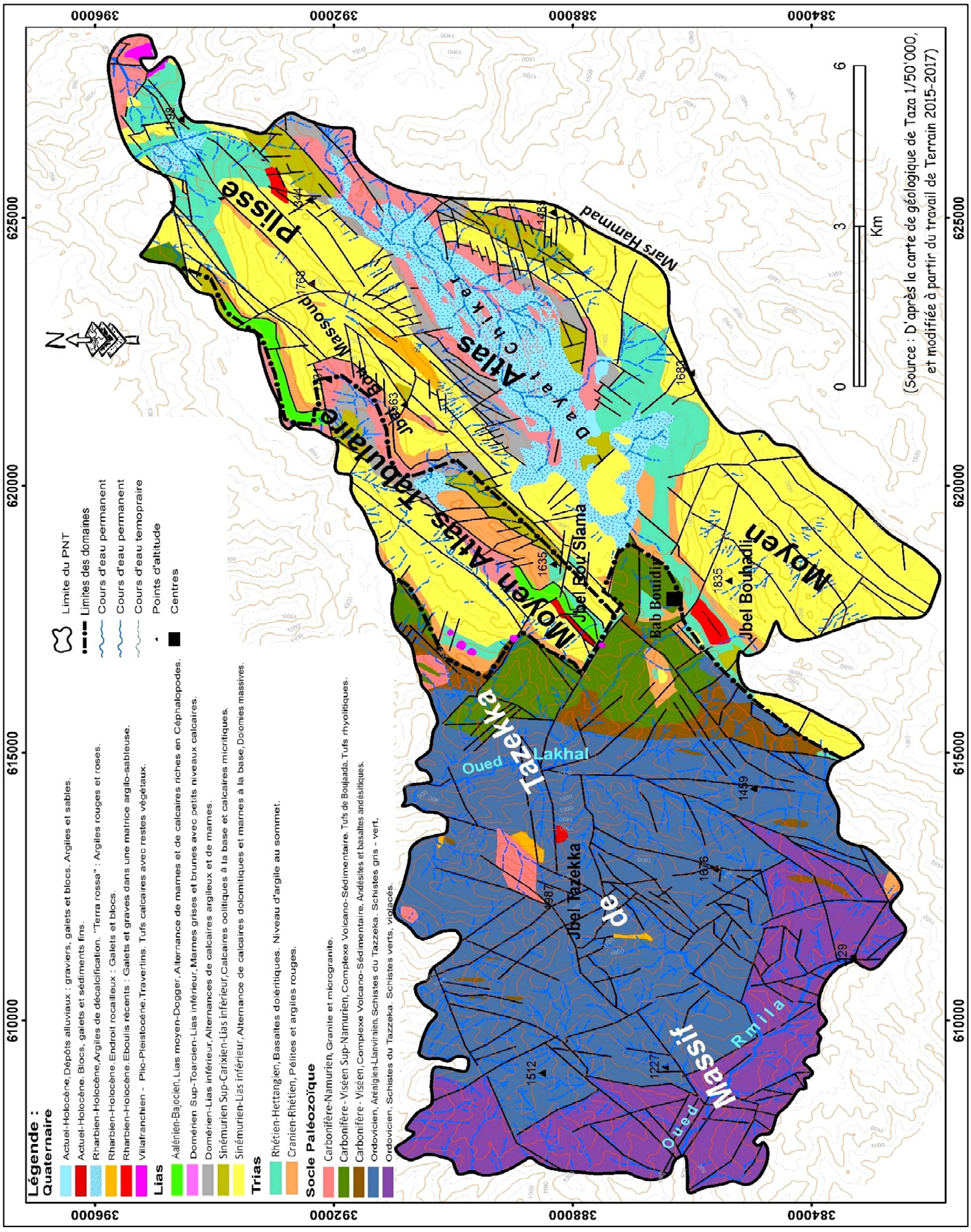
2.1. La lithostratigraphie

La géologie de la région de Taza est caractérisée par deux unités géologiques qui se différent par leur lithostratigraphie et par leur structure. Le domaine rifain, s'étend dans la partie Nord, montre des dépôts post-jurassique à prédominance marneuse. Dans la partie Sud (notre zone de l'étude), s'étend l'extrémité Nord-Est du Moyen Atlas septentrional à dominance carbonatée (Robillard D., 1978 ; Hoepffner C., 1987 ; Sabaoui A., 1998 ; Sabaoui A., et al., 2009 ; Hili A., 2018).

Les anciennes formations de cette unité sont constituées par des schistes et des roches éruptives du Paléozoïque, surmontées en discordance par des argiles du Trias. Ces unités affleurent essentiellement à la faveur de failles et de la boutonnière de Tazekka (Sud-Ouest de Taza). Au-dessus viennent les couches du Jurassique, constituées par des dolomies, des calcaires et des calcaires-dolomitiques (Robillard D., 1978 ; Hoepffner C., 1987 ; Sabaoui A., 1998 ; Ajamay H., et al., 2009 ; Sabaoui A., et al., 2009 ; Hili A., 2018).

Structuralement, le Jurassique est affecté par un système de synclinaux asymétriques orientés SO-NE (parallèles à l'Accident Nord Moyen Atlasique) et découpés par un système de failles longitudinales et transversales (Sabaoui A., 1998 ; Sabaoui A., et al., 2009), (carte 3).

Le Plio-quaternaire, quant à lui, il est représenté par les travertins du géosystème karstiques de Friouato – Chiker – Ras El Ma. Le Quaternaire est représenté par des dépôts alluviaux et par des terrains glissés (Gartet J., et Gartet A., 2008, 2013 ; Hili A., 2018 ; Hili A., et El Khalki Y., 2017).



Carte 3 : Carte géologique du parc national de Tazekka.
(Hili A., et El Khalki Y., 2017)

La carte géologique de notre terrain de l'étude montre que le contexte géologique du parc est marqué par la prédominance des formations perméables, très dures, essentiellement calcareuses du Lias inferieur et moyen, avec la présence d'une alternance de cette dernière avec des formations marneuses du Trias (figure 20). Le cloisonnement de ces formations par de nombreuses failles et fracturations à renforcer la naissance des systèmes hydro-karstiques très différents.

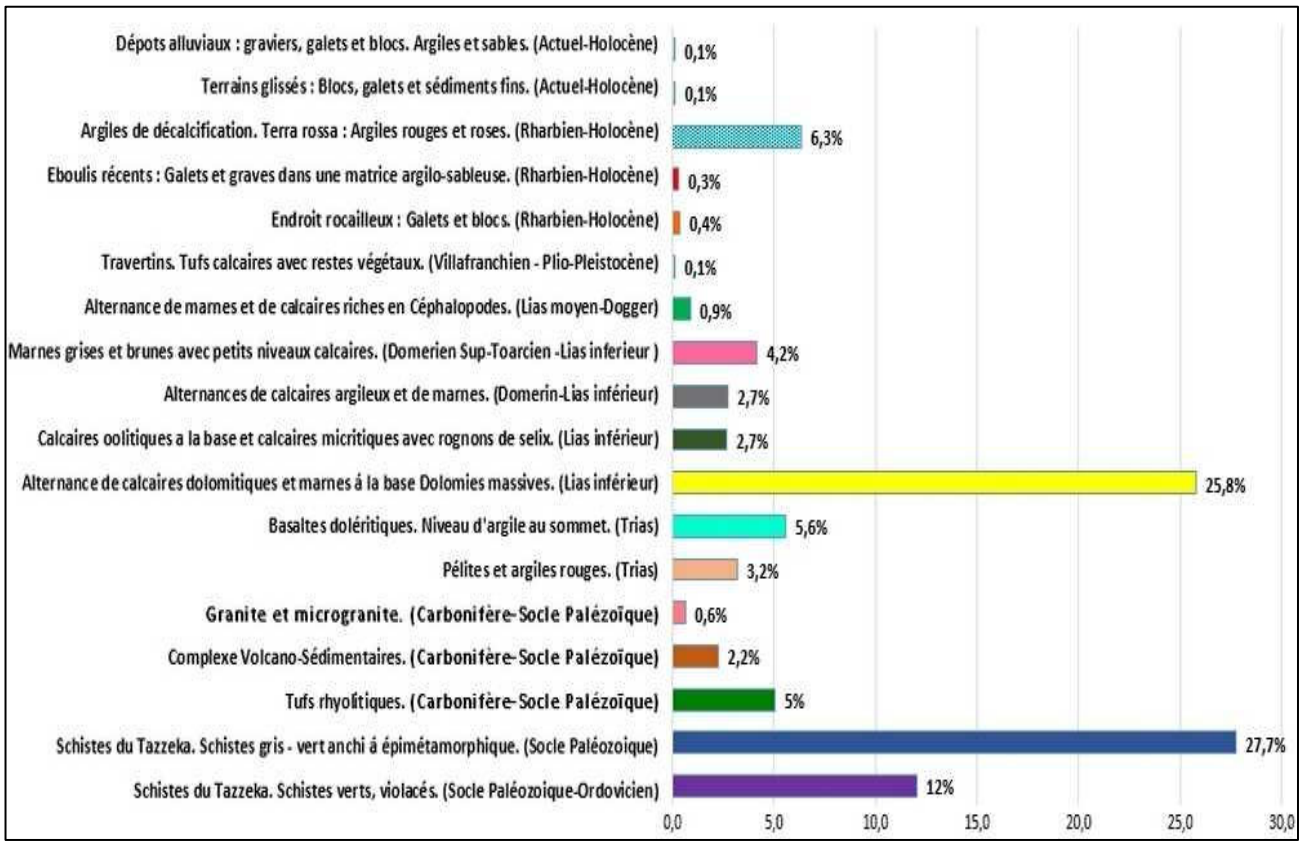


Figure 20 : Répartition de la lithologie du parc.

D'après l'analyse de la base des données de la lithologie du parc national de Tazekka (figure 20), nous avons classé les formations géologiques du plus ancien au plus récent :

Pour les formations Paléozoïques : représentées par le massif primaire de Tazekka, elles se situent entre le causse Moyen Atlasique et le moyen Atlas plissé d'une longueur de 40 km et une large de 10 km (Sabaoui A., et al., 2009). Elles sont divisées en trois grandes domaines (Nord occidental, intermédiaire (zone de Bab Azhar), et Sud oriental), grâce aux différentes études et analyses microfaune et microflore, ces formations sont datées en général du Combro-Ordovicien au Dévonien moyen (Morin Ph., 1948 ; Hoepffner C., 1987 ; Sabaoui A., et al., 2009). Au niveau du PNT on peut subdiviser ces formations en 2 étages géologiques : l'Ordovicien et le Carbonifère. Pour **l'Ordovicien** on peut distinguer aussi 2 unités : *Cambrien(?)-Ordovicien* et *L'Arénigien-Llanvirnien*. En ce qui concerne la première, elle est constituée par des formations les plus anciennes reconnues dans la

boutonnière du Tazekka (Huon S.,1985 ; Hoepffner C., 1987 ; Huon S., et al., 1987 ; Bennouna A., et al., 2004 ; Ajamay H., et al., 2009). Cette unité est formée essentiellement par des schistes verts et violacés, constituée par une alternance assez régulière de gréseux gris-blanc et niveaux d'argilites violettes (Hoepffner C., 1981 ; Huon S.,1985 ; Huon S., et al., 1987 ; Bennouna A., et al., 2004 ; Ramirez Merino J.I., et al., 2008 ; Ajamay H., et al., 2009). La seconde, elle occupe la majeure partie des affleurements dans le PNT, représentée par des schistes gris et verts anchi à épimétamorphiques de l'Arénigien–Llanvirnien. Ces deux unités s'étendent sur la partie Ouest du parc ; elles représentent 39.7% de la superficie totale du parc. Les faciès sont très similaires, pélites vertes ou grises-vertes interrompues par des niveaux de siltites claires centimétriques à millimétriques appelés selon Morin Ph., (1948), Sabaoui A., (1998) et Sabaoui A., et al., (2009) ''les schistes de Tazekka''. Vu la monotonie des faciès et l'importance des déformations hercyniennes, il était difficile d'élaborer une colonne stratigraphique des schistes de Tazekka et d'évaluer leur épaisseur (Ramirez Merino J.I., et al., 2008).

Photo 2 : Les schistes de Tazekka.
(Cliché, Hili A. 2016 et 2017)

En effet, l'histoire de l'évolution géologie du parc national de Tazekka est très ancienne, elle retrace les différentes phases orogéniques depuis l'orogenèse hercyniennes jusqu'à l'orogenèse alpine (Robillard D., 1978 ; Hoepffner C., 1987 ; Sabaoui A., 1998 ; Bennouna A., et al., 2004 ; Sabaoui A., et al., 2009 ; Taous A., et al., 2009). Les datations isotopiques effectuées par Huon S., (1985), et Huon S., et al., (1987) ont montré que le métamorphisme syntectonique des schistes du Tazekka est âgé de 329-330 Ma, et correspond donc à un épisode tectonique intraviséen ou à la limite Viséen supérieur-Namurien, c'est-à-dire contemporain de la phase *"Sudète"* d'Europe occidentale (Hoepffner C., 1994 ; Bennouna A., et al., 2004).

Quant au **Carbonifère** ''complexe volcano-sédimentaire'' (Morin Ph., 1948), cette unité est représentée par une puissante bande affleurant le long de la bordure Nord-Est du massif, formant une bande de 2 à 4 km de largeur et visible dans son ensemble sur 50 km². En effet, cette bande repose en discordance angulaire sur les schistes du Tazekka structurés lors de la phase anté-Viséen supérieur de l'orogenèse hercynienne (Hoepffner C., 1981,

1987 ; Huon S.,1985 ; Huon S., et al., 1987 ; Sabaoui A., 1998 ; Bennouna A., et al., 2004 ; Ramirez Merino J.I., et al., 2008 ; Ajamay H., et al., 2009 ; Sabaoui A., et al., 2009). En général, le Carbonifère du parc national de Tazekka est constitué par deux unités : Viséen et Namurien.

Le Viséen est représenté par les andésites et des basaltes andésitiques. Les andésites constituent l'essentiel des corps volcaniques interstratifiés dans les volcanoclastites de l'ensemble inférieur. Les basaltes andésitiques se présentent par des roches massives à patine violacée et cassure fraîche vert sombre (Hoepffner C., 1981, 1987 ; Huvelin P., 1992 ; Ramirez Merino J.I., et al., 2008).

Le Viséen supérieur-Namurien est représenté par les tufs de Boujaada sous forme de tufs rhyolitiques, cette section a été appelée ''microgranite de Boujaada'' par Morin Ph., 1948, les ''volcanoclastites acides'' par Hoepffner C., 1981 et les ''tufs rhyolitiques de Boujaada'' par Huvelin P., 1992. Elle représente la partie supérieure du complexe volcano-sédimentaire, où les faciès sont relativement homogènes sur l'ensemble de ce complexe. Ce matériel volcanique acide encadré par des failles NO-SE repose en contact normal directement sur les schistes de Tazekka (Hoepffner C., 1981 ; Huon S.,1985 ; Huon S., et al., 1987 ; Huvelin P., 1992 ; Ramirez Merino J.I., et al., 2008 ; Ajamay H., et al., 2009). Elle constitue aussi des tufs rhyolitiques et un complexe volcano-sédimentaire recouvre en discordance angulaire les schistes du Tazekka dans la partie orientale du massif (Hoepffner C., 1987 ; Huvelin P., 1992 ; Sabaoui A., 1998 ; Bennouna A., et al., 2004 ; Ajamay H., et al., 2009 ; Sabaoui A., et al., 2009), c'est la partie qui sépare les calcaires dolomitiques du Moyen Atlas plissé et les schistes de Tazekka (photo 3).

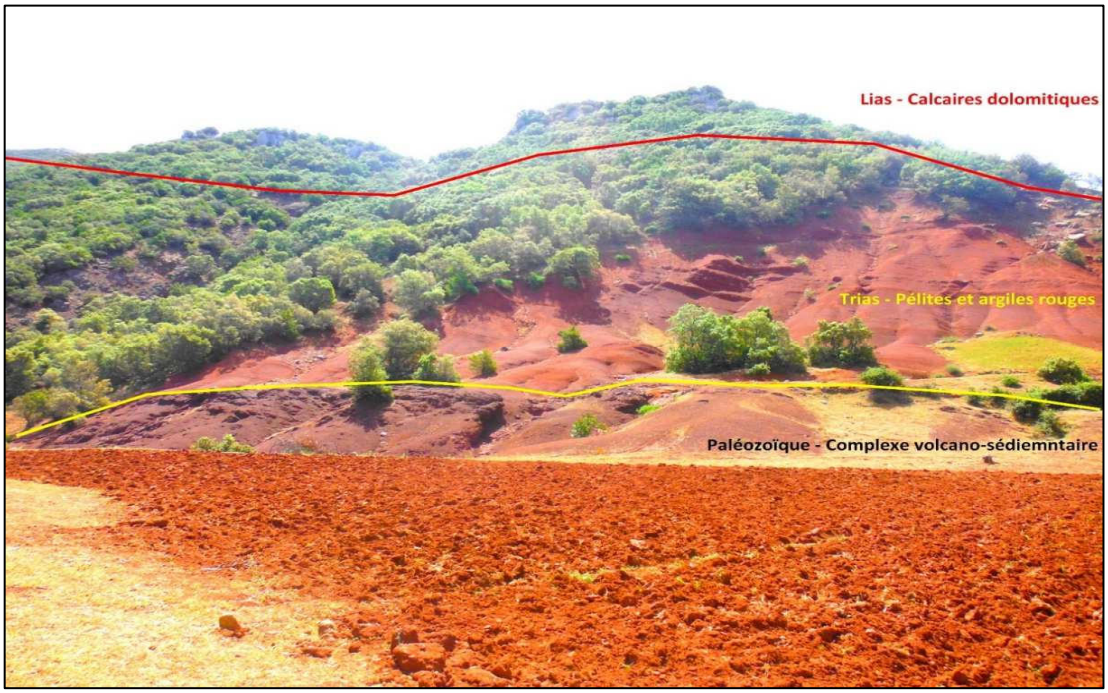


Photo 3 : Contact entre le complexe volcano-sédimentaire (à la base), les pélites et argiles rouges (au milieu) et les calcaires dolomitiques (au sommet) près de douar El Qelaa. (Cliché, Hili A. 2015)

Quant au Namurien, il est constitué par des granites et microgranites ; ces formations se situent dans deux zones : au Nord du sommet de Jbel Tazekka et au Nord-Ouest de Jbel Bou Slama avec une superficie de 0.6% du PNT. Le granite est un pluton entouré par une dizaine de mètres de cornéennes et une vaste zone de schistes. Par ailleurs, les microgranites sont des roches filoniennes regroupées sous forme de faisceaux de dykes subparallèles associés souvent aux micro-diorites (Morin Ph., 1948 ; Hoepffner C., 1994 ; Ramirez Merino J.I., et al., 2008).

- **Le Trias :** En général, les formations marocaines comprises entre les terrains hercyniens et le Lias ont été attribuées au ''Permo-Trias'' terme créé en 1914 par Louis Gentil. Dans le Moyen Atlas, le ''Permo-Trias'' est un amalgame de trois termes : détritique et argilo-salifère à la base, basaltique dans la partie moyenne et argilo-salifère au sommet (Robillard D., 1978). Ces dépôts ne contiennent pas, comme c'est généralement la règle pour toutes les formations triasiques au Maroc, de formations salifères ou gypseuses, il semble donc que l'ensemble de la partie septentrionale du Moyen Atlas en soit dépourvue (Robillard D., 1978 ; Ramirez Merino J.I., et al., 2008).

Au niveau du parc national de Tazekka, le Trias est représenté essentiellement par : le Carnein–Rhétien et Rhétien-Hettagien. Quant au premier, il est constitué par les pélites et argiles rouges, ces dépôts s'étendent sur 3,2% de la surface du parc, et affleurent en bordure du massif de Tazekka et le long des failles plus ou moins importantes (Robillard D., 1978 ; Sabaoui A., et al., 2009), ils affleurent aussi au niveau de Sidi Majbar (photo 4), au douar El Qelaa (photo 5) et au Sud de douar Es-Sebt (photo 6). On les trouve aussi entre le centre estival de Bab Bouidir et Jbel Bouhadli, au Sud de la Dayat Chiker, et au Sud-Ouest de la source de Ras El Ma.

Photo 4 : Pélites et argiles rouges de Sidi Majbar. (Cliché, Hili A. 2015)

Photo 5 : Pélites et argiles rouges d'El Qelaa. (Cliché, Boulif A. 2015)

Photo 6 : Panorama montrant le Permo-trias discordant sur le primaire au Sud d'Es-Sebt. (Cliché, Hili A. 2015)

Pour le second (Rhétien-Hettagien), il est constitué par des basaltes doléritiques, niveau d'argiles au sommet. Ces formations volcaniques reposent souvent sur le complexe volcano-sédimentaire acide et aussi sur les andésites

viséennes de Tazekka (Robillard D., 1978). Elles débutent par des basaltes verts massif de grain très fin. Au sommet, l'unité montre 5 mètres d'argiles rouges-violets avec 40 cm de calcaires dolomitiques oranges intercalés (Robillard D., 1978 ; Sabaoui A., 1998 ; Ramirez Merino J.I., et al., 2008).

- **Le Jurassique :** Sur le parc national de Tazekka, il repose toujours sur le "Permo-trias". En effet, le Lias inférieur est représenté par des formations à faciès dolomitiques et calcaro-dolomitiques massifs qui affleurent très largement tant dans le domaine du Causse Moyen Atlasique, que dans le domaine du Moyen Atlas septentrional plissé où elles forment l'ossature des structures (Robillard D., 1978 ; Hoepffner C., 1987 ; Sabaoui A., 1998).

  Le Lias inferieur (Hettangien-Sinémurien) est représenté par des alternances de calcaires dolomitiques et marnes et des dolomies massives et bréchiformes et des calcaires dolomitiques. Ces formations entourent le poljé de Dayat Chiker et s'étalent jusqu'aux Jbels Bou Massoud, Bou Slama et au Sud de Jbel Bouhadli. En montant, on trouve deux unités : des calcaires oolitiques et calcaires micritiques avec rognons de silex (Sinémurien sup-Carixien), et des alternances de calcaires argileux et marnes (Domérien). Ces formations se retrouvent au Nord des Jbels Bou Slama, Bou Massoud et Mers Hammad. Vers la fin du Lias inferieur (Toarcien), on observe un changement très important de la sédimentation. Après les faciès carbonatés du Lias inférieur et moyen, vient la sédimentation marneuse, elle est formée de marnes grises et brunes avec des petits niveaux de calcaire. Enfin, le Dogger (Aalénien-Bajocien) est constitué par une alternance de marnes et calcaires riches en Céphalopodes (Robillard D., 1978 ; Sabaoui A., 1998 ; Ramirez Merino J.I., et al., 2008 ; Sabaoui A., et al., 2009 ; Hili A., et El Khalki Y., 2017).

  Ces formations représentées par des couches à faciès dolomitiques et calcairo-dolomitiques massives sont essentiellement carbonatées, fracturées, karstifiées et perméables, elles représentent 35.4% de la superficie du parc national de Tazekka, et contiennent une réserve en eau abondante et de bonne qualité (l'aquifère karstique liasique), drainée par la résurgence de Ras El Ma.

- **Le Quaternaire** du parc est représenté essentiellement par des dépôts alluviaux, des Terra rossa issues de la décalcification du Lias moyen, et des travertins et tufs. En effet, le Quaternaire débute par le **Villafranchien,** formation la plus ancienne du cycle quaternaire, et dont l'âge attribué est le Plio-Pleistocène. Les travertins et les tufs sont des dépôts bien cimentés par des carbonates calciques avec des restes végétaux (photo 7). On trouve ces formations à proximité de sources et de cascades (Ras El Ma, Ain Khebbab), ainsi les visites de terrains ont confirmé l'existence d'autres affleurements au niveau de douar El Qelaa (Ançer El Qelaa) et à Dhar Feurn. Les conditions géologiques et bioclimatiques anciennes étaient sans doute plus favorables qu'actuellement et ont donc permis la formation de ces roches en même

temps que des dépôts biochimiques lacustres de la Dayat de Chiker (Robillard D., 1978 ; Hili A., et El Khalki Y., 2017).

Photo 7 : Travertins de douar El Qelaa.
(Cliché, Hili A. 2017)

Quant au **Rharbien** (Holocène), il est constitué par des éboulis récents, et par endroit, il est représenté par les graviers, galets et blocs, situés sur les versants Nord-Est de Jbel Bou Slama (Jorf Lakhal), et les versants Nord de Jbel Bouhadli (Koudiat El Khars sur la carte topographique).

Les argiles de décalcification rouges et roses ''Terra rossa'' s'étendent sur toute l'étendue de Dayat Chiker et les terrasses agricoles de Sidi Majbar, avec une superficie de 6.3%. Ces dépôts datés du **Rharbien,** sont le produit de la karstification des roches carbonatées impures, ce résidu est produit par l'accumulation in situ des argiles de décalcification chimique (Ek M., et Mathieu L., 1964 ; Robillard D., 1978 ; Hoepffner C., 1987, 1994 ; Sabaoui A., 1998 ; Ramirez Merino J.I., et al., 2008 ; Sabaoui A., et al., 2009 ; Gartet J., et Gartet A., 2008, 2013 ; Taous A., et al., 2009 ; Hili A., et EL Khalki Y., 2017), elles sont placées dans les dépressions d'origines structuro-karstiques (poljés, dolines, ...).

2.2. La tectonique et les grands ensembles structuraux

En général, le parc national de Tazekka, hormis le massif de Tazekka, s'inscrit dans la première ride anticlinale marquée par le contact du causse Moyen Atlasique et le Moyen Atlas plissé, et dont les différentes falaises, escarpements (de Dhar Feurn, de Koudiat Ain El Hajel, de Jorf Lakhal, de Chiker, ...) et Jbels (Bouhadli, Bou Slama et Bou Massoud) sont des barrières structurales et topographiques indices qui traduisent en fait la zone de passage de l'Accident Nord Moyen Atlasique avec une

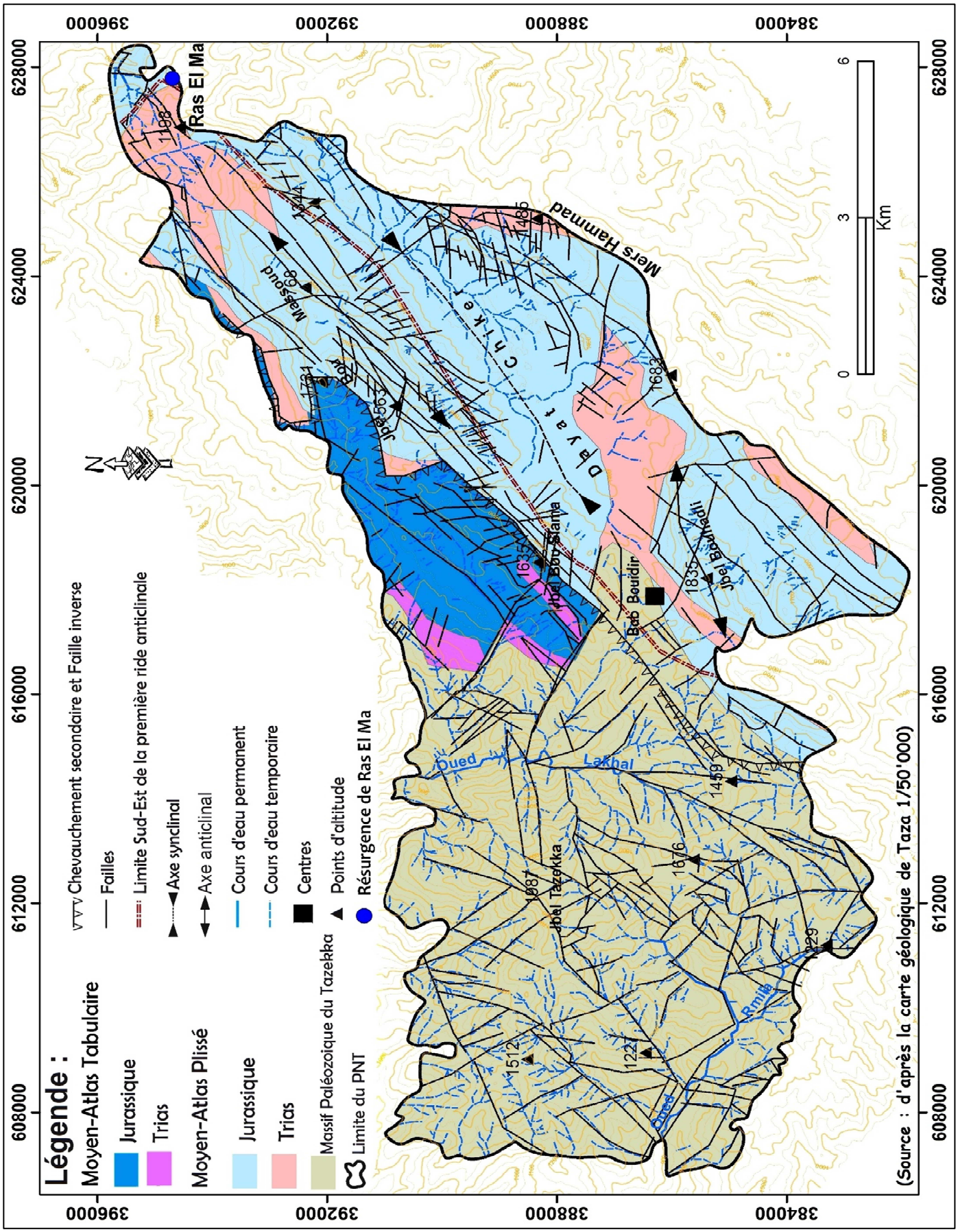
largeur de 8 km (Sabaoui A., et al., 2009). En effet, vu la structure carbonatée du PNT, cette ride anticlinale avec le passage de l'Accident Nord Moyen Atlasique (connu par un réseau important de failles) qui traversent le parc (sous forme d'un arc du SO au NE) en passant entre Jbel Bouhaldi (au Sud) et Jbels Bou Slama et Bou Massoud (au Nord), ont joué un rôle primordial à l'apparition et l'évolution de plusieurs géomorphosites (anticlinaux, synclinaux, gouffres, ponors, sources, avens, ...) dans le Moyen Atlas en général et dans notre terrain de l'étude en particulier. Afin de bien monter le détail de ces éléments (les failles, les anticlinaux, les synclinaux, les plissements, ...) notamment ceux qui concerne le parc national de Tazekka, nous avons mené cette section.

2.2.1. La tectonique

Structuralement, le Moyen Atlas septentrional a été divisé pour la première fois par Termier H., en 1936 en deux parties : le ''Causse Moyen-Atlasique'' au Nord et le ''Moyen Atlas'' proprement dit au Sud-Est. Quelques années plus tard, exactement en 1952 Choubert G., et Marçais J., ont dessiné la ''ligne architecturale majeure'', qui sépare le Causse presque tabulaire du Moyen Atlas proprement dit fortement plissé, mais c'est qu'en 1961 que Colo G., a proposé le nom ''d'Accident Nord Moyen-Atlasique'', (Ek M., et Mathieu L., 1964 ; Robillard D., 1978).

La structure cassante des formations (carte 4) montre que le parc est haché par de nombreuses familles de failles, dont la plus marquante est l'Accident Nord Moyen Atlasique de direction SO-NE. Cette fracturation a joué un rôle primordial dans l'infiltration et la pénétration des eaux chargées en gaz carbonique, qui favorise à son rôle le ruissellement souterrain et l'évolution des formes exo et endo-karstiques très typiques (lapiés, dolines, grottes, réseaux souterrains, ...).

En effet, la morphostructure du parc national de Tazekka montre trois domaines bien distincts et bien divisés (Lepoutre B., et al., 1967 ; Robillard D., 1978 ; Hoepffner C., 1987, 1994 ; Sabaoui A., 1998 ; Ajamay H., et al., 2009 ; Sabaoui A., et al., 2009 ; Taous A., et al., 2009 ; Hili A., et El Khalki Y., 2017). Le domaine du Moyen Atlas tabulaire, situé au Nord du parc. Il est constitué par des calcaires du Lias inferieur. Il s'étend sur une superficie de 8.9%. Puis le domaine du Moyen Atlas plissé qui couvre la partie Est du parc et s'étale sur 43.5% soit 59.7 km² du territoire du parc, correspondant notamment à des calcaires dolomitiques du Lias inferieur et moyen, avec des formations tendres représentées par les argiles et le basalte du Trias. Le dernier domaine on le trouve à l'Ouest du parc ; il couvre 65.3km² (soit 47.6% de la surface du parc). Il est composé essentiellement par le massif paléozoïque de Tazekka (Hili A., et El Khalki Y., 2017).



Carte 4 : Schéma structural du parc national de Tazekka.

2.2.1.1. Les failles

L'observation de la carte structurale (carte 4) montre que le parc national de Tazekka est haché par plusieurs familles directionnelles de failles, selon Sabaoui A., (1998) ; Ramirez Merino J.I., et al., (2008) on peut les divisées en deux systèmes de fractures principaux :

- Un système longitudinal dominant, constitué par des failles orientées entre N20 et N60, subverticales. Ces failles apparaissent rectilignes localement sur la région de Ras El Ma. Ces fractures sont longues en moyenne de 5 à 10 km. Elles ont joué comme décrochements dextres et senestres.

- Le deuxième système est transverse, il est formé par des failles orientées entre N120 et N170, subverticales. Elles décalent généralement le système longitudinal en dextre et senestre. La longueur moyenne des failles de ces systèmes varie de 2 à 6 km.

- Enfin, le système de failles de moindre importance, subéquatoriale, orienté entre N90 et N100, affecte localement les formations secondaires du Moyen Atlas Nord oriental. Il est visible dans le secteur de la zone de l'étude et au SE de la Dayat Chiker (au Nord de Mers Hammad).

Outre ces fractures, on trouve l'Accident Nord Moyen Atlasique. Cet accident a un caractère de faille inverse et de chevauchement à vergence NO ; il se prolonge depuis la ville de Taza jusqu'au Jbel Ain Hallouf au SO du parc. Il a un tracé sinueux sur la carte (carte 4), et il est souvent souligné par les argiles rouges du Trias. Il a joué un double rôle, tectonique et paléogéographique, pendant la sédimentation du Jurassique (entre le Lias moyen – supérieur et Dogger en particulier). Il séparait deux zones paléogéographiques différentes : l'une plus profonde à l'Est (le Moyen Atlas plissé) et l'autre, à l'Ouest, moins profonde (le Moyen Atlas tabulaire), (Ek M., et Mathieu L., 1964 ; Lepoutre B., et al., 1967 ; Robillard D., 1978 ; Sabaoui A., 1998 ; Ramirez Merino J.I., et al., 2008 ; Sabaoui A., et al., 2009), et dont les différents Jbels (Bouhadli, Bou Slama et Bou Massoud) traduisent le passage de l'Accident Nord Moyen Atlasique.

La relation entre la lithologie et les failles se manifeste au niveau du karst qui se développe dans les formations carbonatées du Lias fortement fracturées. Ainsi, les plus importantes sources karstiques se situent au niveau des contacts anormaux (Ras El Ma, Aïn Khebbab, ...). L'alimentation de ce karst s'effectue au niveau des champs de faiblesse (failles, fractures...) et au niveau des différentes formes exokarstiques, développées sur les roches carbonatées.

2.2.1.2. Les plissements

Plusieurs plis (rides anticlinales et dépressions synclinales) déforment le Moyen Atlas. Ils sont orientés NE-SO et sont découpés ou parfois hachés par des fractures

longitudinales et transversales. Parmi ces plis, il y a l'anticlinal du Jbel Bou Massoud. C'est un pli anticlinal orienté NE-SO dissymétrique, en genou à déverse, à vergence SO, à cœur formé par les calcaires dolomitiques du Lias inferieur, et localement des argiles triasiques (Robillard D., 1978 ; Hoepffner C.,1987 ; Sabaoui A., 1998 ; Ramirez Merino J.I., et al., 2008 ; Ajamay H., et al., 2009 ; Sabaoui A., et al., 2009).

Le flanc SE du pli, très raide en général, montre des figures d'une tectonique synsédimentaire (slump failles normales synsédimentaires, glissements locaux, discordances progressives, brèches intraformationnelles), qui a marqué la formation de la ride et l'instabilité qui a accompagné sa surrection. Plusieurs plis anticlinaux et synclinaux de moindre ampleur de direction axiale variable se greffent sur cette zone à la limite entre le flanc SE de la ride du Jbel Bou Massoud et la dépression de Dayat Chiker (Robillard D., 1978 ; Hoepffner C.,1987 ; Sabaoui A., 1998 ; Ramirez Merino J.I., et al., 2008 ; Sabaoui A., et al., 2009).

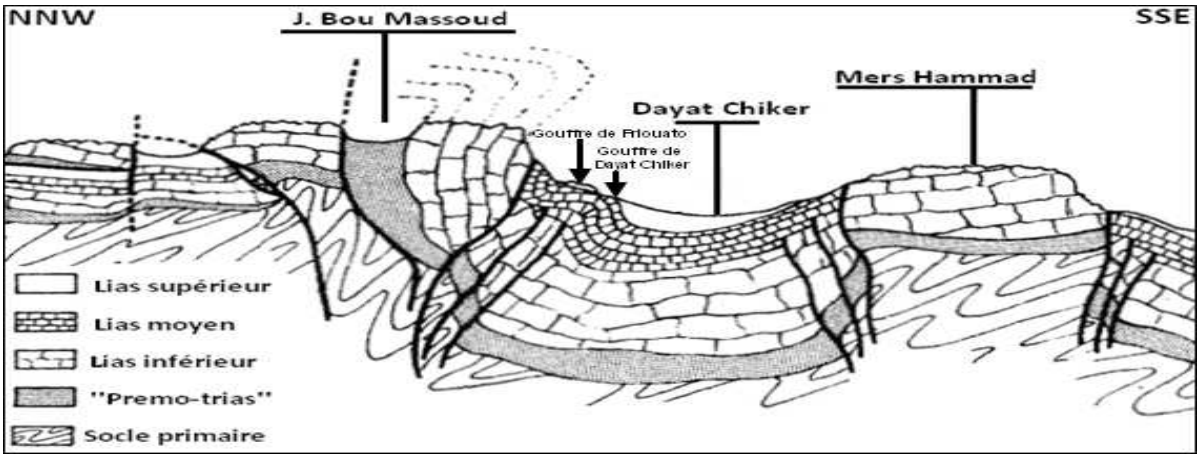


Figure 21 : Coupe géologique de l'anticlinal de Jbel Bou Massoud et le synclinal de Dayat Chiker.
(Robillard D., 1978)

Ainsi, la zone orientale des schistes du Tazekka est affectée par un plissement fondamental synmétamorphique dont les structures sont replissées au cours d'une seconde phase de déformation. Une partie des plis est orientée en moyenne NNE-SSW (N10-20 E) et leur déversement Est à l'Ouest. Le second épisode de déformation affecte non seulement les schistes du Tazekka et leur foliation, mais aussi la série volcano-sédimentaire discordante (Hoepffner C., 1981, 1994 ; Sabaoui A., 1998 ; Bennouna A., et al., 2004 ; Ramirez Merino J.I., et al., 2008 ; Ajamay H., et al., 2009).

Au niveau du complexe volcano-sédimentaire, la série présente en général une structure monoclinale à pendage faible vers l'Est ou le Sud-Est. La déformation plicative se résume à quelques grands plis très ouverts, anticlinaux et synclinaux, localement plus serrés à proximité de failles NE-SO importantes où les pendages deviennent sub-verticaux. D'autres plis sont N30 E en moyenne, avec des plans axiaux sub-verticaux soulignés par une schistosité peu développée (Hoepffner C., 1994 ; Sabaoui A., 1998 ; Ramirez Merino J.I., et al., 2008 ; Ajamay H., et al., 2009 ; Sabaoui A., et al., 2009).

2.2.1.3. Les chevauchements

Au Nord et à l'Ouest de la Dayat Chiker, les chevauchements deviennent de plus en plus fréquents et notamment sur le flanc NE du Jbel Bou Massoud : ici les assises du causse moyen-atlasique ("Permo-Trias", Lias, Bajocien inférieur) peu pentées vers l'Est supportent une écaille de "Permo-Trias" rouge et de Lias. La base du chevauchement est particulièrement nette sur le flanc Nord-Occidental du Jbel Bine Lajraf, bosse occidentale du Jbel Bou Massoud, où on peut la suivre à une altitude de 1550 mètres (figure 22), sur deux kilomètres de distance (Hoepffner C.,1987 ; Robillard D., 1978).

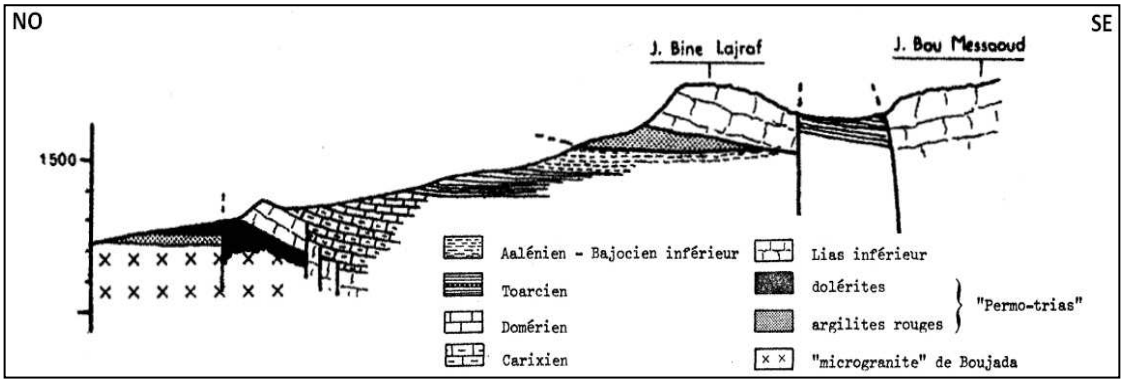


Figure 22 : Coupe géologique de Jbel Bou Massoud.
(Robillard D., 1978)

Le même style tectonique peut être observé dans la région d'Ain Tarselt, sise entre les Jbels Bine Lajraf et Bou Slama. Là encore, le "Permo-Trias" du revers occidental du Jbel Bou Massoud recouvre les niveaux du Toarcien et de l'Aalénien-Bajocien inférieur (photo 8), et supporte toute la masse de la montagne liasique située au-dessus de lui.

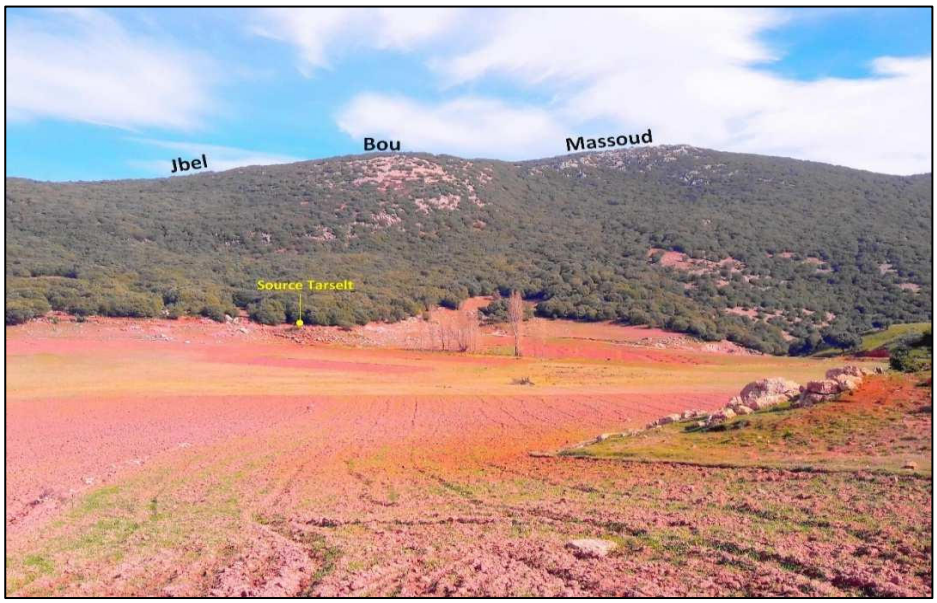


Photo 8 : Partie occidentale du Jbel Bou Massoud, contact stratigraphique entre calcaires au sommet et le Trias à la base, d'où le jaillissement de la source Ain Tarselt.
(Cliché, Hili A. 2016)

Au niveau du Jbel Bou Slama, et de sa prolongation septentrionale, la structure paraît plus complexe. En effet, le flanc Nord-Ouest de cet ensemble montagneux calcairo-dolomitique du Lias inférieur vient, par faille inverse, directement au contact des terrains toarciens du Bou Hayati ; le flanc Sud oriental tend au contraire à chevaucher vers le SE (surtout à son extrémité NE) les calcaires Carixiens de la structure synclinale de Dayat Chiker (Hoepffner C.,1987 ; Robillard D., 1978).

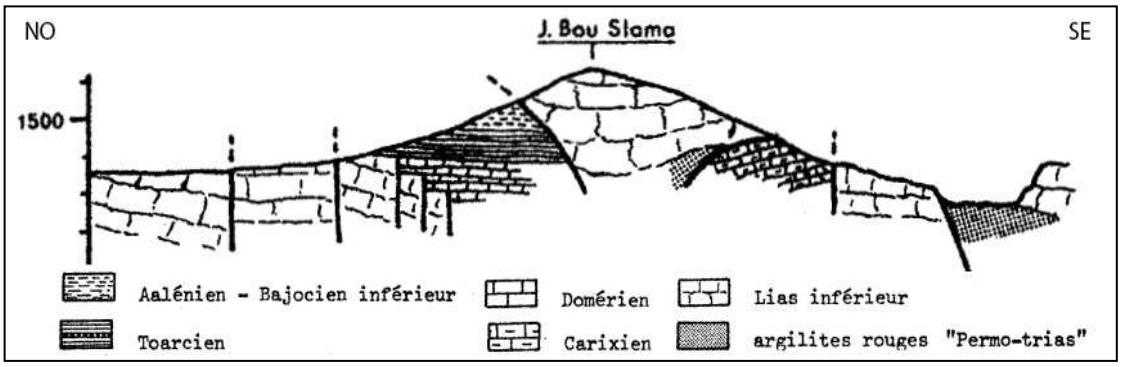


Figure 23 : Coupe géologique de Jbel Bou Slama.
(Robillard D., 1978)

Parmi les chevauchements les plus remarquables nous citons le chevauchement de Merjat El Qayd. Dans son prolongement NE le chevauchement est plutôt souligné par des rhyolites pyroclastiques d'épaisseur décamétrique, et à proximité immédiate du chevauchement, les schistes ordoviciens sont repris par des replis 10° N ; 40° N en chevron, en coude (kinks) ou en microplis dissymétriques à vergence Ouest. Dans les rhyolites porphyroclastiques, s'observent également des structures linéaires et planaires en relation avec le chevauchement. La structure planaire est marquée par une fluidité subhorizontale, marquée par les phénocristaux de biotite. La structure linéaire est matérialisée dans le plan de la fabrique planaire par des cristaux de quartz et de feldspath fragmentes et étires dans la direction 10° N (Bennouna A., et al., 2004 ; Ajamay H., et al., 2009).

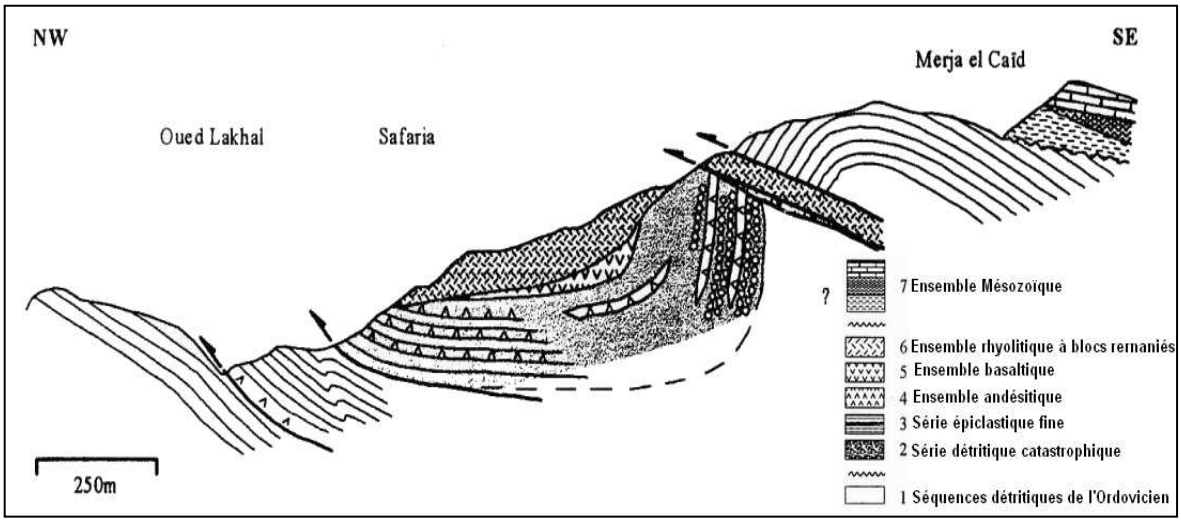


Figure 24 : Coupe structurale à travers le dépocentre volcano-sédimentaire du Massif du Tazekka.
(Bennouna A., et al., 2004)

2.2.2. Les grands ensembles structuraux

Le parc national de Tazekka est structuré généralement en rides (anticlinaux) et dépression (synclinaux) orientés NE-SO. Pour ce qui concerne les grands ensembles structuraux, le terrain de l'étude comporte un ensemble composé de Jbel Bou Massoud et Bouhadli (anticlinal) et la célèbre dépression (synclinal) de Dayat Chiker qui sont la traduction morphologique et topographique de l'Accident Nord Moyen Atlasique (figure 21). Le parc est caractérisé par l'existence de rides individualisées précocement, qui seraient la traduction superficielle d'accidents de socle, et qui évoluent en anticlinaux disposés parallèlement à des zones d'accumulation sédimentaires qui donneront lieu aux structures synclinales (Hoepffner C., 1987 ; Robillard D., 1978 ; Sabaoui A., 1998).

2.2.2.1. Le synclinal de Dayat Chiker

Lorsqu'on parle des synclinaux dans le PNT, c'est la plaine de Dayat Chiker, qui vient à l'esprit. C'est une vaste cuvette synclinale à fond plat de direction NE-SO, où s'accumulèrent les sédiments du Carixien au Toarcien ; elle est limitée à son bord Nord-Ouest par la puissante structure anticlinale du Jbel Bou Massoud, de même direction, formée de calcaires dolomitiques du Lias inférieur (Ek M., et Mathieu L., 1964 ; Hili A., et El Khalki Y., 2017).

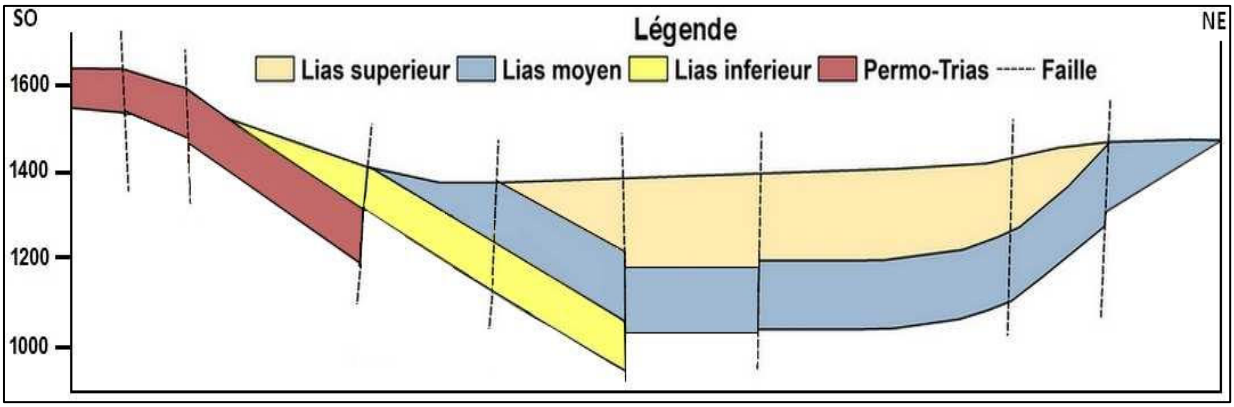


Figure 25 : Coupe transversale à travers la Dayat Chiker.
(Ek M., et Mathieu L., 1964)

C'est une structure synclinale à fond plat constituée de marnes grises du Domérien supérieur–Toarcien. Le flanc SE (Nord de Mers Hammad) de cette dépression, est étranglé dans son extrémité NE par la petite ride anticlinale de Kifane Bab El Hari. Les calcaires dolomitiques du Lias inférieur qui forment le cœur de cette ride sont poussés par faille inverse raide sur le synclinal de Chiker. La ride anticlinale de Kifane Bab El Hari est flanquée à l'Est par une dépression synclinale minuscule orientée NNE-SSO à cœur calcaire oolitique et calcaire à silex du Sinémurien supérieur – Caraxien (Sabaoui A., 1998 ; Ramirez Merino J.I., et al., 2008).

2.2.2.2. L'anticlinal de Jbel Bou Massoud (voir figure 21)

Les assises liasiques formant le Jbel Bou Massoud, présentent vers l'Ouest un léger pendage oriental et peuvent être qualifiées de subhorizontales (figure 21). Il n'en est pas de même lorsque l'on se dirige vers la retombée orientale du Jbel. En effet, très rapidement, les couches se redressent et dessinent un anticlinal aigu, en genou ; le flanc Sud-Est offrant fréquemment des couches à pendage vertical, voire renversé. De très nombreuses failles, plus ou moins parallèles à la stratification, témoignent du glissement des couches les unes sur les autres, dans l'axe du pli, le "Permo-trias" marneux rouge est à l'affleurement (Robillard D., 1978 ; Hoepffner C., 1987).

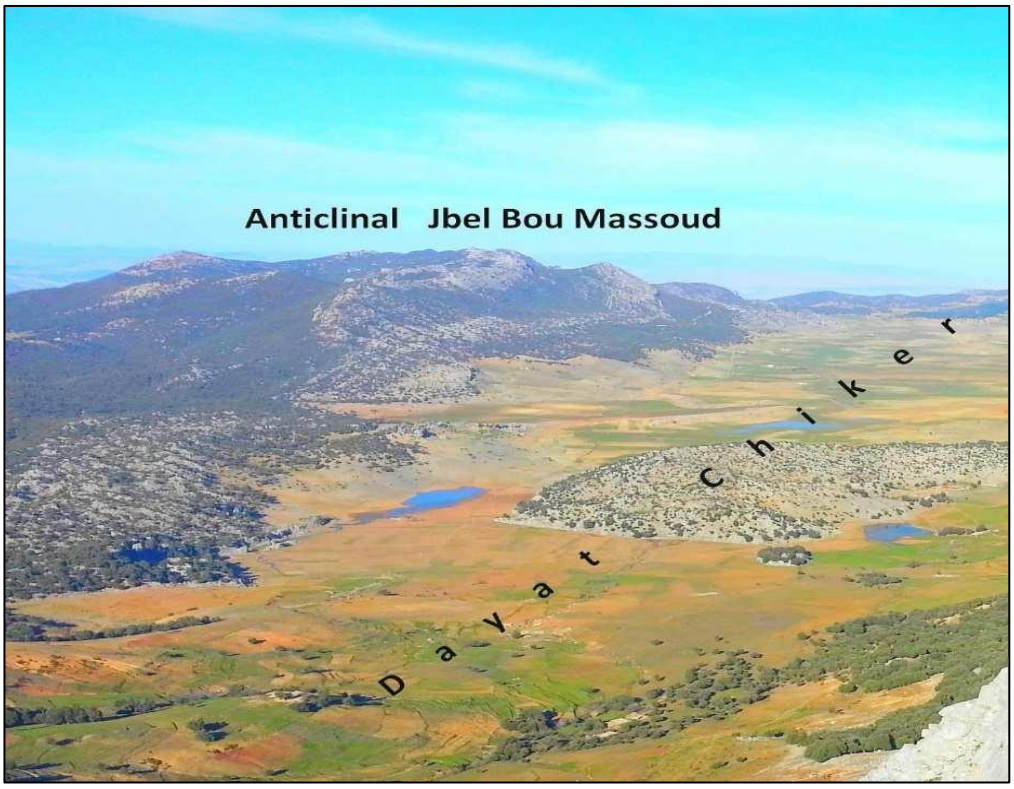


Photo 9 : Anticlinal de Jbel Bou Massoud dominant la Dayat Chiker.
(Cliché, Hili A. 2017)

2.2.2.3. L'anticlinal de Bab Bouidir (Jbel Bouhadli)

La deuxième ride anticlinale est celle de Bab Bouidir, elle est située au Sud de la zone de l'étude. C'est un anticlinal très atténué, à grand rayon de courbure, orienté Est-Ouest, situé immédiatement au Sud de la dépression synclinale de Dayat Chiker. Le sommet de ce Jbel (Bouhadli) est représenté par des alternances de calcaires dolomitiques et marnes et des dolomies massives et bréchiformes et des calcaires dolomitiques du Lias inferieur. Le cœur de la ride est occupé par les tufs rhyolitiques du Viséen-Namurien (tufs de Boujaada) et en grande partie par les basaltes et argiles rouges du Trias. La partie occidentale de celle-ci est prise en écharpe par l'Accident Nord Moyen Atlasique où elle subit une torsion senestre (anti-horaire) de 20° à 30° (Sabaoui A., 1998 ; Ramirez Merino J.I., et al., 2008 ; Sabaoui A., et al., 2009).

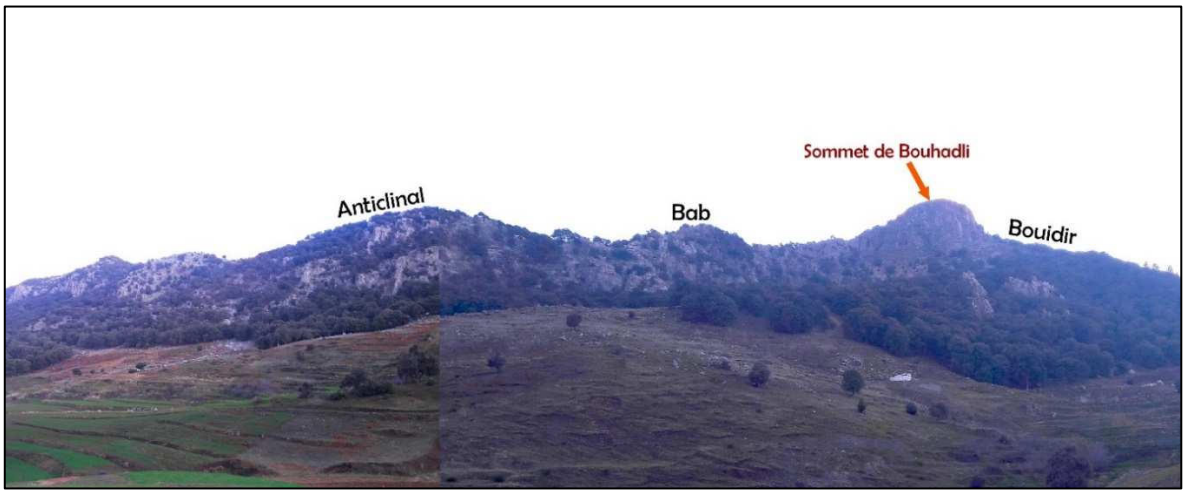


Photo 10 : Anticlinal Bab Bouidir.
(Cliché, Hili A. 2016)

A la lumière de ces données, nous constatons que le parc national de Tazekka est un territoire marqué par une structure géologique complexe, faillée, fracturée. Caractérisé aussi par des anticlinaux (ride du Bou Massoud et Bab Bouidir) et des zones d'accumulation sédimentaires (synclinal de Dayat Chiker). Ces conditions géologiques et autres (climatiques, biogéographiques) vont favoriser l'évolution de plusieurs géomorphosites à processus karstiques.

2.3. Le contexte hydrogéologique du PNT

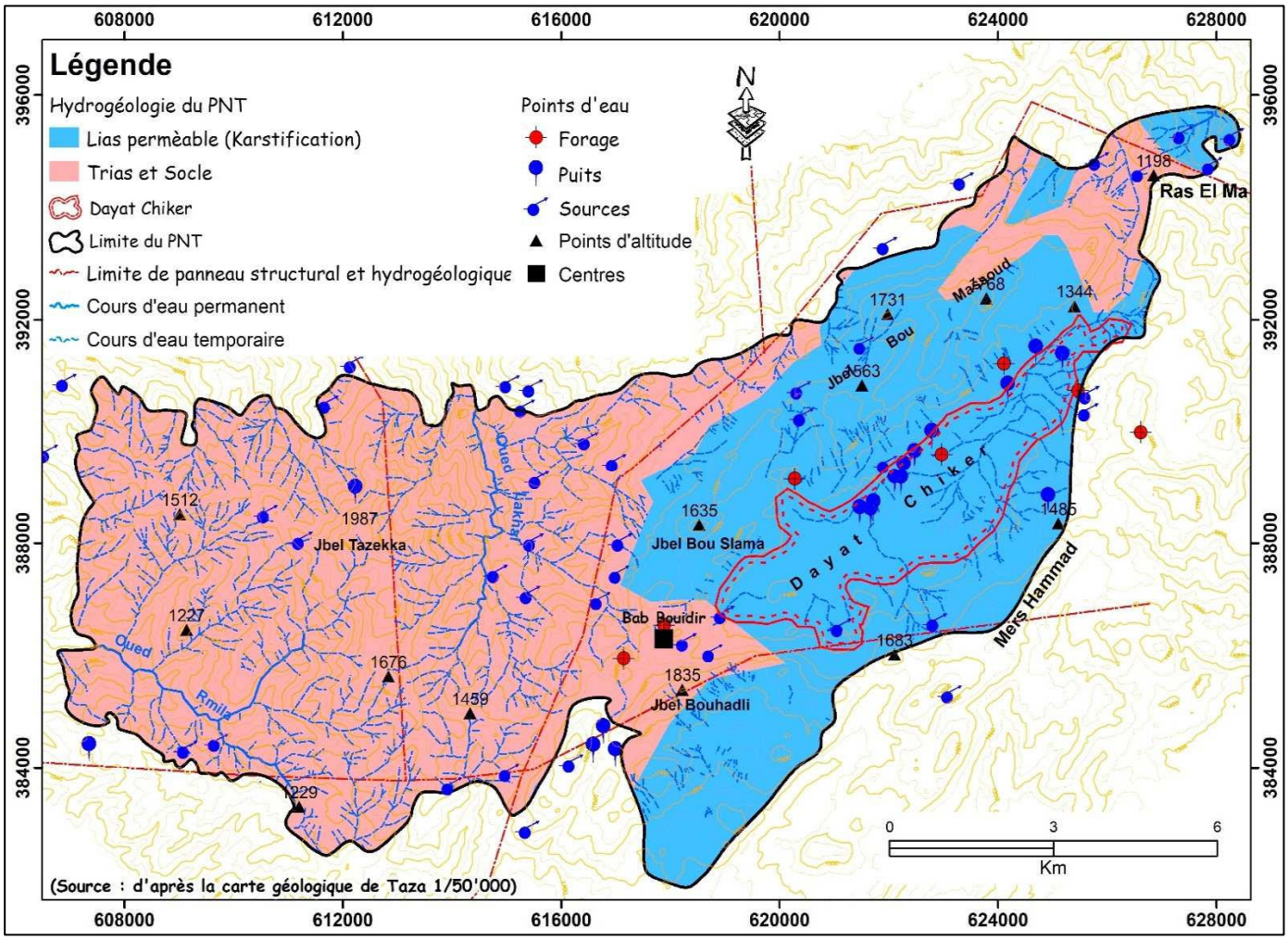
Quant au **contexte hydrogéologique**, le parc national de Tazekka possède de grandes potentialités hydriques ; sa géologie en effet a permis l'installation de grandes nappes dans les calcaires et les dolomies fortement karstifiés du Lias.

A partir des données hydrogéologiques de la carte n° 5, on remarque que la zone de l'étude, dans sa partie Est, dispose de formations géologiques favorables à la circulation des eaux souterraines et à la constitution des nappes souterraines de type aquifères.

La faible densité du réseau hydrographique, par rapport à l'importance des précipitations, montre que le ruissellement de surface est faible dans la partie Est carbonatée ; ce qui laisse une bonne part de la pluviosité à l'infiltration verticale vers des niveaux favorables à l'accumulation des eaux et au développement des formes exo et endo-karstiques (gouffres, avens, dolines, poljés, lapiés...).

En effet, les dolomies et calcaires liasiques présentent le plus souvent, à l'échelle régionale, un comportement d'aquifère de type poreux et karstifiés avec des débits fortement régularisés. Cependant, des vides parfois importants et de type karstique sont visibles à l'affleurement dans les calcaires connus pour des sources présentant une grande irrégularité (cas de Ras El Ma près de Taza). La productivité de cet aquifère peut être localement supérieure à 2 m^3/s permettant aux forages de débiter une centaine de l/s (Taous A., et al., 2009).

Les calcaires du Lias moyen qui se présentent en dalles serrées, ou en alternances de marnes et de bancs calcaires, participent aussi à l'écoulement des eaux souterraines à travers des vides importants (gouffres de Friouato, Chiker, ...). De même, les calcaires gréseux de la base du Miocène abritent des sources provenant de fissures karstifiées (Sabaoui A., 1998 ; Gartet J., et Gartet A., 2013 ; Hili A et El Khalki Y., 2017).



Carte 5 : Schéma hydrogéologique du parc national de Tazekka.

Au niveau du parc (carte 5), nous remarquons qu'il est subdivisé en deux grandes unités différentes par leur extension et leur fonctionnement. La première partie s'étale sur 39.4%. Elle est située sur le long de la Dayat Chiker et Jbel Bou Massoud jusqu'à Jbel Bou Slama. Elle correspond aux terrains du Lias perméable où les processus de karstification sont très dominants, et jouent un double rôle : **i)** ils permettent l'infiltration des eaux et par conséquent le façonnement des formes karstiques, **ii)** les vides développés et interconnectés présentent un grand réservoir (l'aquifère karstique du Lias) d'eau de la région. Cet aquifère est matérialisé par le grand hydrosystème karstique de Dayat Chiker-Ras El Ma (Hili A., et El Khalki Y., 2017).

Quant à la seconde partie, elle couvre une surface de 60.6%, soit 83.2 km². Elle se situe à l'Ouest du parc, et elle est représentée par des formations schisteuses de Tazekka, et aussi par quelques formations triasiques couvrant la partie Nord-Est du parc. Le contact entre les formations liasiques et triasiques permet l'apparition de plusieurs sources, dont la plus importantes est celle de Ras El Ma.

En guise de conclusion, le parc national de Tazekka est divisé en trois parties géologiques bien distinctes. Le massif primaire du Tazekka couvre la partie Ouest du parc avec des formations schisteuses métamorphisées du Paléozoïque. Les causses moyens atlasiques tabulaires du Secondaire (Nord de Bab Bouidir), constitués par des formations calcaires de Lias moyen. Le Moyen Atlas plissé du Secondaire couvre la partie Est du parc et il est ; caractérisé par des formations dures et perméables du calcaires et calcaires dolomitiques du Lias inferieur.

Structuralement, le parc est connu par sa structure fracturée et hachée par de nombreuses failles, dont la plus marquante est l'Accident Nord Moyen Atlasique. Ainsi, la présence des formations argileuses du Permo-Trias a joué un rôle caractéristique dans l'évolution géologique, hydrogéologique et des processus fluvio-karstiques de la zone de l'étude.

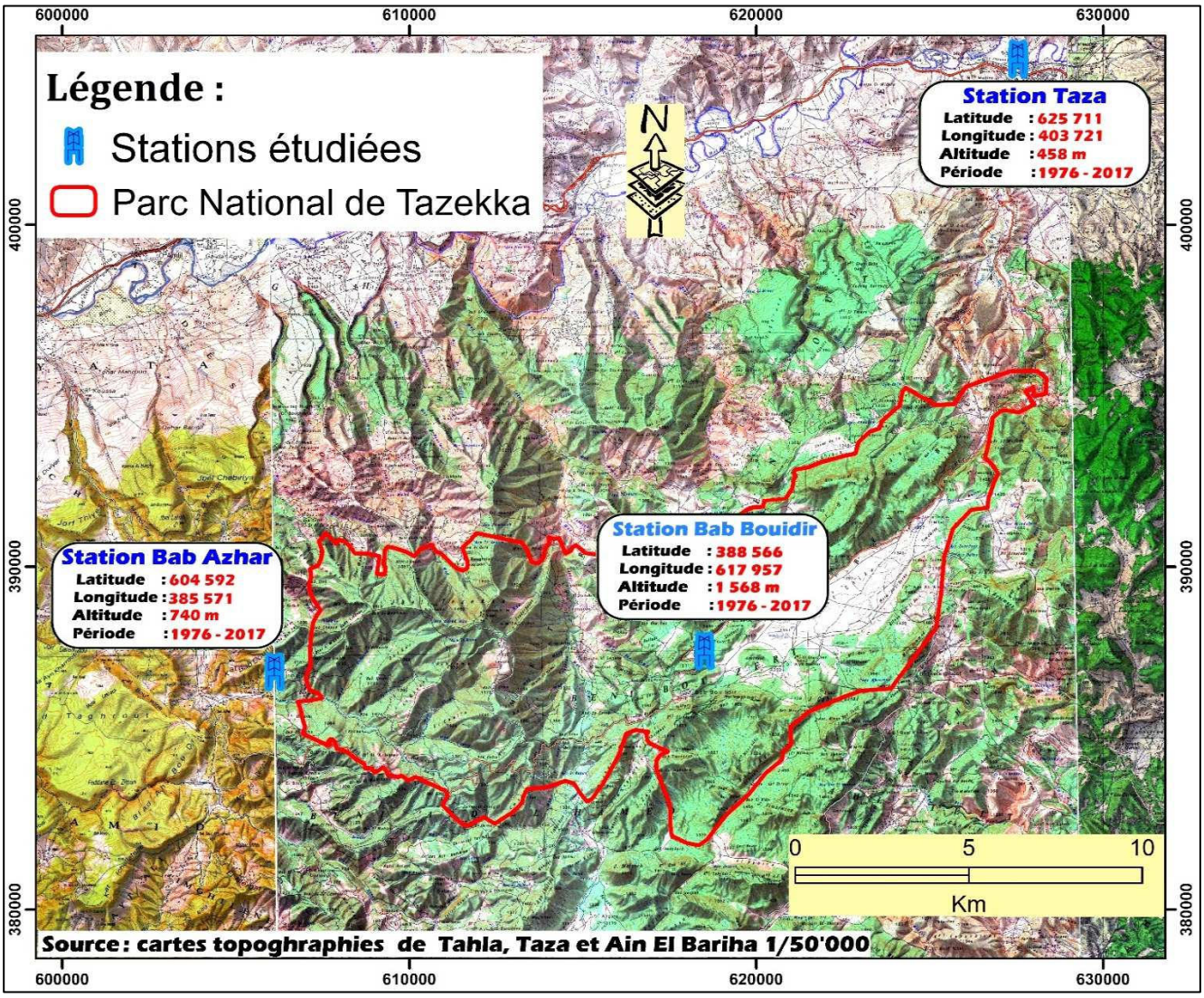
Dans les deux parties liasiques faillées et karstifiées, la combinaison de ces deux facteurs (plus d'autres facteurs : le climat, la pente, ...), a permis à la karstification de se développer dans les calcaires, les dolomies, calcaires dolomitiques et dolomies calcaires en favorisant le développement des formes karstiques très typiques.

3. Le cadre climatique du PNT

Le climat est un des facteurs les plus importants dans la formation des géomorphosites notamment dans les paysages et les formations calcaires. Ces derniers sont vulnérables aux différents types de précipitations, chargées de CO_2 (neige ou pluie) et aussi aux degrés de température des eaux infiltrées (Nicod J., 1972 ; Tennevin M., 1978).

Afin de démontrer les caractéristiques climatiques du notre terrain de l'étude, nous nous sommes basés sur les données climatiques fournies par plusieurs services locaux à Taza, notamment la Direction Provinciale de l'Agriculture (DPA) de Taza, le Haut-Commissariat des Eaux et Forêts et de la Lutte contre la Désertification (HCEFLCD) de Taza, la Direction Provinciale de l'Equipement et des Transports (DTEP) de Taza et la Régie Autonome de Distribution d'Eau et d'Electricité de Taza (R.A.D.E.E.TA).

Ainsi, les données que nous allons utiliser sont les données de la station de Bab Bouidir située au centre du parc national de Tazekka (carte 6) ; les données d'autres stations situées près du parc : station de Taza et de Bab Azhar. Ces données couvrent la même période d'observation (41 ans), allant de 1976 jusqu'à 2017.



Carte 6 : Situation des stations étudiées.

L'étude des données climatiques a pour objectif de caractériser au maximum le contexte climatique du parc national de Tazekka, via l'analyse des données de précipitations (annuelles, mensuelles) et de la température (maximale, moyenne et basse).

3.1. Variabilité des précipitations dans le PNT

3.1.1. Variation des précipitations annuelles

L'étude de la pluviométrie annuelle a pour but de caractériser le climat du parc national de Tazekka via la quantité des précipitations, et leur répartition Spatiotemporelle.

En effet, l'analyse des précipitations annuelles des trois stations étudiées pour la période 1976-2017, montre que la variation des précipitations interannuelles est caractérisée par une variabilité spatiotemporelle très marquante (Hili A., et El Khalki Y., 2017 ; Hili A., et al., 2020a). Au niveau de cette chronique, la moyenne interannuelle de la station de Taza est de 618 mm (figure 26). Les valeurs les plus élevées sont

enregistrées en 1976 avec 1018.8 mm, en 1996 avec 1190 et en 2010 avec 1178.9 mm. En revanche, les valeurs des précipitations annuelles les plus basses sont enregistrées en 1995 avec 341 mm et 325.4 en 2012.

Pour la station de Bab Bouidir, la moyenne interannuelle enregistre1086 mm ; les valeurs des précipitations annuelles les plus élevées atteignent 1988.9 mm en 1996 et 1916.2 mm en 2010. Par ailleurs, les valeurs les plus basses sont enregistrées en 1999 avec 478 mm et 505.4 mm en 2005 (figure 26).

Quant à la station de Bab Azhar, l'analyse des précipitations montre que la moyenne interannuelle atteint 771 mm. Pour les valeurs élevées, elles approchent de 1160 mm en 1976, de 1540 mm en 1996, et de 1110 mm en 2010. Par contre, les valeurs les plus basses étaient de l'ordre de 345 mm en 1998 et 385 en 2006.

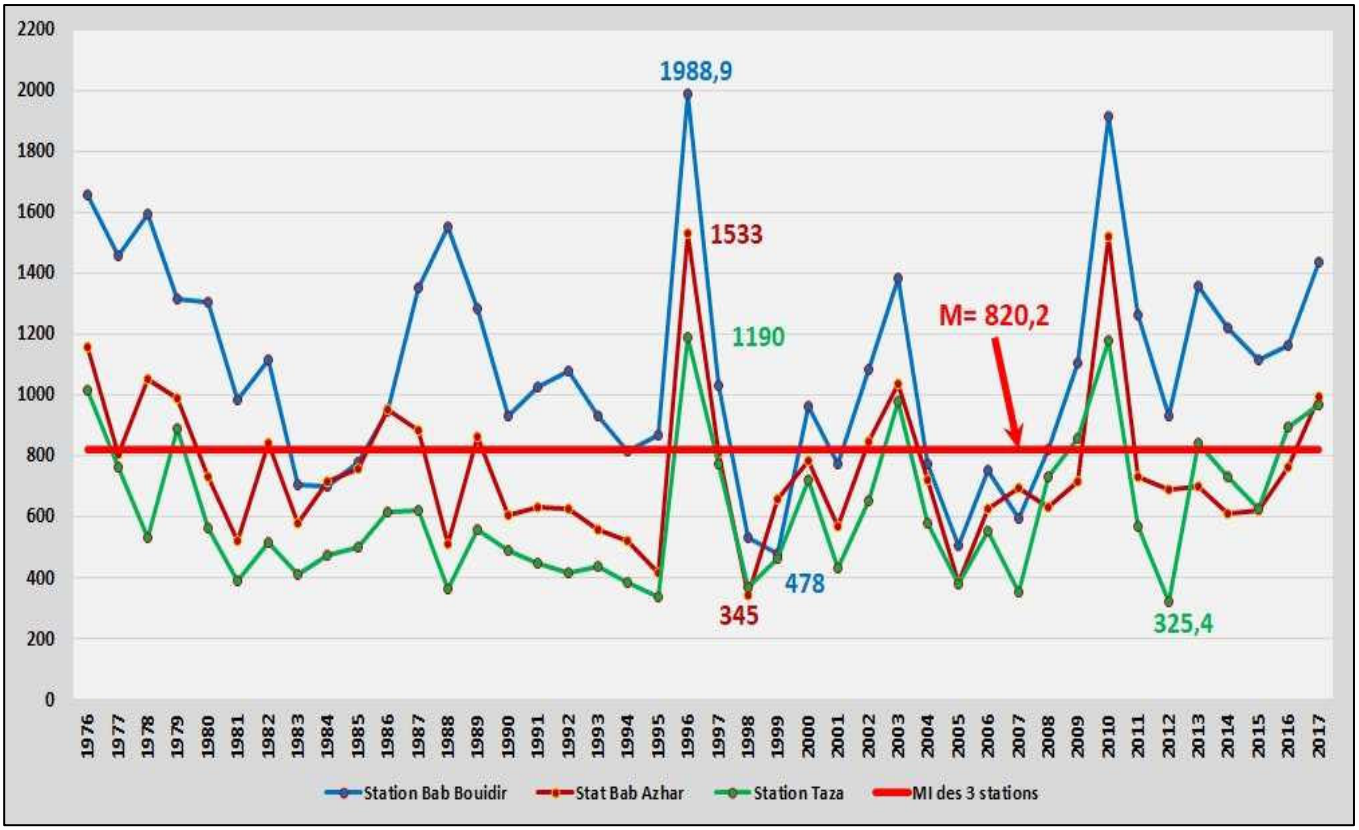
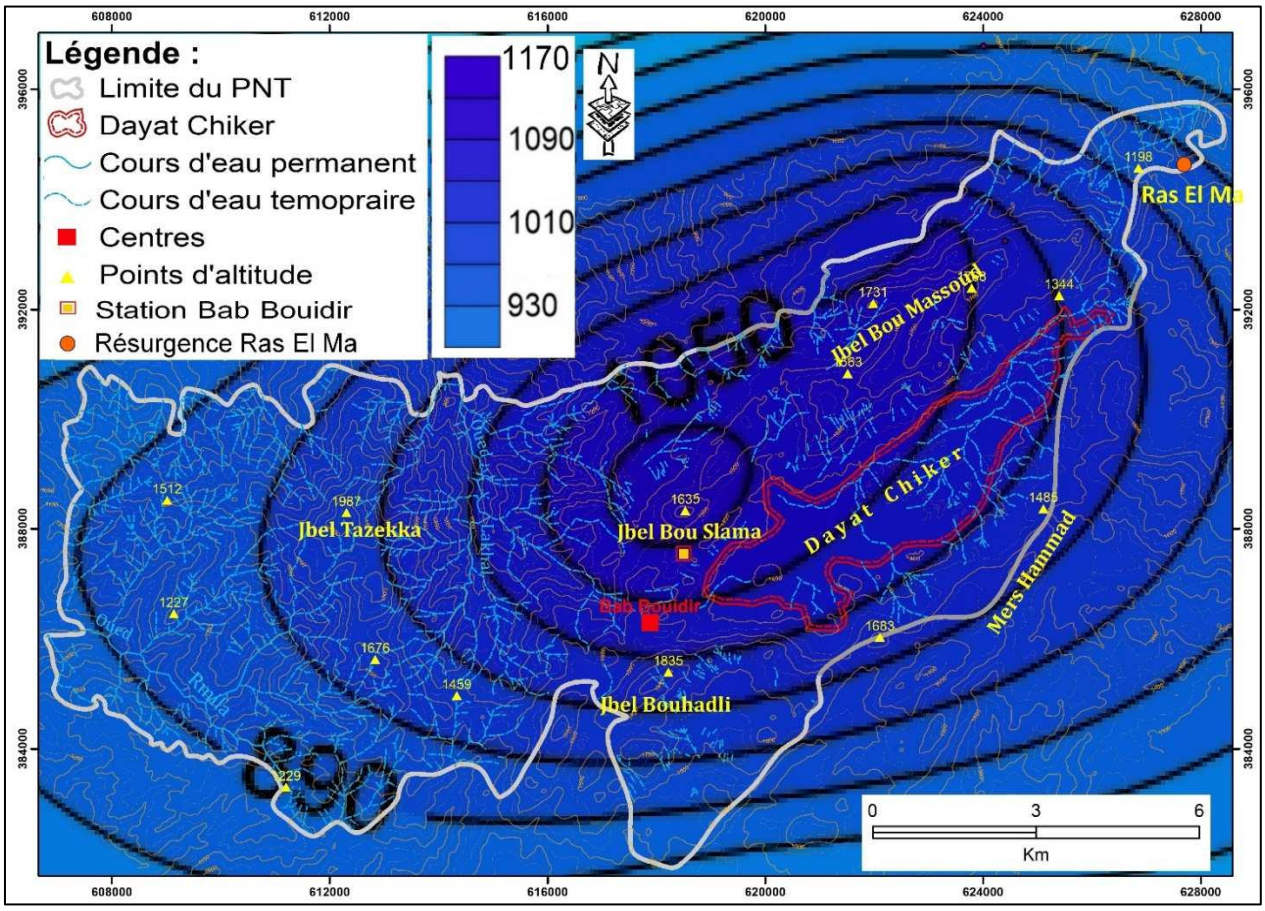


Figure 26 : Variation interannuelle des précipitations moyennes annuelles des stations étudiées pour la période de 1976 à 2017.

Cette variabilité est liée localement à la topographie et aux successions des périodes sèches et humides qu'a connu le Maroc. Ces conditions influencent directement la distribution spatiale des précipitations. En effet, les précipitations, dans le parc national de Tazekka, connaissent une augmentation avec l'altitude, où les précipitations neigeuses deviennent de plus en plus importantes.



Carte 7 : Répartition de la pluviométrie moyenne annuelle du parc.

La spatialisation des précipitations de la zone de l'étude (carte 7), montre que la distribution des précipitations est largement influencée par l'altitude, l'exposition des versants et aussi par la position géographique du parc national de Tazekka (Nord du Maroc).

La carte des isohyètes du parc nous permet de remarquer que la pluviométrie est bien concentrée dans la partie centrale de la zone de l'étude et connait une décroissance vers les bordures. En effet, les précipitations se concentrent à la station de Bab Bouidir et dépassent 1100 mm dans le Jbel Bou Slama. Par contre cette répartition diminue avec l'effet de l'orographique en allant vers les basses altitudes notamment le Nord-Ouest et le Sud-Ouest (le Moyen Atlas tabulaire). Ces quantités importantes des précipitations, lorsqu'elles sont chargées en gaz carbonique, elles façonnent facilement les roches carbonatées du parc national de Tazekka.

3.1.2. Variation mensuelle

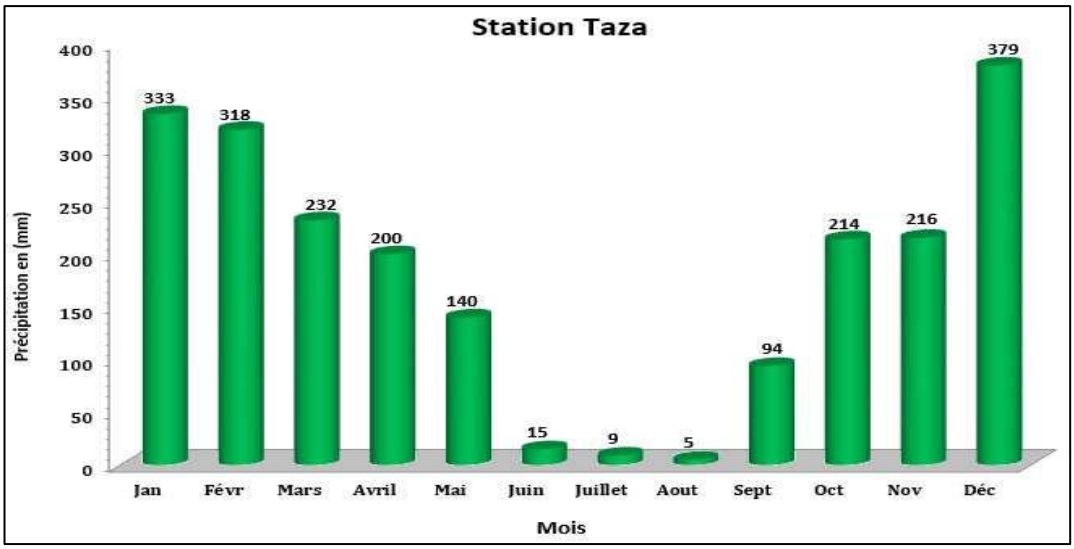
D'après la figure 26 nous pouvons identifier les mois qui reçoivent des quantités élevées de précipitations. En ce qui concerne les régimes pluviométriques mensuels, la station de Bab Bouidir présente une grande irrégularité dans la répartition des pluies pour les différents mois de l'année. Dans ce sens, le parc reçoit des

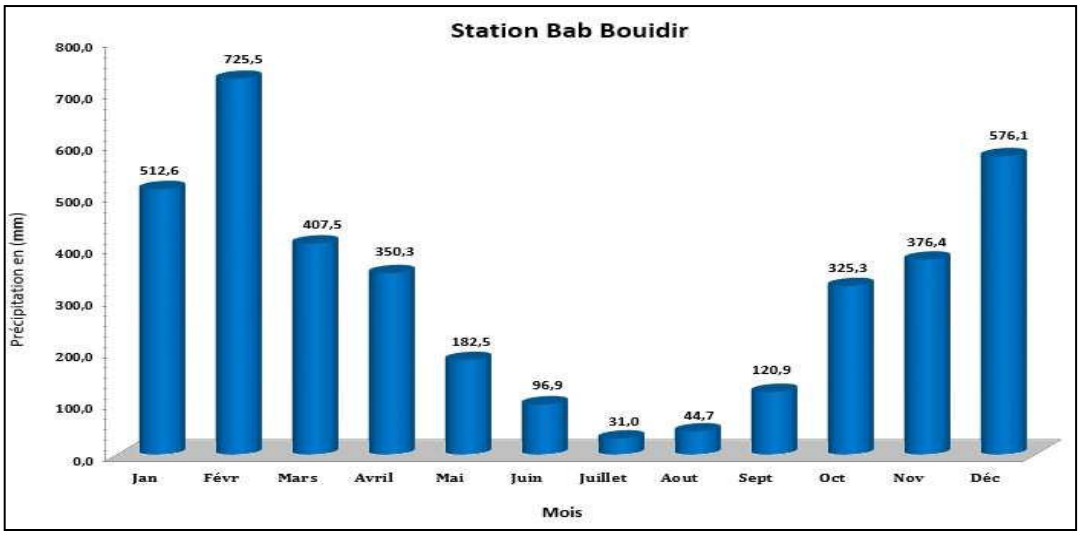
précipitations importantes allant du mois d'Octobre au mois d'Avril ; les mois les plus pluvieux ont enregistré des quantités dépassant 500 mm (figure 27).

En revanche, les mois les moins pluvieux s'étalent du mois de Mai à Septembre avec des précipitations inférieures à 200 mm. Les mois de Juillet et Août, quant à eux, sont les mois les plus secs, avec des pluies qui ne dépassent pas les 50 mm, les mois de Mai, Juin et Septembre reçoivent entre 96 mm et 180 mm (figure 27).

Quant à la station de Taza, la répartition mensuelle garde la même allure de distribution, avec une augmentation des précipitations pour les mois d'Octobre à Mai, avec une quantité qui dépasse 140 mm. Les précipitations les plus basses sont enregistrées en mois de Juin à Août, avec des pluies qui ne dépassent pas 15 mm (figure 27).

Quant à la station de Bab Azhar, les précipitations les plus importantes sont enregistrées dans les mêmes mois : mai avec des quantités différentes ; elles varient entre 128 mm en Juin et 387 mm en Décembre. Les mois les mois pluvieux sont Août avec 22.5 mm, Juillet avec 35 mm et Septembre avec 71 mm (figure 27).





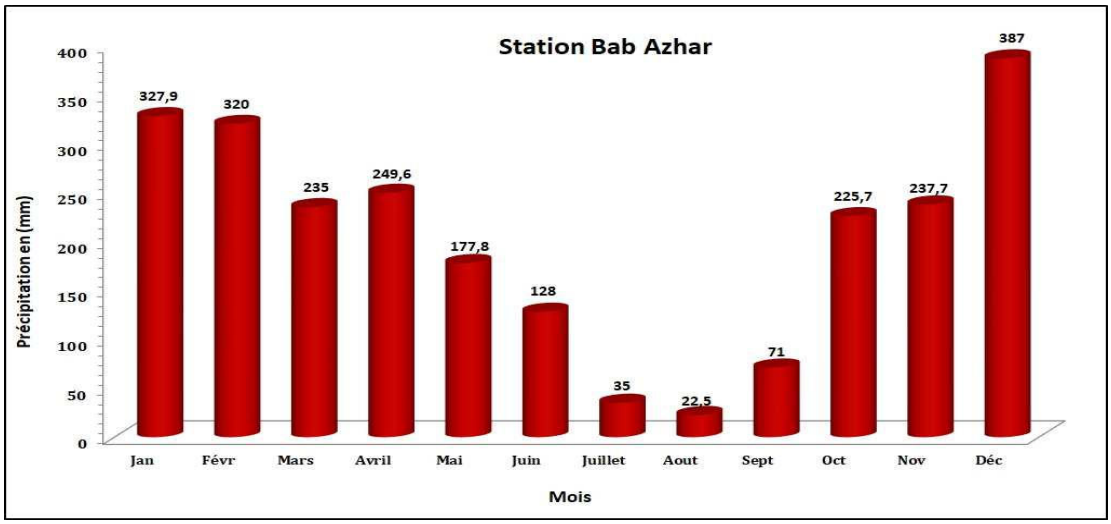


Figure 27 : *Variation mensuelle des précipitations de la station de Taza, Bab Bouidir et Bab Azhar (1976-2017).*

D'une manière globale, le territoire du PNT est parmi les secteurs les plus arrosés du Maroc. La moyenne interannuelle des pluies atteint 1076 mm à la station de Bab Bouidir, avec un maximum de 1988.9 mm en 1996 et un minimum de 505.4 mm en 2005 (chronique 1976-2017). Quant à la neige, il tombe durant les deux mois de Janvier et Février et varie entre 15 cm et 75 cm dans la station de Bab Bouidir (Hili A., et El Khalki Y, 2017 ; Hili A., et al., 2020a).

Pour la station de Taza, la moyenne interannuelle dépasse les 600 mm, avec un maximum de 1190 mm en 1996 et un minimum de 325.4 mm en 2012. De même, la station de Bab Azhar enregistre un maximum de précipitation en 1996 avec 1533 mm et un minimum en 1998 avec 345 mm, la moyenne interannuelle atteint 771 mm.

Par ailleurs, la variation mensuelle montre que la période d'Octobre à Avril est la phase où les précipitations atteignent leurs maximums, entre 200 mm et 379 mm à la station de Taza, entre 350 mm et 570 mm à Bab Bouidir et entre 235 mm et 387 mm à la station de Bab Azhar. Les précipitations les plus basses sont enregistrées durant les mois de Juin et Août, avec une exception à la station de Bab Azhar (Juillet – Septembre).

3.2. Les températures du parc national de Tazekka

La température a aussi un rôle primordial dans la création et la formation des paysages calcaires dans le parc national Tazekka, comme explique Nicod J., (1972) et Trombe F., (1973), plus la température de l'eau est basse plus elle est chargée en CO_2, et plus la quantité de calcaire dessous est élevée.

Afin de déterminer le rôle de ce facteur, nous nous sommes basés sur les données de la température de la station de Bab Bouidir pour la même chronique 1976-2017, vu que la station de Bab Azhar ne mesure que les précipitations et la

station de Taza se situe hors du parc. La figure 28 résume les températures maximales, moyennes et minimales de notre terrain de l'étude.

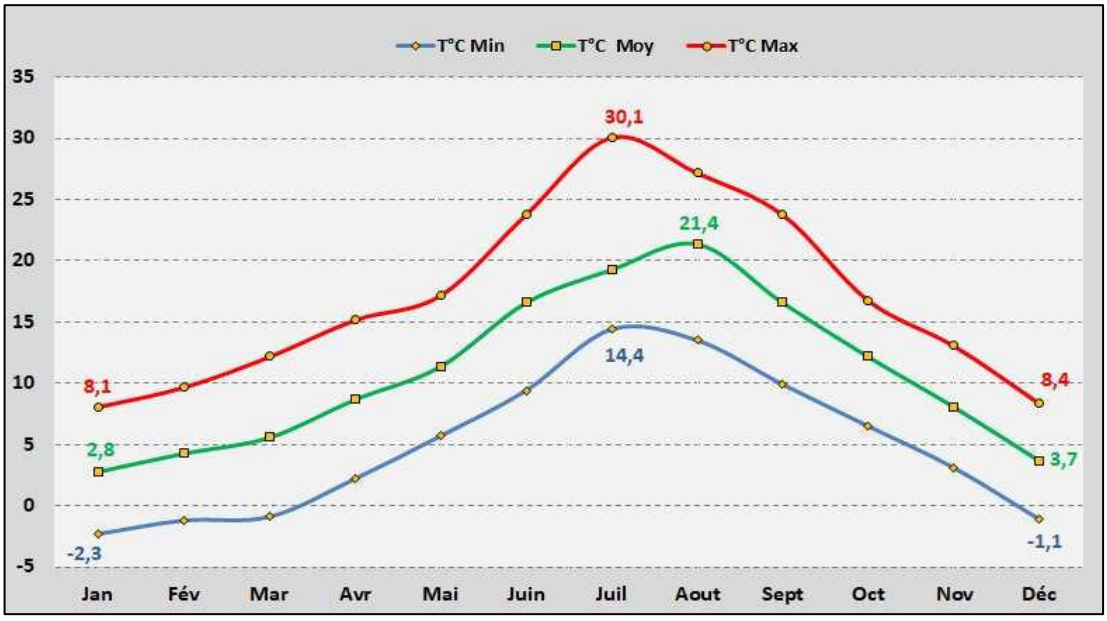


Figure 28 : Variation des températures Min, Moy et Max mensuelles de Bab Bouidir (1976-2017).

L'analyse de la figure 28 montre que le mois de Juillet enregistre les plus hautes valeurs de température moyenne des maximas avec 30.1°C. Quant à la température moyenne, elle atteint 21.4°C en Août, et 2.8°C en Janvier. En revanche, les mois de Janvier et Décembre enregistrent respectivement des minima les plus bas avec -2.8°C et -1.4°C.

En général, la valeur des moyennes annuelles des maxima est modérée, et indique que l'été de la région de Bab Bouidir est doux. Par ailleurs, le climat de la zone sera de type frais et froid pendant le printemps. Localement, il est très tempéré vers les zones les plus basses du parc (Dayat Chiker et Sidi Majbar), et très froid au sommet et aux hautes altitudes (Bab Bouidir, Jbels Tazekka, Bou Slama, Bouhadli, Bou Massoud).

Dans les karts de montagnes en général et le parc national de Tazekka en particulier, ces quantités d'eau avec des basses températures et la présence du couvert végétal accélèrent la solubilité, le façonnement des formes. Il faut dire que le climat régional a favorisé le développement des formes exo et endo-karstiques (lapiés, dolines, grottes, réseaux souterrains, ...) de ce territoire via une eau agressive chargée en CO_2 d'origine biologique. Cette eau agressive attaque facilement les roches carbonatées (Hili A., et El Khalki Y., 2017).

En guise de conclusion, nous constatons que les conditions climatiques du parc national de Tazekka **i)** ont une influence majeure sur la formation des géomorphosites par la dissolution des roches carbonatées fragiles aux précipitations agressive et chargée en CO_2, **ii)** sont clémentes durant la période estivale et

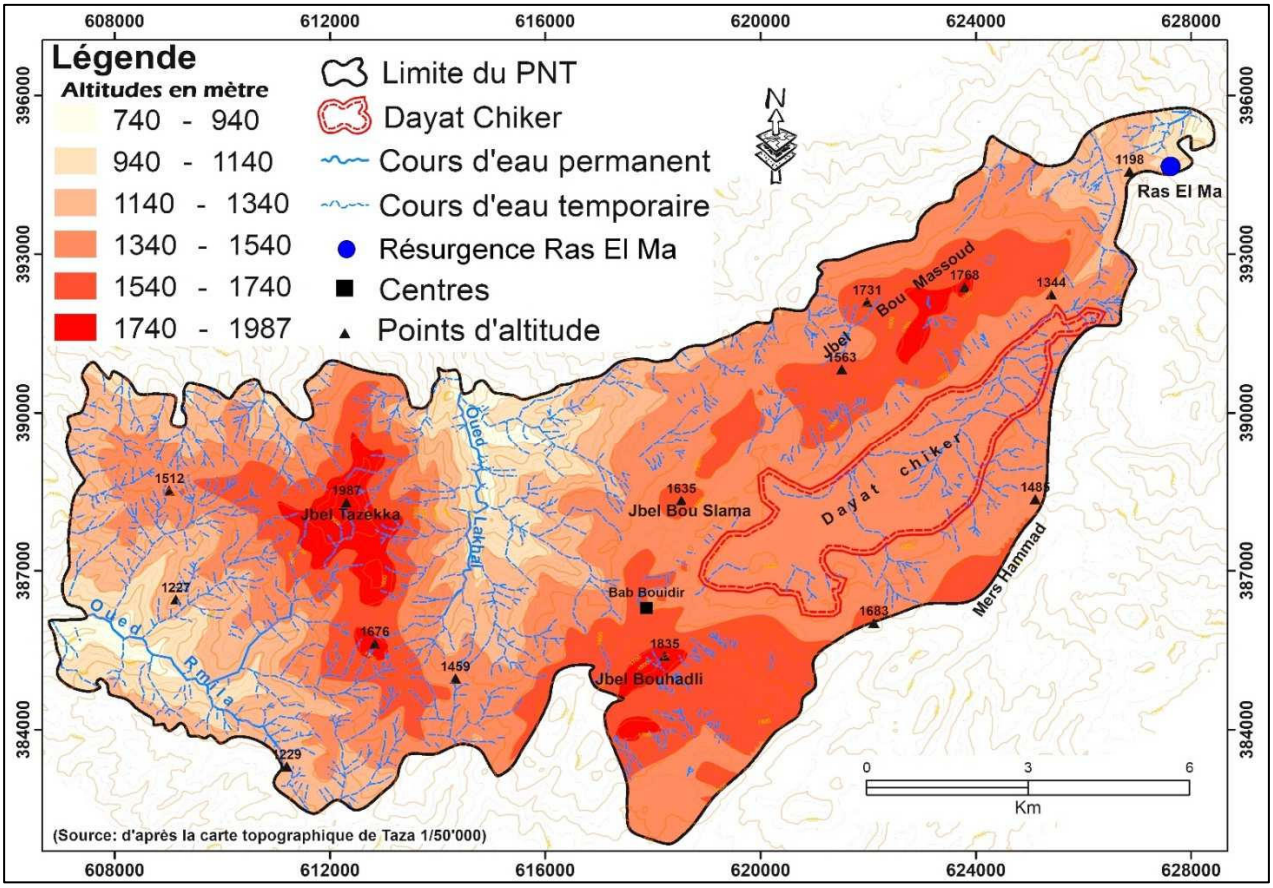
automnale qui coïncident avec la saison touristique, et ***iii)*** montrent également une irrégularité spatiotemporelle importante où les pluies peuvent être diluviennes et dangereuses, surtout pour les spéléologues et explorateurs amateurs du monde souterrain.

4. Le relief du parc national de Tazekka

4.1. Les tranches d'altitude du parc

La topographie joue un rôle primordial dans la formation et la spatialisation des formes notamment karstiques. Ainsi, vers les hautes altitudes les processus karstiques sont de plus en plus typiques. Pour ce fait, l'étagement en altitude nous aide à distinguer les divers types de formes géomorphologiques.

La topographie du parc est marquée par des altitudes qui varient entre 820 m (le fond de l'Oued Rmila) et 1987 mètres (le sommet de Jbel Tazekka). Elle est aussi caractérisée par plusieurs crêtes et sommets qui suivent l'orientation SO-NE (carte 8). Nous citons par exemple : le sommet de Jbel Tazekka à 1987 m d'altitude situé à l'Ouest, au Sud le Jbel Bouhadli (Koudiat El Khars sur la carte topographique) 1835 m, au Nord-Est Jbel Bou Massoud qui culmine à 1768 m, et finalement Jbel Bou Slama avec 1635 m. Ces altitudes ont un rôle très important dans la distribution des formes géo(morpho)logiques dans le parc.



Carte 8 : Carte des tranches d'altitude du PNT.

D'après la carte des tranches d'altitude (figure 29), on remarque que les classes les plus dominantes sont celles qui dépassent 1100 m. En revanche, les classes au-dessous de 1140 m, qui se situent au Nord-Est vers la source de Ras El Ma, au Nord sur les versants de l'Oued Lakhal et aussi sur les versants de l'Oued Rmila au Sud-Ouest du PNT, ne représentent que 8.4% pour les altitudes entre 940 m et 1140 m, et 2.1% pour la classe entre 740 m et 940 m.

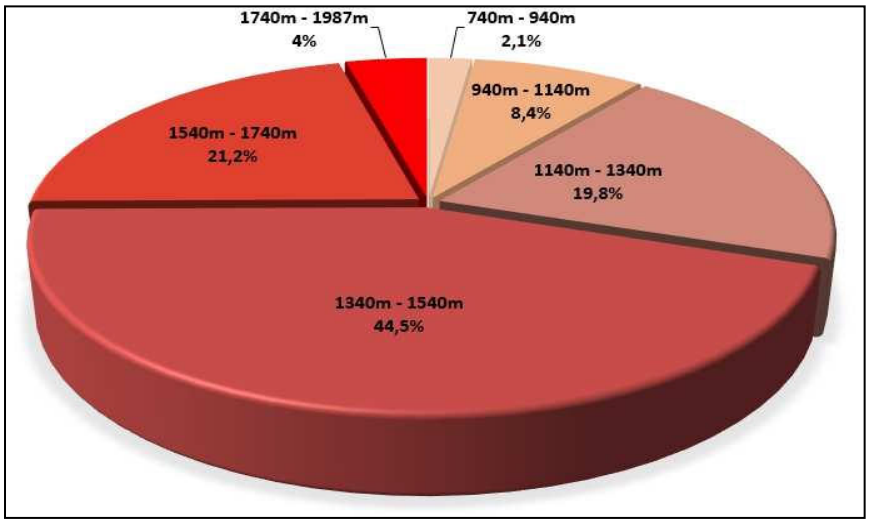
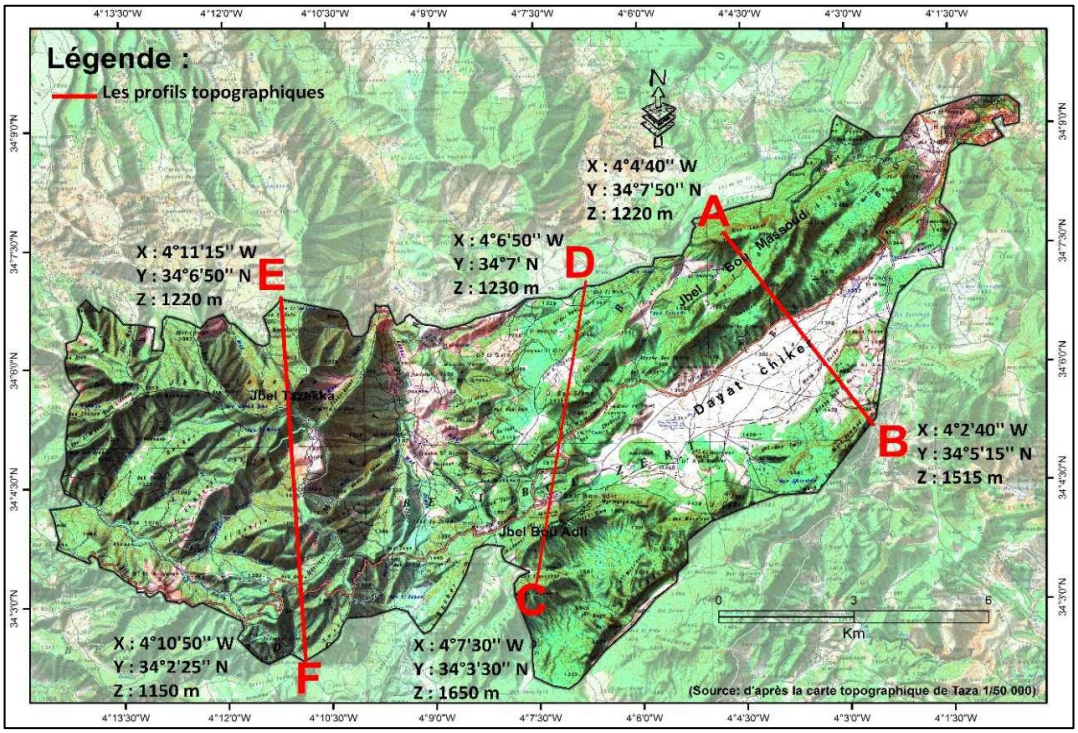


Figure 29 : Répartition de la superficie des tranches d'altitude du parc.

Pour mieux caractériser le relief du parc, nous avons réalisé trois profils topographiques : le premier traverse la dépression de Dayat Chiker ; le deuxième, passe depuis le Jbel Bouhadli en traversant le centre de Bab Bouidir et Jbel Bou Slama jusqu'aux champs de fossiles. La dernière coupe traverse le Jbel Tazekka (carte 9).



Carte 9 : Carte de la situation des profils topographiques.

Le but de ces profils topographiques est de monter les caractéristiques du relief, et aussi pour mieux décrire leurs morphologies. **La coupe 1 (A - B) :** elle se situe à l'Est du parc, dont on trouve (du Nord-Ouest (point A) au Sud-Est (point B)) un ensemble caractérisé par un relief accidenté, et présentant beaucoup d'escarpement rocheux et de falaises notamment au niveau du Jbel Bine Lajraf et du Jbel Bou Massoud (figure 30). Dans cette partie, les altitudes varient de 1500 à 1751 mètres. Au Sud-Est de ce profil, la grande dépression de Dayat Chiker forme une zone d'accumulation des eaux et des éléments fins et nutritifs issus des versants avoisinants, dont les altitudes varient entre 1330 m et 1350 m.

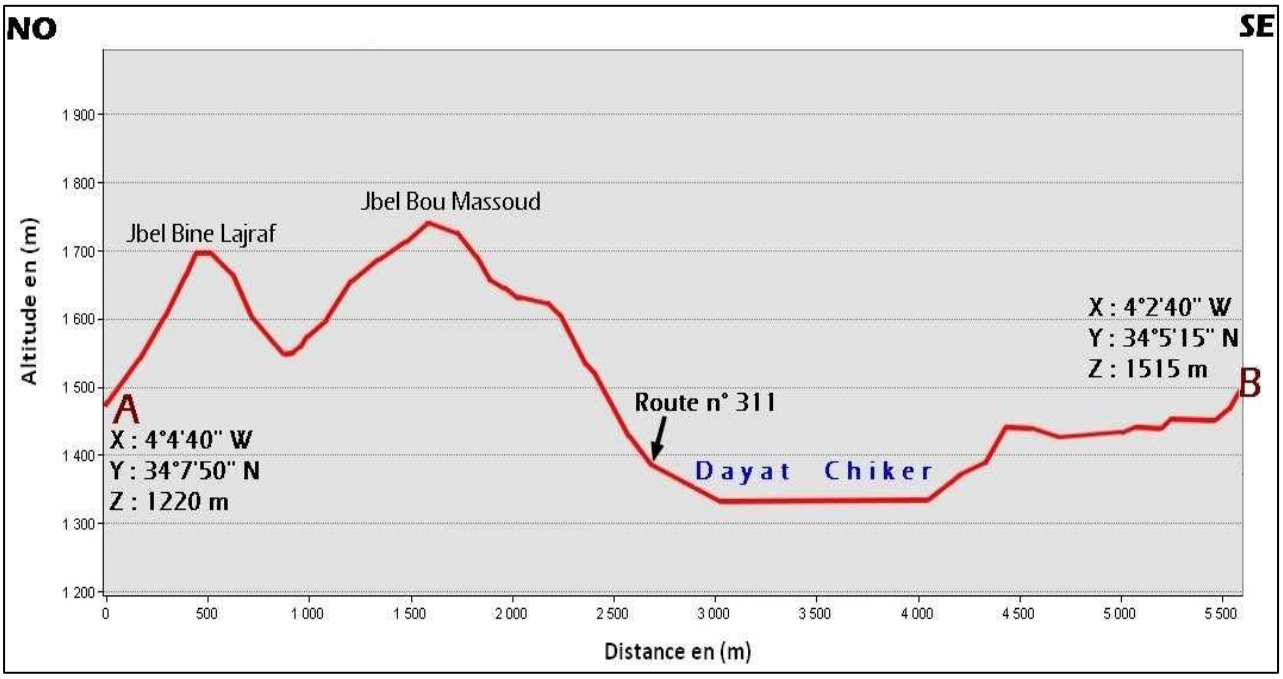


Figure 30 : Profil topographique traversant le Jbel Bine Lajraf, le Jbel Bou Massoud et la Dayat Chiker.

☒ **La coupe 2 (C - D) :** Vers le centre du parc (figure 31), du Nord (point C) vers le Sud (point D), les crêtes montagneuses du Jbel Bou Slama et du Jbel Bouhadli entourent le centre de Bab Bouidir. Ces crêtes sont peu accidentées et assez escarpées notamment les versants exposés vers le centre estival de Bab Bouidir, où les altitudes varient entre 1400 et 1800 mètres. Près des versants de Jbel Bouhadli exposés vers le Nord, nous avons enregistré la présence de quelques éboulements bien remarquables, et de tailles très variables.

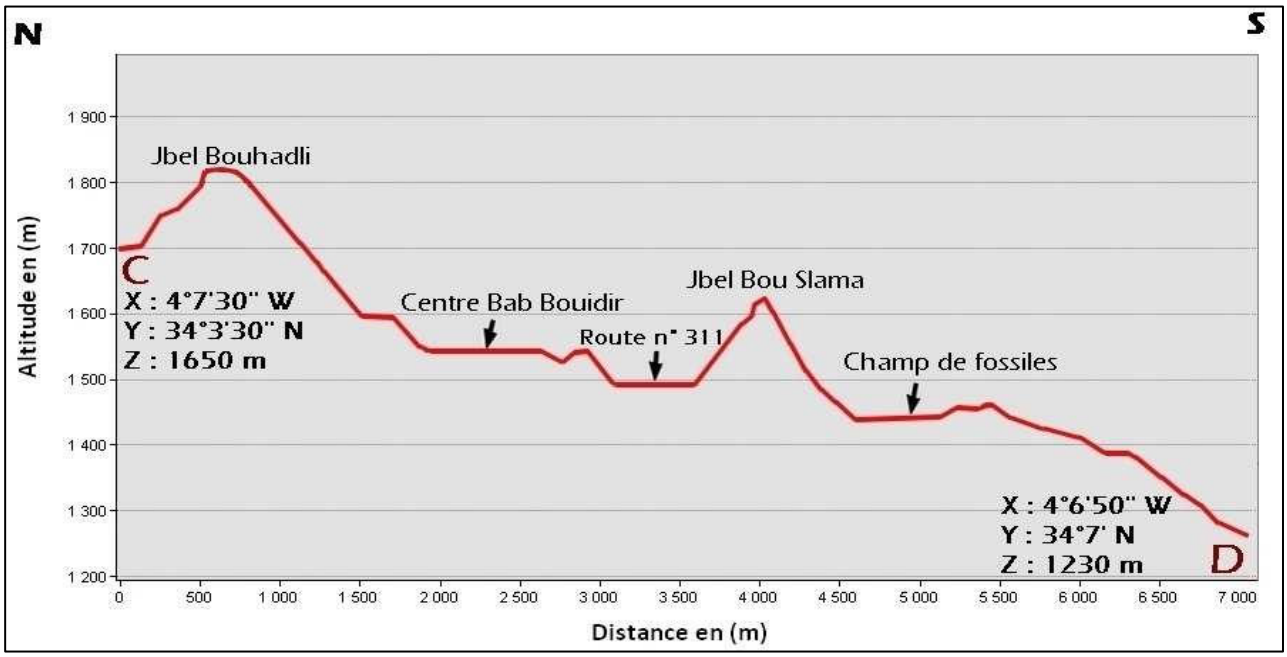


Figure 31 : Profil topographique traversant le Jbel Bouhadli et le Jbel Bou Slama.

☒ **La coupe 3 (E - F) :** À l'Ouest du parc on trouve des altitudes qui varient entre 1200 et 1987 mètres, où se trouve le massif de Tazekka qui présente le point le plus élevé du parc. Cette partie du parc représente un relief très accidenté, caractérisé par des altitudes très importantes et des pentes fortes à très fortes (figure 32).

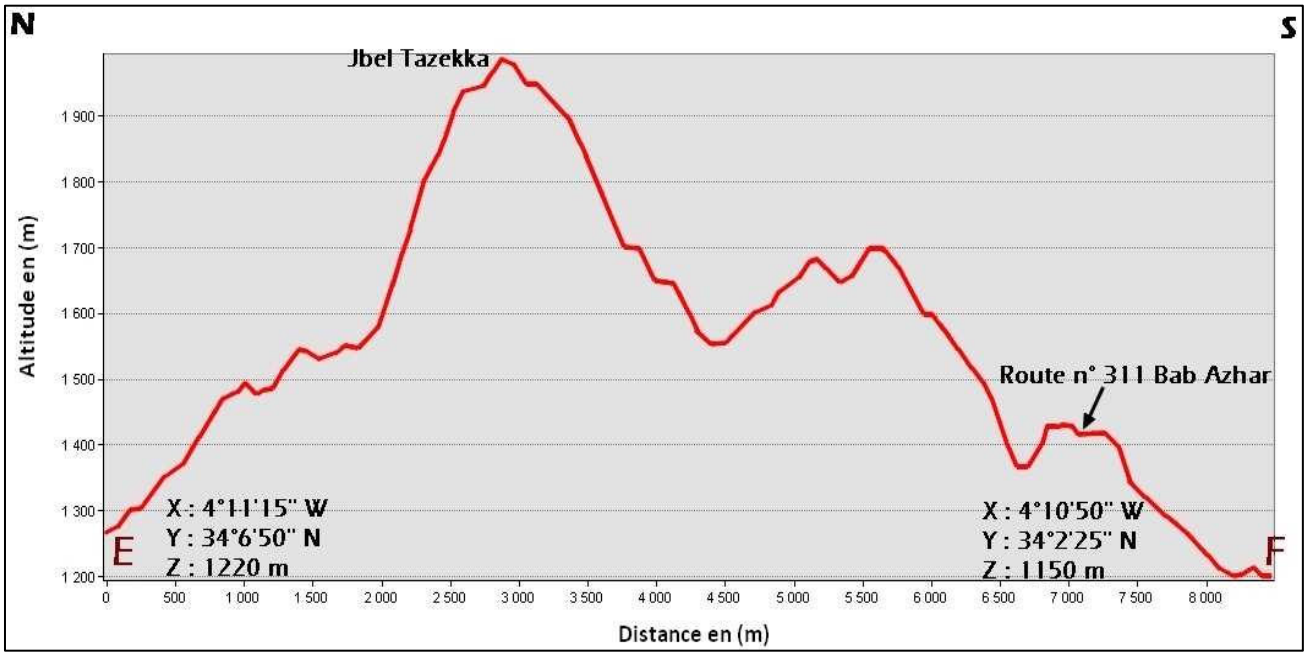


Figure 32 : Profil topographique du Jbel Tazekka.

La topographie du parc national de Tazekka est très accidentée, avec des écarts d'altitudes entre 820 et 1987 mètres. Cette situation est liée essentiellement à l'effet de l'orogenèse alpine qui a été responsable à la fois de la surrection de la chaîne (moyenne atlasique en général et du parc en particulier), de l'importance de la

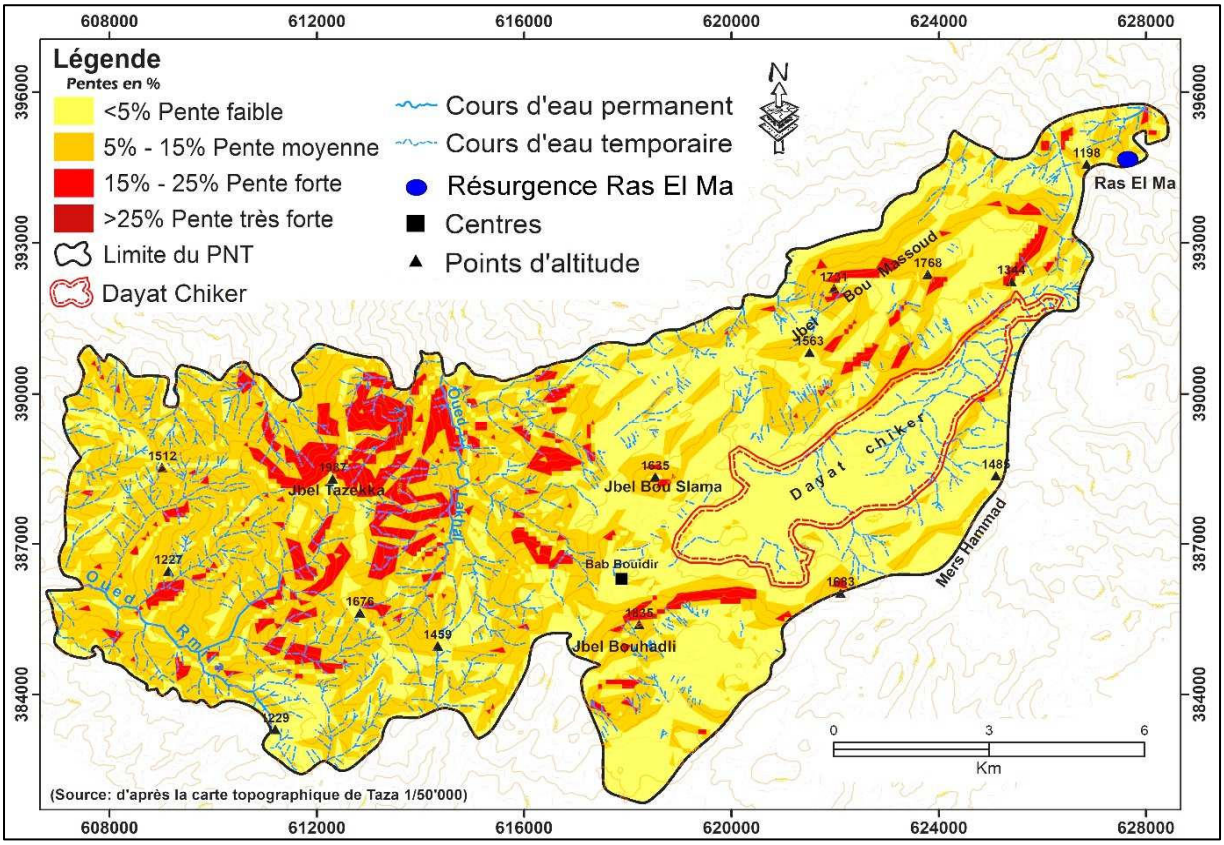
dénivellation et du cloisonnement intense des terrains de la chaîne montagneuse (Robillard D., 1978 ; Hoepffner C., 1987 ; Sabaoui A., 1998 ; Sabaoui A., et al., 2009 ; Taous A., et al., 2009).

En effet, les observations du terrain ont confirmé que plus en allant vers les altitudes élevées plus les formes deviennent de plus en plus typiques et nombreuses. Dans ce sens, nous avons observé que vers 1100 m d'altitude les formes de lapiés deviennent éparpiller et en cours d'évolution.

En revanche, à partir de 1200 m d'altitude, nous observons de grands champs de lapiés bien développés en méga-lapiés. Cette situation est liée notamment à la température basse des eaux, les fractures et le pendage qui favorisent la dissolution de carbonate de calcium.

4.2. Les pentes du PNT

Généralement, les pentes dans notre zone de l'étude (carte 10) sont issues de la combinaison de trois facteurs tels que la tectonique, la lithologie et l'érosion.



Carte 10 : Carte des pentes du parc national de Tazekka.

Dans le parc national de Tazekka, les pentes fortes et très fortes présentent 55% de la surface du parc (figure 33) ; elles couvrent les versants de Jbel Tazekka et notamment les rives de l'Oued Lakhal dont les versants sont très abrupts. Ainsi, les grandes falaises et parois rocheuses sont observées souvent sur les versants entourant la Dayat Chiker (Sud de Ain Bechar-Koudiat Ain El Hajel), de Jbel Bouhadli,

de Jbel Bou Massoud, de Jbel Bou Slama, de Dhar Feurn (Sud-Ouest de Jbel Bou Slama), et aussi au Sud de douar El Qelaa (Nord-Ouest de Jbel Bou Slama). En revanche, les pentes faibles sont localisées le long de la dépression de la Dayat Chiker, et couvrent 25.7%. Quant aux pentes moyennes, elles représentent 19.3% et s'étalent notamment vers les bas de Jbel Tazekka et sur les versants de Jbel Bou Massoud, Bou Slama et Bouhadli.

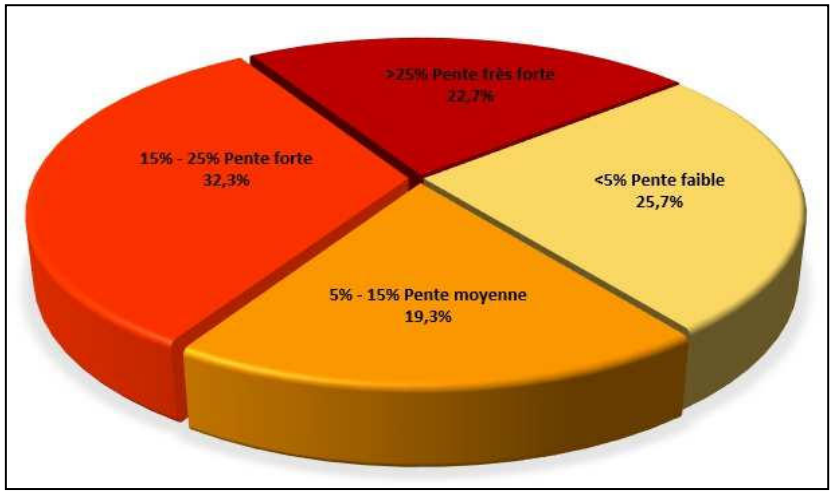


Figure 33 : Répartition des classes de pentes.

Généralement, le PNT est caractérisé par des pentes très fortes hormis la partie où se situe la Dayat Chiker. Cette diversité de pente a joué avec l'écoulement un rôle primordial dans l'apparition et l'évolution de plusieurs formes géomorphologiques (ex., lapiés, les éboulis, ...) et souterraines (ex., les gouffres, grottes, ...) du parc.

5. La géodiversité du PNT

En ce qui concerne le contexte géomorphologique global dans lequel s'inscrit les géomorphosites du parc national de Tazekka, aucune carte géomorphologique n'a été établie jusqu'à maintenant, sauf un seul essai de Ek Camille et Mathieu Léon en 1964. Mais, elle couvre juste la Dayat Chiker. Pour cela, nous allons essayer d'élaborer un croquis pour bien identifier les formes géomorphologiques du parc. Cependant, l'accent sera mis essentiellement sur les formes étudiées dans le cadre de l'inventaire. Ce croquis va nous permettre de cerner plus rapidement le cadre dans lequel s'inscrivent les géomorphosites inventoriés.

Pour la cartographie géomorphologique, il existe de nombreuses et différentes légendes. Mais, dans notre recherche, la légende que nous avons adopté est celle de l'Institut de Géographie et Durabilité de l'Université de Lausanne (IGUL), qui est bien intégrée dans le logiciel ArcGis (IGD, 2011). En effet, cette légende développée à l'IGUL regroupe les points forts et les points faibles des systèmes de légendes françaises et allemandes. Ainsi, les symboles utilisés dans la cartographie sont inspirés de la légende française, tandis que les couleurs sont inspirées de la légende allemande, dont les couleurs correspondent au type de processus qui en est à l'origine de la formation du géomorphosite (Guérémy P., et Marre A., 1996 ; Marre A., 2007 ; Fontana G., 2008 ; Regolini G., 2012). Pour ce fait, nous présentons le tableau

n° 33 qui illustre les différentes couleurs utilisées en fonction des processus responsables de la formation des objets cartographiés, **verte** (fluviatile), **turquoise** (karstique), **ocre** (gravitaire), **olive** (organogène) et **rouge** (structural)) et la représentation de la dynamique morphologique (formes actives ou héritées).

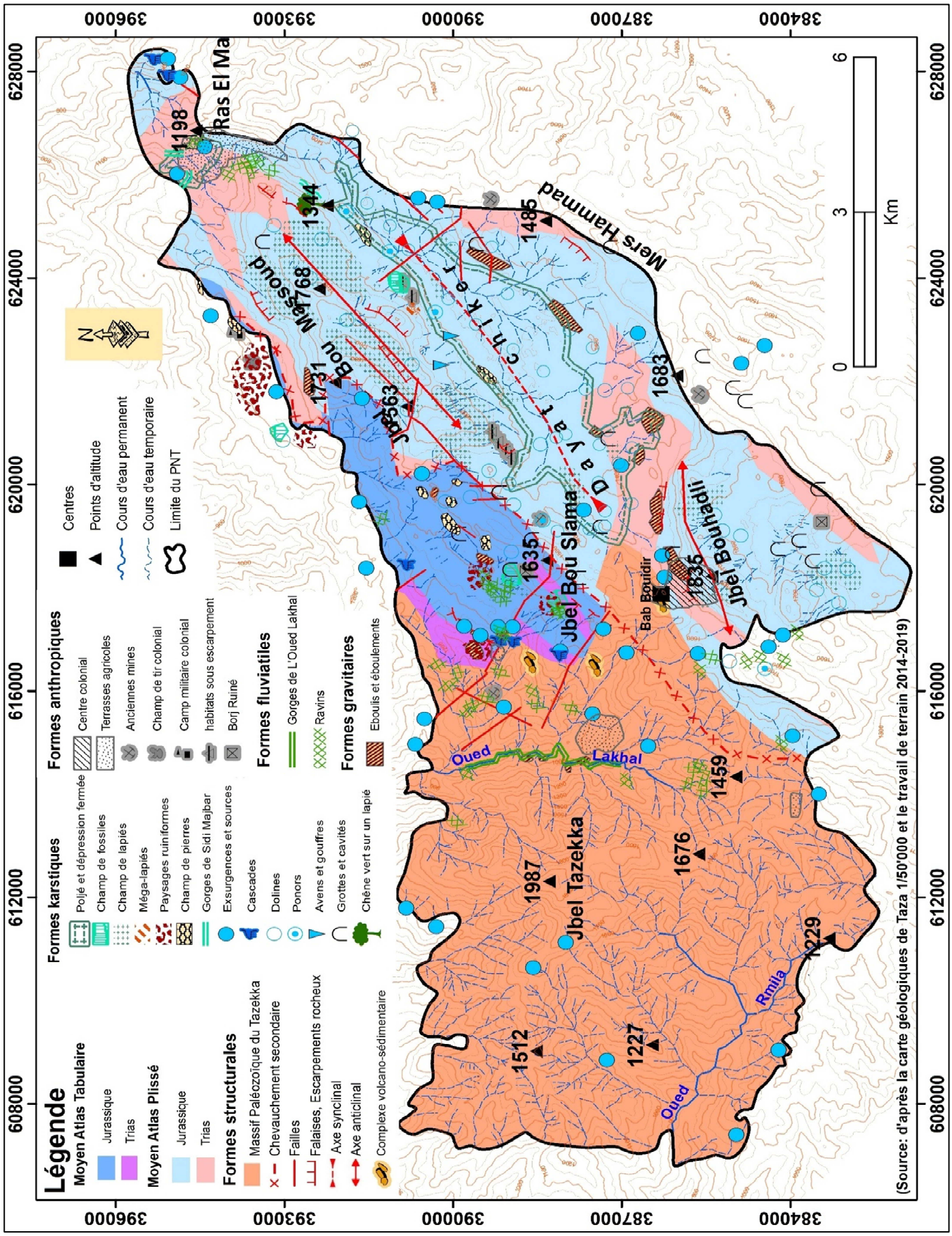
Tableau n° 33 : Couleurs associées aux domaines géomorphologiques selon la méthode de l'IGUL.

Domaine morphogénétique	Couleur (n°)
Anthropique	Grise (5)
Fluviatile	Verte (210)
Glaciaire	Violète (120)
Gravitaire	Ocre (35)
Karstique	Turquoise (171)
Lacustre	Bleue foncée (160)
Nival	Rouge Bordeaux (80)
Organogène	Olive (245/249)
Périglaciaire	Mauve (90)
Structural	Rouge (60)
Hydrographique	Bleue claire (161)

(Guérémy P., et Marre A., 1996 ; Marre A., 2007 ; Fontana G., 2008)

Pour la couleur du fond de la carte, la plupart des études ont opté pour un fond blanc, sur lequel ne sont représentés que les limites de la zone de l'étude et le réseau hydrographique (Guérémy P., et Marre A., 1996 ; Marre A., 2007 ; Reynard E., et al., 2007a ; Kozlik L., et Reynard E., 2013). Par contre, nous avons trouvé des études qui représentent les résultats sur un MNT (Piacentini T., et al, 2011 ; Bouzekraoui H., et al., 2017), ou sur l'image satellitale (Pralong J-P., 2006 ; Regolini G., 2012), et d'autres comme Joly F., 1962 ; Martin J., 1981, préfèrent l'utilisation de la lithologie comme fond de la carte. Afin de réaliser ce croquis, nous nous sommes basés sur un certain nombre de documents et techniques nécessaires :

- Carte topographique de Taza au 1/50'000, présentée dans le croquis géomorphologique comme réseau hydrographique, courbes de niveaux et points d'altitudes pour déterminer la topographie du parc.
- Carte géologique de Taza à l'échelle du 1/50'000, pour la représentation de la structure géologique sous-jacente, et pour la localisation des formes (les dolines, les glissements de terrain et les éboulis).
- Vu l'absence des photos aériennes de la zone de l'étude, nous avons utilisé les images satellitaires (Google Earth, et SasPlanet mission 2016 et 2017). Pour identifier et représenter les formes de ravinement, éboulis, glissements de terrain, terrasses alluviales, et végétation.
- Le travail de terrain nous permet de compléter l'inventaire exhaustif, et aussi pour vérifier l'intégralité des formes géomorphologiques et le type ou les types de processus responsables de la genèse des géomorphosites.



Carte 11 : Croquis géomorphologique du parc national de Tazekka.

Dans cette étape nous avons réalisé un croquis géomorphologique du PNT en se basant sur la topographie, la géologie, les images Google Earth et le travail de terrain. Les observations faites sur le terrain montrent que l'ensemble du territoire du PNT recèle un nombre important de formes géomorphologiques avec des processus actifs et passifs. Cela fait de ce territoire un bon exemple pour l'éducation à l'environnement et aussi aux différents aspects géodidactiques relatifs aux processus géologiques et géomorphologiques.

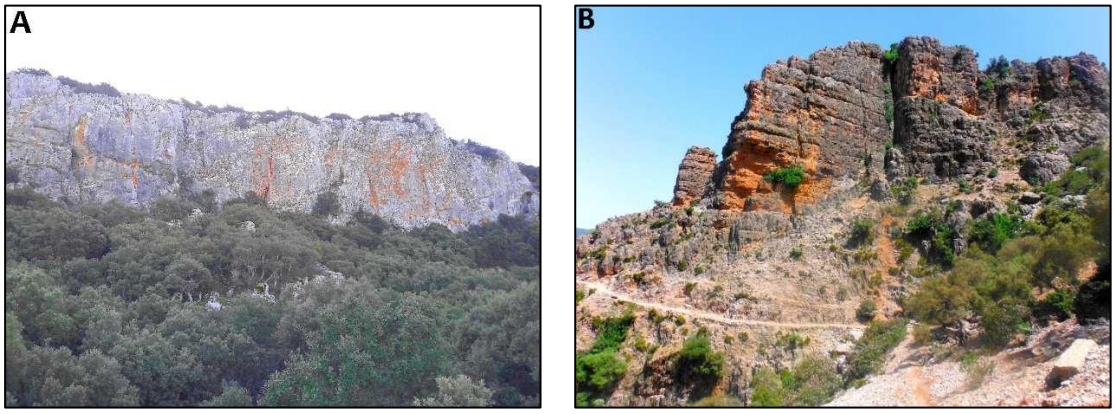
Pour éviter la surcharge du croquis, nous avons essayé de présenter séparément la carte de chaque processus ; cette tâche a pour objectif de faciliter la lecture de la carte d'une part, et de localiser la situation des géomorphosites d'autre part. En ce qui concerne les couleurs relatives à chaque forme, sont représentées selon la légende d'IGUL, sauf si, parfois, la couleur empêche la visualisation du géosite. Hormis ce cas les couleurs sont respectées.

Le parc national de Tazekka comporte de nombreux types de formes, à savoir, les formes structurales, karstiques, fluviatiles, gravitaires et anthropiques.

5.1. Les formes structurales et structuro-karstiques

Les formes géomorphologiques résultent essentiellement des conditions lithologiques (dureté) et tectoniques (fracturation) locales qui tracent les grands traits de la topographie du parc. Le parc est caractérisé par de multiples formes de nature structurale, les anticlinaux (de Jbel Bou Massoud et de Bab Bouidir), les failles (notamment l'Accident Nord Moyen Atlasique), les escarpements, les anticlinaux (notamment le Massif de Tazekka), les synclinaux (spécialement la Dayat Chiker) et le complexe volcano-sédimentaire (voir pages 108-109, traité dans le chapitre 4). Vu la structure hachée du parc national de Tazekka (voir carte 4 - Schéma structural du PNT), nous avons cartographié les formes structurales et plus particulièrement les failles les plus représentatives du PNT (carte 11).

En effet, dans le PNT les escarpements rocheux varient de quelques mètres à quelques dizaines de mètres de hauteur (planche photo 1, El Qelaa, Jbel Bou Massoud, Bine Lajraf, ...).



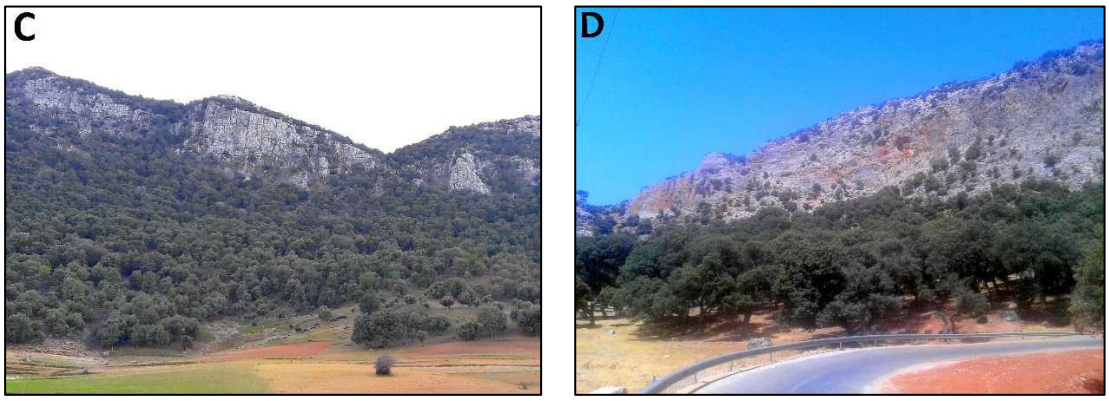


Planche photo 1 : Les falaises et parois rocheuses. **(A)** Dhar Feurn, **(B)** El Qelaa, **(C)** Koudiat Ain El Hajel, **(D)** Jorf Lakhal.
(Cliché, Hili A. 2016)

Ces géomorphosites correspondent souvent à des couches de forte résistance à l'érosion. Parmi les formes les plus importantes de point de vue morpho-structural, nous citons aussi ceux du massif paléozoïque de Tazekka (photo 11), le grand poljé tectonique de Dayat Chiker (photo 15), et l'Accident Nord Moyen Atlasique.

Quant au massif paléozoïque de Tazekka, c'est l'affleurement le plus ancien dans la zone d'étude d'âge primaire, il est constitué de roches paléozoïques métamorphisées notamment les schistes. Son histoire commence dès la collusion intracontinentale du Carbonifère. Cette formation se présente en dôme élevé, résultat des plissements alpins qui ont soulevé le socle hercynien et sa couverture secondaire (Morin Ph., 1948 ; Robillard D.,1978 ; Hoepffner C., 1981, 1987, 1994 ; Huon S.,1985 ; Huon S., et al., 1987 ; Huvelin P., 1992 ; Sabaoui A., 1998 ; Bennouna A., et al., 2004 ; Ramirez Merino J.I., et al., 2008 ; Ajamay H., et al., 2009 ; Sabaoui A., et al., 2009 ; Taous A., et al., 2009 ; Auajjar J., et Noronha F., 2011 ; Hili A., et El Khalki Y., 2017). Elle est entourée par les formations carbonatées du Moyen Atlas tabulaires à l'Ouest, au Nord-Est et au Sud, du Moyen Atlas à l'Est et au Sud-Est et par les formations crétacées du détroit Sud Rifain au Nord dont le contact est direct et très visible sur le Col du Twahr (Robillard D.,1978 ; Hoepffner C., 1987 ; Huvelin P., 1992 ; Sabaoui A., 1998 ; Gartet J., et Gartet A., 2013).

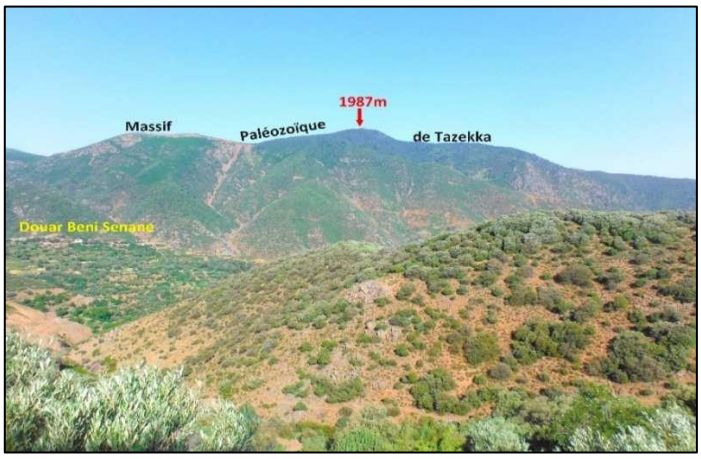


Photo 11 : Massif paléozoïque de Tazekka.
(Cliché, Hili A. 2016)

Quant aux accidents tectoniques, ils sont liés essentiellement à l'orogenèse alpine (Robillard D., 1978 ; Sabaoui A., 1998 ; Sabaoui A., et al., 2009 ; Taous A., et al., 2009). Le parc a subi les différentes tensions et distensions des phases tectoniques. Ces dernières ont affecté les différentes strates géologiques du parc, en laissant la surface bien marquée par des fissures (diaclases), des fractures, et des failles. Et pendant les périodes pluvieuses les eaux infiltrées et chargées de CO_2 façonnent les roches carbonatées en créant les différentes formes karstiques (Robillard D., 1978 ; Hoepffner C., 1987 ; Taous A., et al., 2009). En fait, elles ont joué un rôle très important dans la morphogénèse de plusieurs géomorphosites de la zone de l'étude, nous citons le gouffre de Friouato, le poljé de Dayat Chiker, grotte de Dayat Chiker, etc. L'Accident Nord Moyen Atlasique est considéré comme la faille la plus importante dans le PNT (voir pages 112-115), il a un caractère de faille inverse et de chevauchement à vergence NO, il sépare le Moyen Atlas plissé du le Moyen Atlas tabulaire (Ek M., et Mathieu L., 1964 ; Lepoutre B., et al., 1967 ; Robillard D., 1978 ; Sabaoui A., 1998 ; Ramirez Merino J.I., et al., 2008 ; Sabaoui A., et al., 2009), les différents Jbels Bouhadli, Bou Slama et Bou Massoud et falaises justifient le passage de ce accident. Ainsi, nous trouvons une faille plus marquante, elle est située au Nord-Ouest de Bou Hayati et au Nord-Est de Jbel Bou Slama. Elle a une direction orientée du Sud-Ouest vers le Nord-Est (photo 12).

Photo 12 : Faille située au Nord-Est de Bou Hayati (à gauche), cavité au fond de cette faille (à droite).
(Cliché, Boulif A. 2016)

Deux grands anticlinaux marquent le paysage géologique et géomorphologique du parc à savoir (voir les pages 120 et 121), l'anticlinal de Jbel Bou Massoud (photo 13) et l'anticlinal de Bab Bouidir (photo 14). Sur ces deux géosites, s'installent de nombreuses formes karstiques, lapiés, dolines, cavités et grottes.

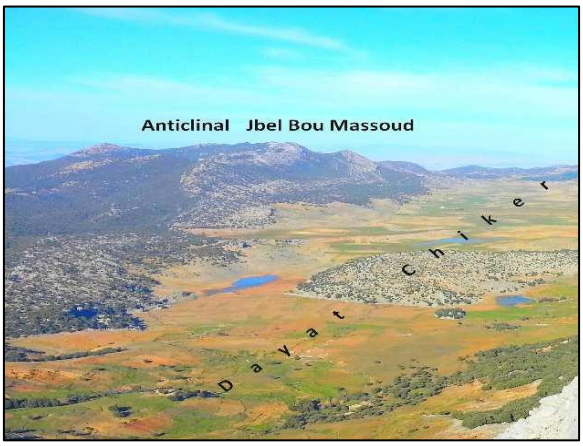


Photo 13 : Anticlinal de Jbel Bou Massoud.
(Cliché, Hili A. 2015)

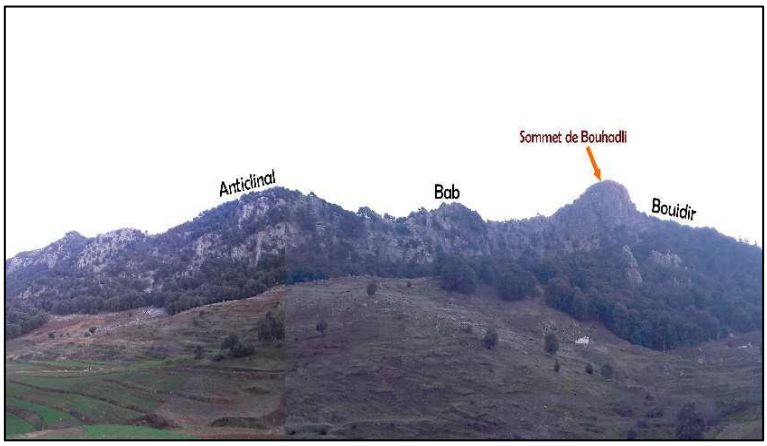


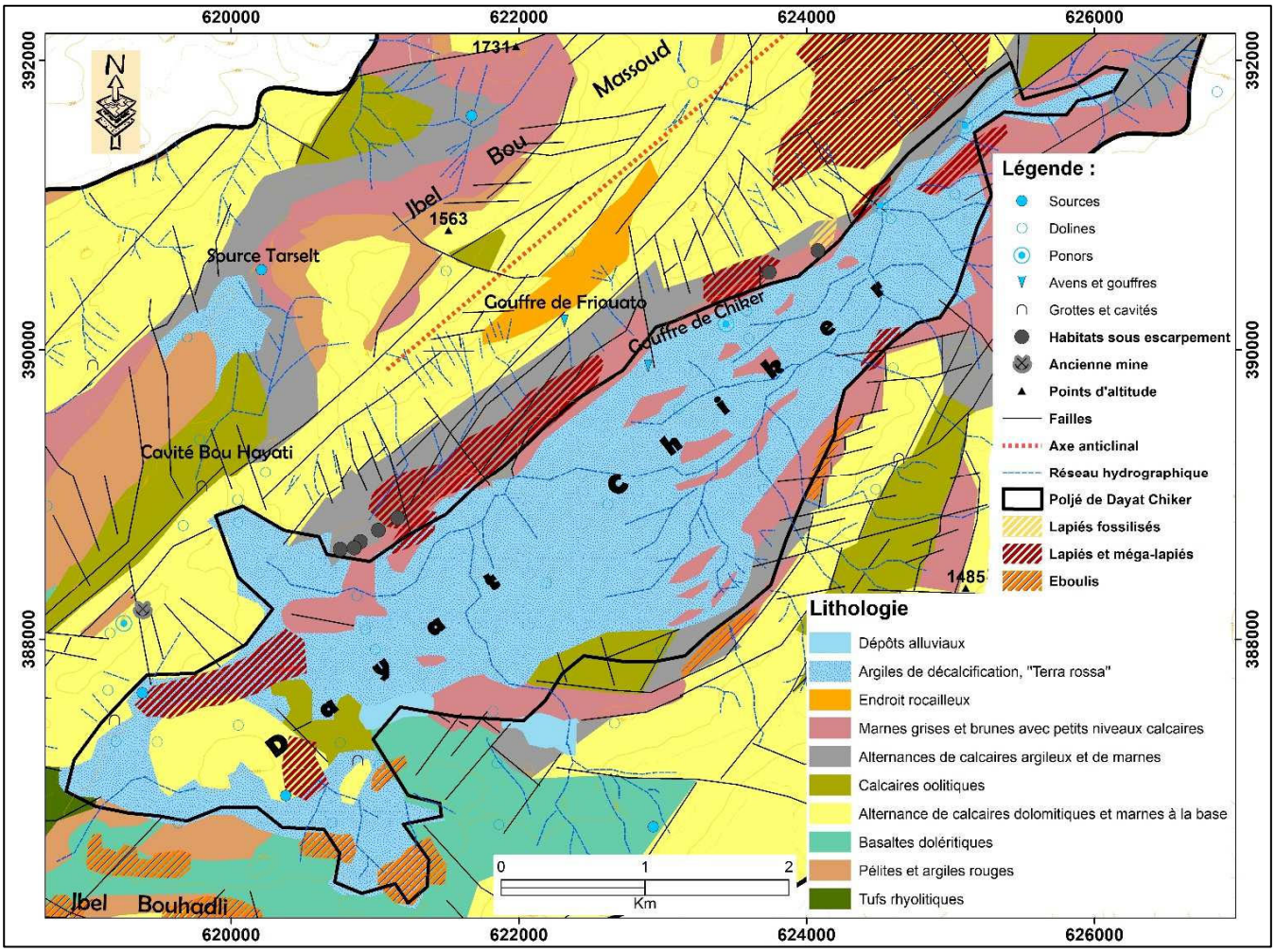
Photo 14 : Anticlinal de Bab Bouidir.
(Cliché, Hili A. 2016)

En ce qui concerne la dépression de Dayat Chiker, elle représente un type de forme structurale et karstique. Structuralement, c'est une cuvette synclinale, héritée de la tectonique atlasique. Elle représente en même temps un poljé d'origine structuro-karstique. Ce complexe morphogénique (longueur 8.7 km, largeur 2.21 km) se situe à l'Est de la boutonnière du Tazekka ; c'est la plus importante dépression du parc et de la région. Elle correspond à une disposition synclinale située au sein des massifs montagneux du Moyen Atlas Nord-Oriental. Elle a un fond plat dans une structure en creux (photo 15) entourée sur les côtés Nord, Est et Ouest par des crêtes dolomitiques. Du côté Sud, des argiles et des basaltes triasiques affleurent localement. Vu sa disposition synclinale, la Dayat est colmatée par des sédiments de Terra rossa (argiles rouges), alors que quelques buttes schisteuses de Toarcien émergent du fond et cassent la monotonie de cette topographie plane. Ces crêtes s'alignent parallèlement à la direction générale de l'allongement de la Dayat, qui est aussi la direction atlasique SO-NE (Ek M., et Mathieu L., 1964 ; Hili A., et El Khalki Y., 2017).

Photo 15 : Poljé de Dayat Chiker.
(Cliché, Hili A. 2015)

Au niveau de ce complexe morphogénétique, on a relevé beaucoup de formes karstiques (dolines, lapiés, gouffres, ponors). Ce géosite joue un rôle primordial dans l'alimentation de la résurgence de Ras El Ma (voir la section 5.2). La présence de cette variété de formes, notamment le gouffre et le champ de lapiés riches en fossiles, et la structure du poljé offrant à ce complexe des valeurs très élevées (scientifique, esthétique, écologique et culturelle).

Les grandes lignes du relief de ce complexe morphogénétique se résument en un fond, vers 1350 m d'altitude, est remarquablement plat, mises à part de petites buttes de quelques mètres de hauteur qui s'alignent parallèlement à la direction générale de l'allongement de la Dayat (photo 15). Par ailleurs, les versants exposés vers la Dayat sont pour la plupart en pente forte, où l'inclinaison est très abrupte notamment sur les versants de Jbel Bou Massoud, de Jbel Bouhadli et Jbel Mers Hammad. Les sommets qui dominent la dépression s'alignent en crêtes du Jbel Bou Massoud et Bab Bouidir, suivant la direction tectonique principale SO-NE (carte 12). Les altitudes des sommets entourant la Dayat varient de 1423 m à 1835 m (Hili A., et El Khalki Y., 2017).



Carte 12 : Complexe morphogénétique de Dayat Chiker.

Les formations du poljé de Dayat Chiker sont de différente nature. Sur les sommets entourant la Dayat affleure le Lias inférieur, formé essentiellement de dolomie, surmontée de quelques mètres de calcaires. Dans le secteur Sud, la dolomie passe localement à un calcaire gris. Cette dépression en cuvette entoure les formations du Lias moyen : Pliensbachien et Domérien ; le premier est essentiellement formé de calcaires massifs très compacts ; le second, est formé de calcaire gris clair en petits bancs. Au milieu du poljé, les argiles de décalcification rouges et roses ''Terra rossa'' s'étendent sur toute l'étendue de Dayat Chiker (Ek M., et Mathieu L., 1964 ; Hili A., et El Khalki Y., 2017).

Ces dépôts sont le produit de la karstification des roches carbonatées développées sur les versants de Jbel Bou Massoud, Jbel Bou Slama, Jbel Bouhadli et Mers Hammad.

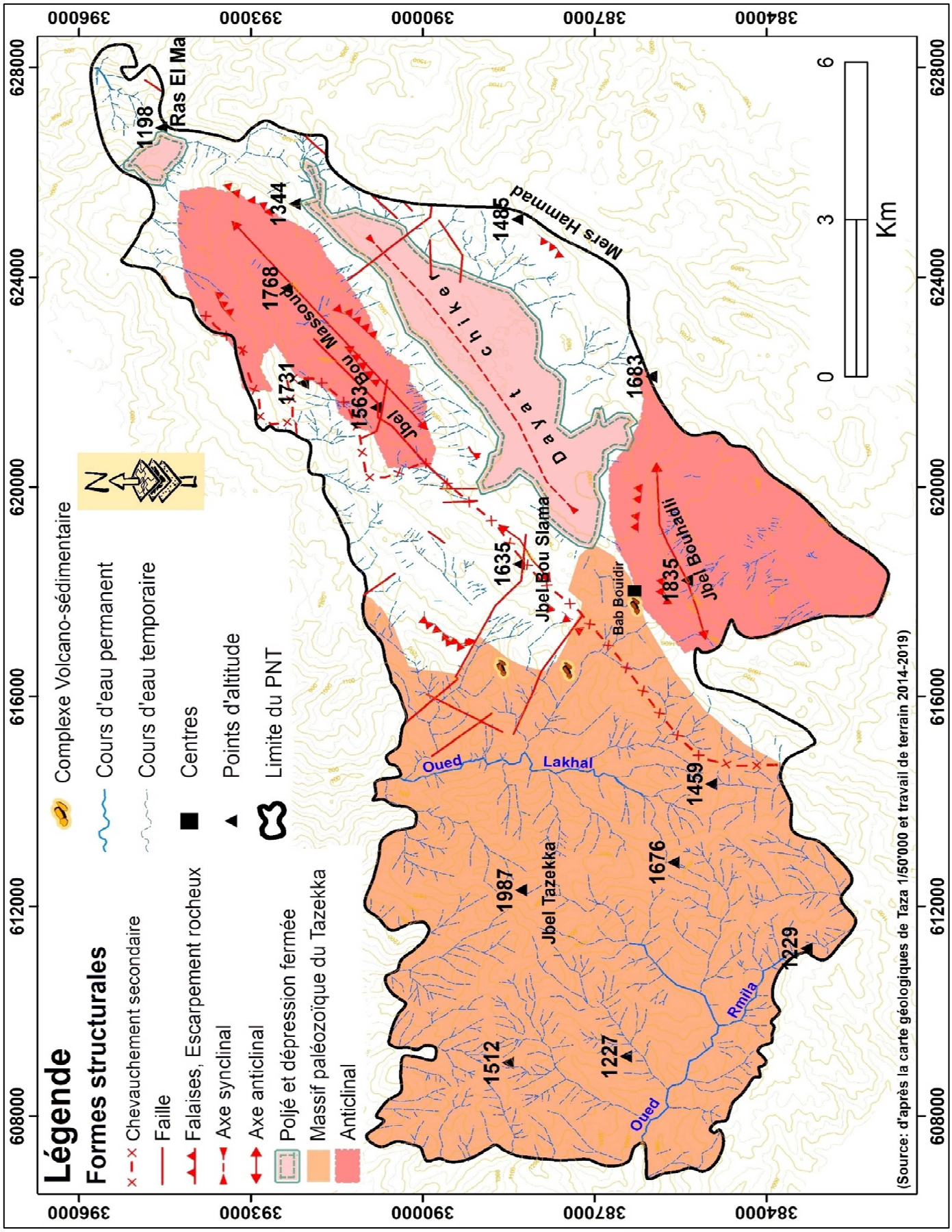
Sur ce poljé d'origine tectonique se développent plusieurs et différentes formes karstiques de tailles variables. En effet, sur les contours Nord de la Dayat (les versants de Jbel Bou Massoud), nous trouvons une variété de méga-lapiés et de champs de lapiés parfois riches en fossiles. Sur les mêmes versants et près de la route de Bab Bouidir, les abris sous-roches sont très nombreux. Ce secteur enregistre aussi la présence de quelques cavités notamment le gouffre de Friouato, la grotte de Bou Slama et la cavité de Bou Hayati.

Sur l'autre côté, notamment les versants Sud de Jbel Bouhadli et de Mers Hammad, les formes sont liées à la gravité, où la lithologie dure des roches (calcaires et basalte) et les pentes très fortes permettent le développement des éboulis et des éboulements, sur les limites Sud de la Dayat nous observons la dominance de ces formes.

Au milieu de la Dayat, les dolines et les ponors sont très abondants, lors des visites de terrains nous avons remarqué la présence de quelques ponors et les dizaines de dolines de tailles considérables (voir les formes karstiques, section des dolines et avens). Ces derniers sont en contact direct avec le gouffre de Dayat Chiker.

Pendant la période hivernale, la Dayat se rempli d'eau chargée en matière en suspension des versants avoisinants ; ces eaux s'infiltrent dans les ponors, les avens et les dolines pour rejoindre la grande rivière souterraine de Dayat Chiker, qui réapparait à la résurgence de Ras El Ma. Les phénomènes karstiques dans la Dayat Chiker sont très nombreux et loin de se limiter au poljé de Chiker. Sur ce replat haché par de nombreuses failles, les phénomènes karstiques (ponors, dolines, avens, gouffre, etc.) s'ouvrent à profusion et jouent un grand rôle dans la morphogenèse de la Dayat.

La carte des formes structurales (carte 13) montre les différentes formes structurales et leur répartition dans le territoire du parc national de Tazekka.



Carte 13 : Carte des formes structurales du parc national de Tazekka.

5.2. Les formes karstiques

Les formes karstiques se développent souvent sur les roches carbonatées (calcaire, dolomie et calcaires dolomitique) qui sont très bien développées dans le parc national de Tazekka. Sur la majeure partie du parc la dynamique karstique a façonné de nombreuses formes et formations spectaculaires, on compte parmi celles-ci les grottes (Fiouato, de Chiker, ...), les paysages ruiniformes, les dolines (Ain Bechar, Tighigha, ...), la résurgence de Ras El Ma et ses cascades, les lapiés de Jbel Bou Massoud, etc. La présence de ces géomorphosites est liée essentiellement aux conditions géologiques et structurales particulières du Parc, les calcaires et calcaires dolomitiques sont en effet sensibles à la karstification (dissolution, précipitation de calcaire). Les formes karstiques inventoriées du PNT sont :

☒ Le gouffre de Friouato

Dans la partie orientale du parc se cachent de nombreuses cavités souterraines. La plus célèbre est le gouffre de Friouato avec ses 271 mètres de profondeur. Le gouffre prend la forme d'un aven circulaire, comme une grande doline d'effondrement, où se développe un puits profond sur des grandes fissures.

Les traces d'érosion tourbillonnaire du gouffre de Friouato témoignent que ce gouffre, qui s'ouvre à 1460 m d'altitude, a fonctionné comme point d'absorption, alors qu'il était encore un point bas de la topographie. Le début de l'intense activité karstique qui caractérise l'histoire du Chiker, remonte donc au moins à l'époque des aplanissements de 1450 m. Il est pourtant très possible que ce début soit bien plus ancien encore, car avant d'être un important ponor, l'aven s'est formé par l'effondrement du toit d'une grotte préexistante, comme en témoigne le gigantesque éboulis de base. D'autre part, l'ampleur des traces d'érosion tourbillonnaire sur les parois donne à penser que le gouffre absorbait l'eau d'un bassin important et que les schistes du Toarciens n'étaient pas en dépression, mais l'alimentaient au contraire par leurs eaux de ruissellement (Ek C., et Mathieu L., 1964 ; Tribak A., et Raji A., 2009 ; Hili A., et El Khalki Y., 2017).

Photo 16 : Gouffre de Friouato Eboulement lié à l'effondrement du toit du gouffre ; deux lacs avec draperies et concrétions calcitiques.
(Cliché, Hili A. 2014 photo à gauche. Cliché, A.M.S.T. 2012 photo à droite).

Il faut signaler que ce géomorphosite du gouffre de Friouato est toujours fermé au public, depuis le décès d'une femme lors d'un éboulement, il y a trois ans.

☒ Le gouffre de Dayat Chiker

Généralement la plupart des grottes sont formées dans le calcaire ou une roche voisine tel le marbre ou la dolomie. Dans ce genre de gouffres, les eaux souterraines dissolvent lentement la roche sur des milliers d'années. L'eau qui a absorbé le dioxyde de Carbonne du sol devient agressive et attaque la roche. Les variations de la quantité d'eau disponible, de niveau de la nappe phréatique, et le chemin de moindre résistance, sont tous des facteurs qui influencent la formation des grottes. Les années où les précipitations sont abondantes, le processus continuera à son rythme lent qui s'arrêtera durant les années plus sèches. L'eau infiltrée continue à alimenter l'aquifère par gravité et au fur et à mesure que le processus continue une ouverture naturelle peut se former (Nicod J., 1972 ; Trombe F., 1973).

D'après l'Association Marocaine de la Spéléologie de Taza, le gouffre de Dayat Chiker (planche photo 2) est plus grand que celui de Friouato, puisqu'il comporte de nombreuses et de grandes formes de concrétion. Le seul problème qui gêne son exploration et réduit par conséquent sa valeur, c'est son accès difficile, juste les spéléologues et les gens de sport de corde qui peuvent pénétrer dans le gouffre en s'appuyant sur des équipements bien spéciaux.

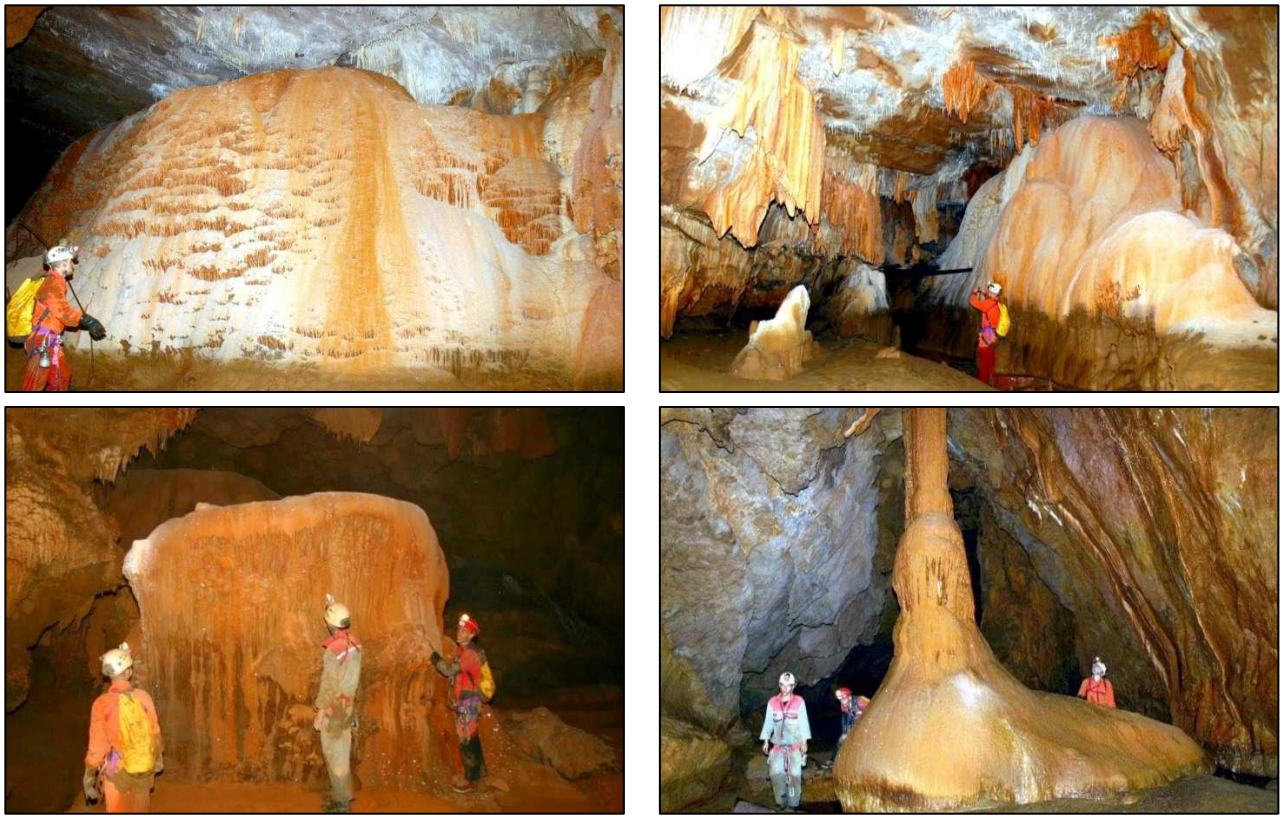


Planche photo 2 : Gouffre de Dayat Chiker riche en concrétionnement (draperies, stalactites, stalagmites et colonnes).
(Cliché, A.M.S.T. 2009)

☒ Lapiés et méga-lapiés

Les lapiés et les méga-lapiés sont classés parmi les formes karstiques superficielles (exokarst). Ces formes couvrent une grande partie du parc national de Tazekka. Les processus responsables à la création de ces géomorphosites sont la dissolution, la gélifraction et l'érosion différentielle. La dissolution et la gélifraction se combinent pour décomposer et altérer des surfaces calcaires (Nicod J., 1972). Par contre, puisque ces formes se développent sous une couverture pédologique, l'érosion différentielle (pendant la phase pluvieuse et avec un peu de pente) enlève et transporte les particules les plus tendres, fines et altérées en laissant les calcaires et calcaires dolomitiques bien visibles. Ces particules altérées sont transportées en suivant la pente des rainures vers le bas de versant. Finalement, ces formes se présentent en creux et affleurent à peu près partout.

En effet, il faut signaler que la morphogenèse des lapiés est liée parfois au ruissellement, c'est le cas souvent des versants qui ont une pente importante, où l'érosion karstique crée des lapiés à rainures ou en empreintes de pas. Par contre, dans le cas des pentes plus faibles, la structure géologique joue un rôle important car la dissolution se fait préférentiellement dans les diaclases et dans les joints de stratification (Nicod J., 1972, 1993). Par ailleurs, les processus de gélifraction sont, aussi, à l'origine de développement des tables de lapiés en cours de dégradation.

La partie Nord de Dayat Chiker, les versants du Jbel Bou Massoud et aussi à l'Ouest de paysage ruiniforme de Tighigha (Nord-Ouest de Jbel Bine Lajraf), sont des zones très riches en champs de lapiés très particuliers. Ils présentent en effet une grande richesse en fossiles, notamment en Céphalopodes, Gastéropodes et Ecloserie, indicateurs d'un ancien stade d'immersion marine (Lias moyen-Dogger, Ramirez Merino J.I., et al., 2008). La gélifraction est à l'origine du développement des tables de lapiés bien développées dans ce secteur (Hili A., et El Khalki Y., 2017). Il faut dire que les fossiles de cette zone ne sont pas cartographiés sur la carte géologique de Taza 1/50'000.

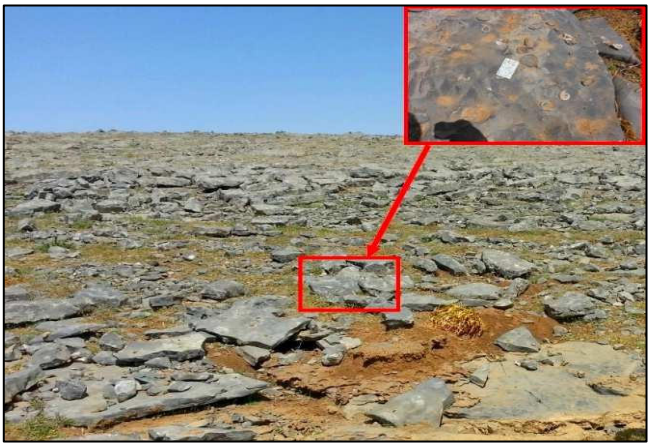


Photo 17 : Champ de lapiés fossilisé en Céphalopodes et Gastéropodes & Ecloserie de Tighigha (à gauche), Méga-lapiés de Chiker (à droite).
(Cliché, Hili A. 2015)

☒ Les sources karstiques

Le parc national de Tazekka comporte également un grand nombre de sources, parmi lesquelles la résurgence de Ras El Ma (photo 18), Ain Admame (photo 19) et Ain Khebbab (photo 20).

Quant à la résurgence de Ras El Ma, classée site naturel par l'arrêté viziriel de 1952, elle est située à l'entrée du parc, à une altitude de 1000 m, et possède une valeur scientifique importante du fait qu'elle présente une relation étroite avec le système Dayat Chiker-gouffre Friouato. Elle présente également un modèle du fonctionnement hydrogéologique du karst méditerranéen. Sa valeur esthétique très élevée est digne d'être sauvegardée comme produit touristique remarquable.

Il s'agit d'une source de débordement par faille. Elle sourd au niveau du contact entre les formations triasiques imperméables et les calcaires dolomitiques du Lias inférieur. C'est un exemple parfait du karst barré. L'alimentation de cette résurgence est double (Hili A., et El Khalki Y., 2017) :

- ☒ Une partie de ses eaux vient des écoulements absorbés par la grotte de Chiker et par les différents ponors développés autour de Dayat Chiker. Ces eaux suivent le drain principal de la galerie du gouffre de Friouato (Ek C., et Mathieu L., 1964 ; Robillard D., 1978 ; Gartet J., et Gartet A., 2008, 2013 ; Sabaoui A., et al., 2009 ; Taous A., et al., 2009 ; Tribak A., et Raji A., 2009 ; Hili et El Khalki, 2017) ;

- ☒ L'autre partie vient des eaux infiltrées à travers les lapiés, les dolines, les ouvalas et les surfaces structurales fracturées des massifs montagneux (Jbels Bouhadli, Bou Slama et Bou Massoud), (Hili A., et El Khalki Y., 2017).

Cet hydrosystème karstique constitue un exemple pédagogique du fonctionnement hydrogéologique des karsts méditerranéens. Ce géomorphosite serait à valoriser pour l'éducation aux questions environnementales, notamment celle de la ressource en eau et à protéger contre toute source de pollution et de dégradation (Hili A., et El Khalki Y., 2017).

L'exsurgence d'Ain Admame est située au Sud-Ouest du centre estival de Bab Bouidir. Les conditions de déversement de l'exsurgence d'Ain Admame se ressemblent à celles de la source de Ras El Ma. Il s'agit d'une source de déversement par faille. La source jaillit à la limite des formations calcaires et calcaires dolomitiques du Lias inferieur et le complexe primaire volcano-sédimentaire. La faille, d'une orientation SO-NE, est responsable de l'apparition de cette source ; son débit varie de ''0.01 à plus de 15 m³/s'' (Tennevin M., 1978 ; Taous A., et al., 2009).

Photo 18 : Résurgence de Ras El Ma.
(Cliché, Hili A. 2015)

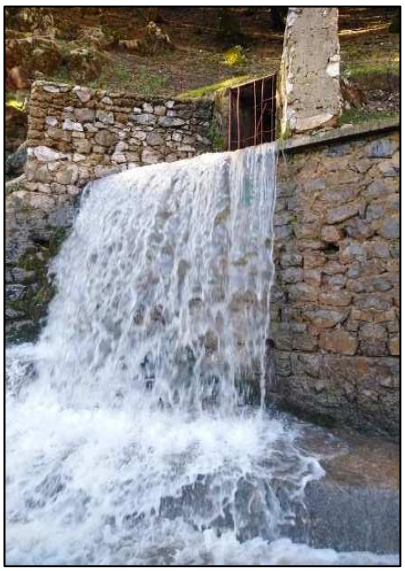


Photo 19 : Exsurgence d'Ain Admame.
(Cliché, Hili A. 2017)

Photo 20 : Exsurgence d'Ain Khebbab.
(Cliché, Hili A. 2017)

La source d'Ain Khebbab (photo 20), est une source de déversement par contact des formations imperméables du Permo-Trias et des calcaires dolomitiques du Lias inferieur. Les apports de cette source viennent des eaux infiltrées et absorbées par les dolines et les différentes fractures. En revanche, les observations du terrain (10 juillet 2017) montrent que la source se tarit pendant l'été.

☒ Les cascades

En ce qui concerne les cascades, les géomorphosites les plus typiques dans le parc national de Tazekka de point de vue scientifique et esthétique sont ceux de Ras El Ma, d'El Qelaa et de Dhar Feurn. Les processus responsables au développement de ces géomorphosites (photos 21, 22 et 23) sont la topographie, la faille et les dépôts travertineux de ces résurgences.

En effet, à l'amont de ces cascades sourdent des sources avec un débit important alimentant les cascades en eaux sursaturées en calcaire. Ainsi nous avons observé (un peu plus loin vers l'aval de ces exsurgences) la présence de la végétation et des algues. Le rôle de cette végétation est très primordial dans la fixation des carbonates de calcium, et lui permet également de se cristalliser en donnant naissance à ces cascades avec des hauteurs de chute d'eau qui va de 11.46 m pour la cascade de Ras El Ma, de 17.38 m pour la cascade de Dhar Feurn et jusqu'à environ 20 mètres pour celle d'El Qelaa.

Photo 21 : Cascades de Ras El Ma.
(Cliché, Hili A. 2014)

Photo 22 : Cascades de Dhar Feurn.
(Cliché, Boulif A. 2015)

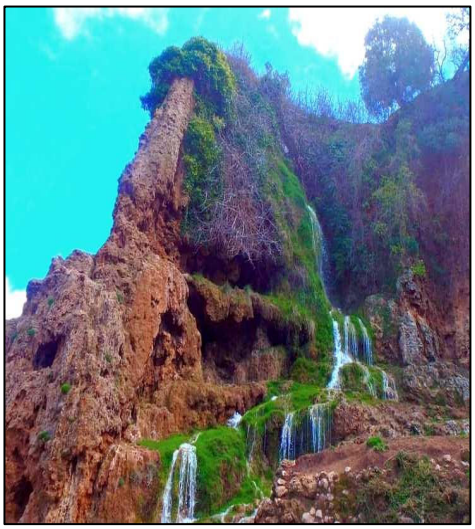


Photo 23 : Cascades El Qelaa.
(Cliché, Hili A. 2017)

Ces cascades en général et de Ras El Ma en particulier s'inscrivent dans l'hydrosystème karstique de Dayat Chiker-Friouato-Ras El Ma. Les conditions de formation de ces barrages travertineux sont très particulières. Elles sont liées aux eaux saturées en $CaCO_3$ de la résurgence de Ras El Ma ; ce sont en fait les eaux qui se sont infiltrées à travers les formes karstiques de surface, développées à la Dayat Chiker et sur les surfaces structurales des massifs carbonatés du parc. Au cours de leur trajet souterrain, ces eaux se chargent en CO_2, d'origine biologique, et acquièrent l'agressivité nécessaire pour activer la dissolution des carbonates. Par ailleurs, le développement de la végétation sur les parois de ces cascades a favorisé la fixation de la calcite précipitée ; autrement dit, elle aide le calcaire à se cristalliser, en donnant naissance à des barrages travertineux avec des chutes d'eau remarquable. A titre d'information, les travertins et les tufs de Dhar Feur et d'El Qelaa ne sont ni mentionnés ni cartographiés sur la carte géologique de Taza 1/50'000.

☒ Reliefs ruiniformes

Les paysages ruiniformes, ceux de Tighigha (planche photo 3) sont parmi les formes karstiques de surface les plus spectaculaires dans le parc. Leur développement est lié à l'action de l'eau chargée en CO_2. Cet aspect ruiniforme est dû en fait à la nature lithologique de la roche riche en éléments insolubles (dolomies du Lias inférieur). L'intense karstification qui affecte la dolomie a permis le développement de formes linéaires (ruelles du karst), sorte de bogaz profond entre 3.5 m et 6.5 m. Le fond de ces couloirs est tapissé d'argiles de décalcification ou d'arène dolomitique. La plupart des paysages ruiniformes de la zone se caractérisent par de grandes fissures élargies et formant des lapiés géants (méga-lapiés), (Hili A., et El Khalki Y., 2017).

Planche photo 3 : Paysages ruiniformes de Tighigha.
(Cliché, Hili A. et Boulif A. 2015)

Ainsi, nous trouvons ce type de paysages au douar El Qelaa avec des tailles et des formes très variables. Ces formes se situent à la partie NE du complexe karstique d'El Qelaa près de chemin qui conduit vers douar Es-Sebt (photo 24).

Photo 24 : Paysages ruiniformes d'El Qelaa.
(Cliché, Hili A. 2017)

☒ Dolines, avens et ponors

Ces formes sont différentes tant par la taille que par les processus d'évolution. Les observations faites sur le terrain montrent que ces géomorphosites sont très abondants dans le parc, où nous avons observé le long de Dayat Chiker des dizaines

de dolines avec quelques avens et ponors. On les trouve aussi dans la partie Sud du parc (Sud de Jbel Bouhadli) où les versants sont bien couverts par le chêne vert, mais cela n'a pas empêché l'observation des dizaines de dolines de tailles très variables.

La karstogénèse de ces formes est liée à la nature des roches et aussi à la dissolution des calcaires, qui conduit à l'infiltration des eaux chargées en CO_2 par les fissures. Ces dernières s'élargissent et créent des dépressions circulaires de quelques mètres à plusieurs dizaines de mètres de diamètre (Nicod J., 1972 ; El Khalki Y., et Akdim B., 2001). Leur fond est souvent tapissé par des argiles fertiles et imperméables, et que la population locale utilise pour la culture des céréales (planche photo 4-A et E)).

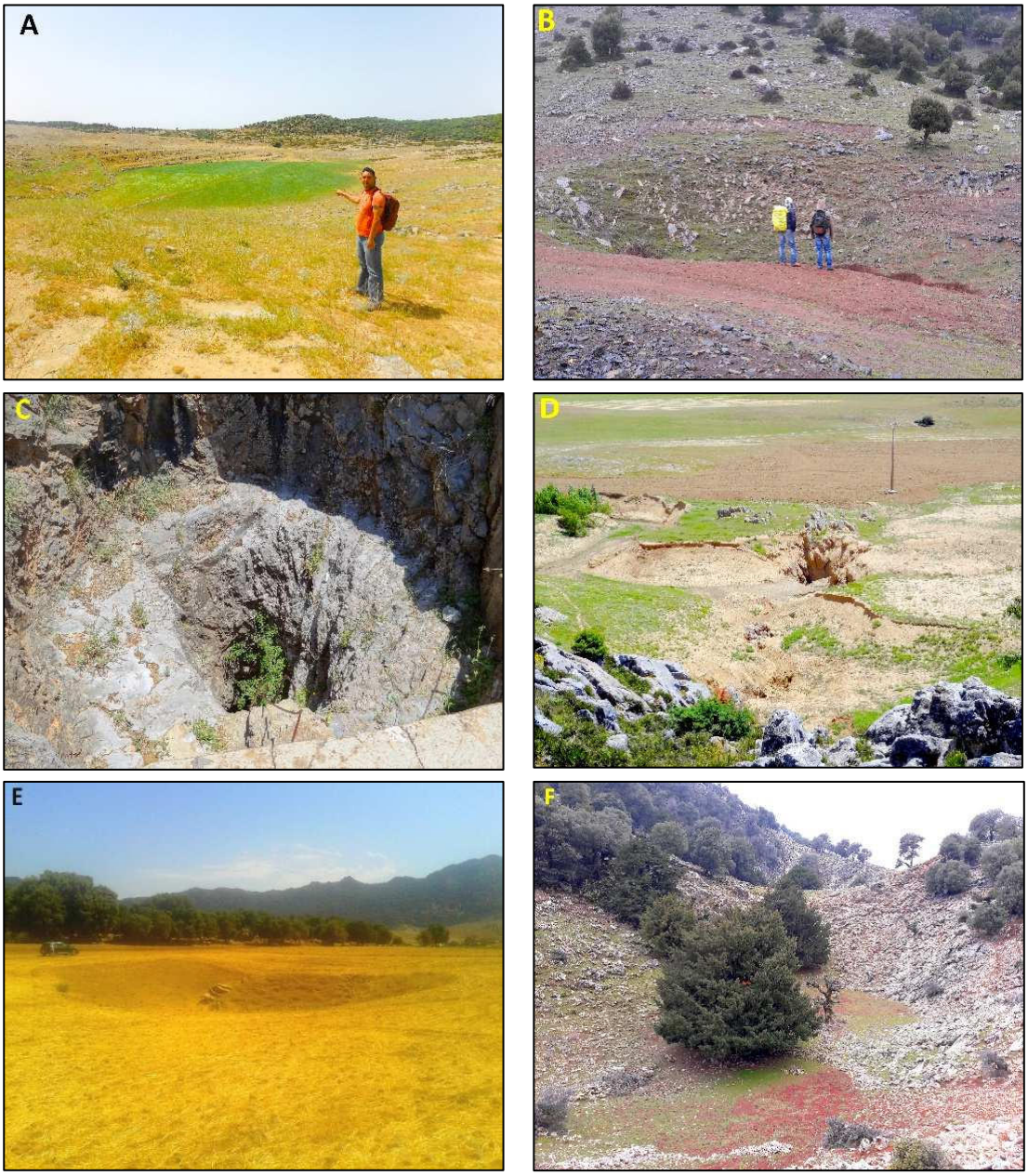


Planche photo 4 : Doline de Tighigha **(A),** ponors de Timessemate **(B),** ponor de Chiker **(C)** aven de Chiker **(D),** doline Ain Bechar **(E),** Doline El Khwabi **(F).**
(Cliché, Hili A. 2017)

Quant aux ponors, la lithologie et la structure cassante ont joué et jouent encore un rôle primordial dans le développement de ces géosites. En effet, les eaux superficielles chargées en CO_2 s'infiltrent à travers ce ponor pour alimenter l'aquifère liasique. Ainsi, l'infiltration de ces eaux élargissent par conséquent les fissures qui sont liées avec le système de drainage souterrain. Les eaux infiltrées par le ponor de Dayat Chiker réapparaissent au niveau de la résurgence de Ras El Ma, après avoir parcouru les galeries souterraines de la Dayat Chiker.

☒ Les champs de pierres

Les champs de pierres sont des formes géomorphologiques liées aux différentes actions de la gélifraction et du transport hydrique. Ces processus sont à l'origine de l'apparition de ce type des géomorphosites sur notre terrain de l'étude. Les processus de la gélifraction (gel-dégel) fragmentent la roche par l'augmentation du volume d'eau infiltrée dans les fissures lors des périodes froides (température inférieure à zéro), (Guillien Y., 1949). Ensuite, l'érosion hydrique altère et érode ces particules décomposées, ce qui permet à l'eau (avec un peu de pente) de déplacer les particules altérées en laissant sur place des roches dures bien visibles (photo 25). En fait, c'est un champ de lapiés qui évolue à l'air libre après exhumation et attaqué par les processus de karstification et de gélifraction.

Photo 25 : Champ de pierres Bou Hayati.
(Cliché, Boulif A. et Hili A. 2016)

Outre ces géomorphosites, nous avons observé un site karstique très particulier, sa présence est très limitée sur le territoire du parc, car sa morphogenèse nécessite des conditions très particulières. En fait, il est le résultat de la combinaison de facteurs karstiques et biologiques, c'est le seul et l'unique site où un chêne vert pousse sur un lapié (photo 26).

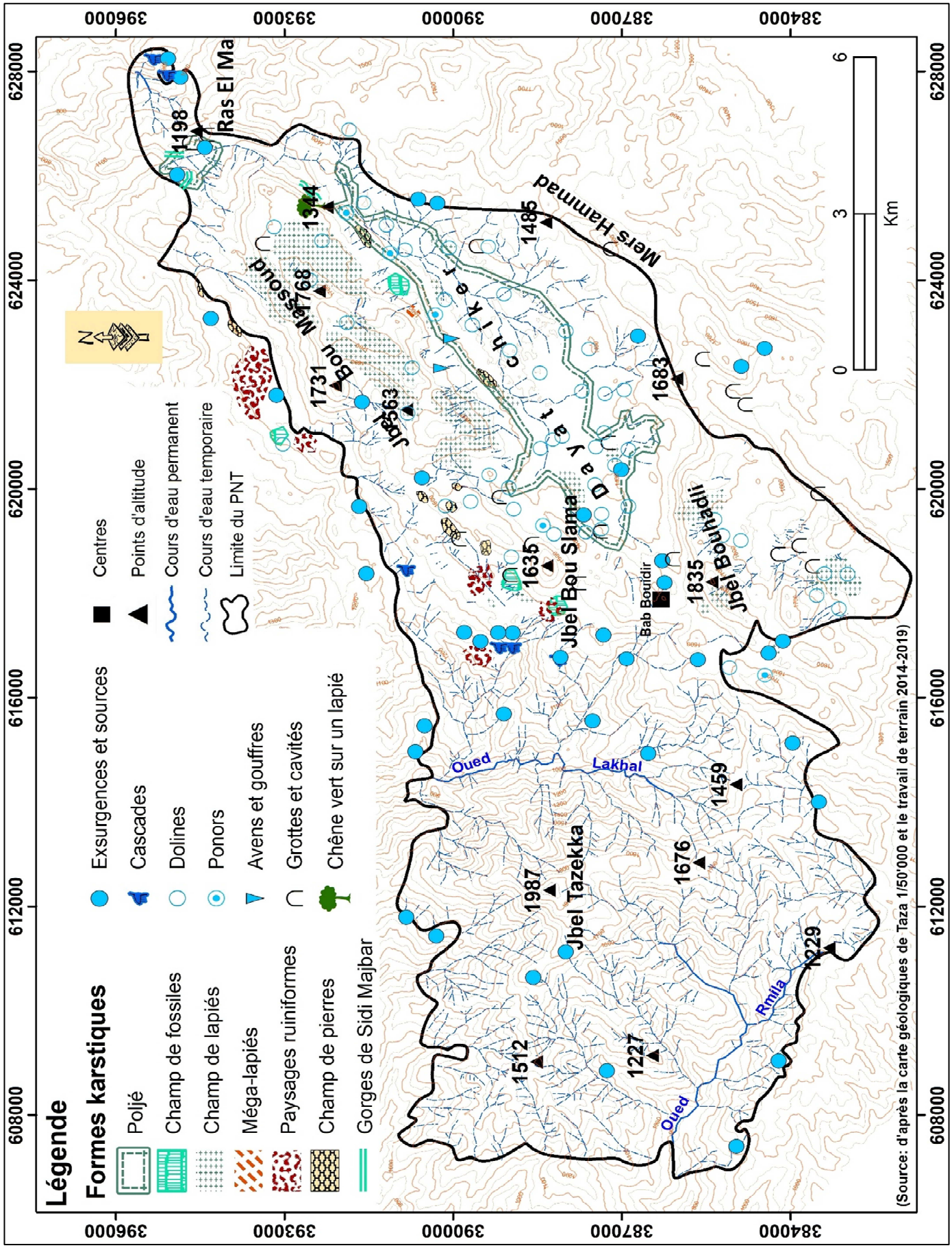
A l'Est de Jarf Lakhal (Sud-Est de Jbel Bou Massoud), à peu près de 1.5 km de l'aire de pique-nique ''vallée des oiseaux'' (carrefour de route provinciale et la piste de

Ain Khebbab), sur la rive gauche de la route provinciale vers Bab Bouidir, nous avons observé un chêne vert qui pousse sur un lapié (photo 26). En effet, l'arbre est toujours en vie car nous avons observé (le 11-12-2015) des jeunes pousses verts sur les branches d'arbre.

Quant aux conditions de formation de ce géomorphosite, elles sont liées essentiellement à l'érosion hydrique, où le lapié sur lequel repose l'arbre était couvert par le sol (même niveau de la route). Au fil du temps, et avec la présence de la pente l'érosion commence à enlever les particules couvrant le sol, en laissant sur place et bien visible l'arbre sur le lapié. Ce sont en fait des lapiés arrondis ou perforés, qui témoignent d'une érosion accélérée des forêts méditerranéennes, suites à une déforestation récente (Nicod J., 1993 ; El Khalki Y., et Hafid A., 2002).

Photo 26 : Chêne vert qui pousse sur une roche calcaire sans sol en surface.
(Cliché, Hili A. 2015)

Les géomorphosites karstiques sont autant fréquents (carte 14) sur le territoire du parc national de Tazekka que les autres géomorphosites. L'évolution, la diversité et la répartition de ces formes sont liées essentiellement à la lithologie, la structure, et aux conditions climatiques du parc.



Carte 14 : Carte des formes karstiques du parc national de Tazekka.

5.3. Les formes fluviatiles

En général, les géomorphosites à processus fluviatiles sont de deux types : actifs (plaine alluviale, ravins) et passifs (formes héritées, les bras morts). En revanche, sur le terrain, nous avons relevé les gorges de Beni Senane (cours d'eau l'Oued Lakhal), l'érosion généralisée de Sidi Majbar (Jorf Tahriya) et quelques ravins qui sont limités dans le parc. Il faut souligner que ces formes érosives se développent, dans le PNT, sur deux types de roches : les roches tendres du Trias où se développent les ravins et les badlands ; les roches dures du Paléozoïque où se développent les gorges.

En effet, les gorges se développent le long de l'Oued Lakhal, près du douar Beni Senane, c'est un géosite remarquable, caractérisé par un encaissement de l'Oued Lakhal sur les formations paléozoïques schisteuses de Tazekka. L'encaissement est favorisé par la zone de broyage d'une faille, orientée Sud Nord. Ce géosite permet aussi une vue panoramique sur l'ensemble des versants de l'Oued et sur le matorral de chêne vert.

Photo 27 : Les gorges de l'Oued Lakhal.
(Cliché, Hili A. 2016)

Par ailleurs, l'érosion hydrique dans le parc national de Tazekka est très limitée à cause de la nature carbonatée des roches. Les cas les plus typiques de point de vue éducatif -et qui nous permet d'observer l'évolution des processus actuels- se situent au Nord du parc, près du parking de l'aire de pique-nique de Sidi Majbar, et au Sud-Ouest du Douar Sidi Majbar (Jorf Tahriya au Nord-Est du Jbel Bou Massoud). Sur ces versants essentiellement composés par les argiles rouges du Trias tendre, l'érosion régressive a formé un site où l'eau se concentre pour creuser ces formations friables, et les élargir progressivement en chenaux parallèles. En même temps, les têtes des chenaux reculent vers l'amont où se trouvent des formations dures du calcaire. Ainsi, avec des pentes fortes, les eaux ruissellent sur les versants et arrachent les particules altérées (Avenard J.M., 1996 ; Hili A., 2018 ; Hili A., et al., 2018).

Photo 28 : Ravine profonde de Sidi Majbar (près de l'aire de pique-nique de Sidi Majbar). (Cliché, Hili A. 2017)

Photo 29 : Erosion généralisée (badlands) de Sidi Majbar (Jorf Tahriya Nord-Est de Jbel Bou Massoud). (Cliché, Hili A. 2015)

5.4. Les formes gravitaires

Ce type de forme est divers et nombreux dans le parc, nous pouvons citer les éboulements au pied de parois, et aussi de nombreux éboulis. La pesanteur et la météorisation sont à l'origine de l'instabilité des parois ; elles jouent un rôle primordial dans le déplacement des blocs vers le bas des versants, en créant des accumulations détritiques de matériel rocheux mis en place par la chute de ces éléments. Ces processus contribuent largement à la production et à la remobilisation de sédiments dans notre terrain de l'étude.

Nous avons recensé sur le terrain une dizaine de sites dont les matériaux déplacés sont de différentes tailles. Parmi ces géomorphosites, on trouve celui situé au Sud de Douar El Qelaa (photo 30), qui s'étend sur des formations de calcaires dolomitiques du Lias inferieur, et celui situé au Nord-Ouest de Douar Beni Senane (photo 31), constitué par le schiste de Tazekka, où les dépôts sont transportés par l'Oued Lakhal (Nord-Ouest de Beni Senane).

Photo 30 : Eboulis d'El Qelaa. (Cliché, Hili A. 2016)

Photo 31 : Eboulis de Beni Senane. (Cliché, Hili A. 2016)

Il y a un autre cas d'éboulis, près du centre estival de Bab Bouidir se sont les éboulis constitués de grands blocs de calcaires, situés à la limite Sud-Ouest de Dayat Chiker. Au pied de la niche de nivation et sur les versants exposés au Nord du Jbel Bouhadli, s'étend une large plage d'éboulis cryoclastiques (photo 32).

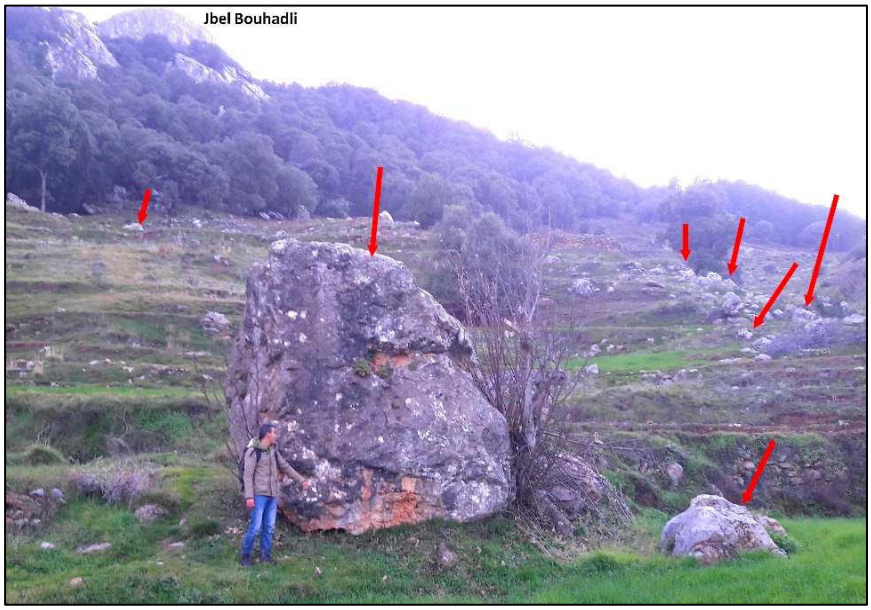


Photo 32 : Eboulis situés au pied de Jbel Bouhadli.
(Cliché, Hili A. 2016)

L'origine de ces éboulements peut être dû à plusieurs causes : le basculement soudain et brutale de quelques parties des falaises, l'érosion et la décomposition des roches calcaires de ces falaises. Il peut aussi être dû à l'élargissement des fissures affectant la paroi rocheuse suite au processus gel-dégel.

5.5. Les formes anthropiques

La présence anthropique est relativement importante dans le parc national de Tazekka. Les dernières formes que nous avons relevées sur le terrain sont de type anthropique. Ces sites sont la création de l'Homme, lors de la colonisation française.

Nous citons, pour exemple, les mines de cuivre, zinc, fer et de plomb, les carrières et gravières, les borjs ruinés, le site historique de camp militaire et le champ de tir remontant à la colonisation française. Hormis ces constructions anthropiques, le parc est marqué, aussi, par les terrasses cultivées notamment celles de Sidi Majbar, de Beni Senane et d'El Qelaa.

En effet, le camp militaire et le champ de tir de Tighigha sont composés de trois éléments : **i)** le reste d'une porte d'entrée, **ii)** des ruines de maison, et **iii)** quelques petits bassins utilisés autrefois pour collecter l'eau à des fins domestiques ; aujourd'hui ces bassins sont utilisés pour l'agriculture. Cette construction marque une partie de l'histoire du Maroc en général et de la zone de l'étude en particulier pendant l'époque coloniale.

D'après la population locale, cette construction était utilisée comme prison et un champ de tir pour l'entraînement des soldats français. Avec l'indépendance, elle est utilisée par l'armée marocaine comme un camp pour le dépôt des munitions, et comme un champ de tir. Maintenant le camp a quasiment disparu et s'est transformé en terrasses de céréales (planche photo 5).

Planche photo 5 : Camp militaire et champ de tir de Tighigha.
(Cliché, Hili A. 2015 et 2017)

Également, le camp n'a pas été l'unique réalisation des colons français. Ils ont aussi construit la plupart des habitations du centre de Bab Bouidir (voir page 214) et la route Taza-Bab Bouidir ; comme ils ont créé et exploité les différentes mines de fer, de cuivre, de zinc et de plomb de la région.

L'ancienne mine, la plus visitée et la plus connue sur le parc, est celle de plomb (photo 33) ; elle se situe sur la petite colline de Ras Chedaya (Sud-Ouest de Jbel Bou Slama) sur la rive gauche de la route provinciale de Taza vers Bab Bouidir. Actuellement, le site apparait comme une grande ruine composée d'un grand bassin de lavage et quelques entrées comblées par des remblais.

Vu la nature carbonatée du parc, les fractures ont facilité la formation d'un ponor près des bassins de la laverie. Pendant la phase des pluies, nous avons remarqué l'infiltration des eaux dans ce ponor pour rejoindre l'aquifère karstique du Lias.

Photo 33 : Ancienne mine de plomb et sa laverie (à droite).
(Cliché, Hili A. 2016)

Les interventions humaines dans le parc ne se limitent pas dans la réalisation du camp et les mines. Ils existent d'autres, comme : **i)** les terrasses agricoles, qui sont visibles dans plusieurs douars du parc à savoir ceux de Sidi Majbar, de Beni Senane et d'El Oelaa. Ces terrasses offrent généralement des allures très remarquables, **ii)** les abris sous-roches aménagés par l'Homme, qui se trouvent juste près de la Dayat Chiker, notamment sous les escarpements rocheux liasiques.

Quant aux terrasses agricoles, les plus remarquables, sont celles de Sidi Majbar. Ces terrasses ont été classées par l'arrêté de 1949 comme patrimoine culturel (photo 34). Sur ces terrasses les cultures abondantes sont les cultures bours, et surtout les céréales. Toute intervention sur ce paysage de terrasses nécessite une autorisation préalable par la Direction du Patrimoine (Equipe du Projet Etude et Plans de Gestion des Aires Protégée, 1994).

Le douar de Beni Senane (à l'Est de Jbel Tazekka), présente également un bon exemple des terrasses agricoles où se sont bien développées les cultures vivrières entourées par des oliviers et des arbres fruitiers. Ainsi, l'arboriculture joue un rôle important dans la stabilité de ces terrasses installées sur des pentes fortes, et leur donne un aspect attirant (photo 35).

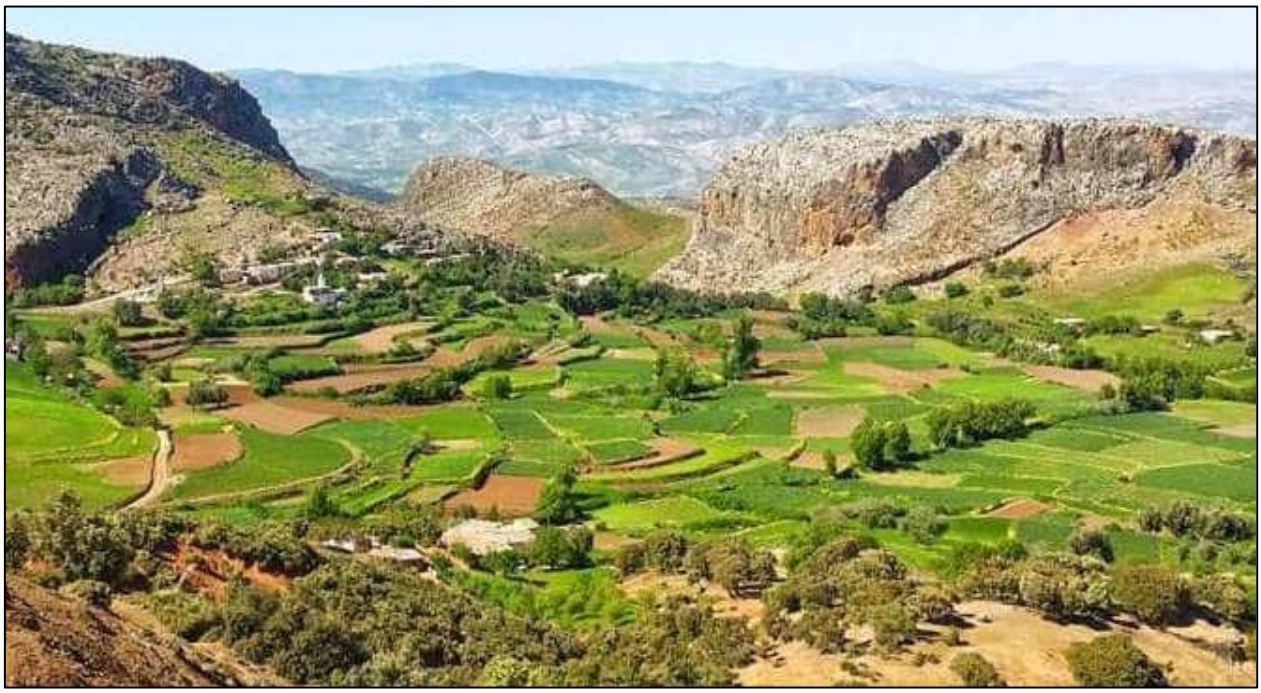


Photo 34 : Terrasses cultivées de Sidi Majbar.
(Cliché, Boulif A. 2014)

Photo 35 : Terrasses cultivées de Beni Senane.
(Cliché, Hili A. 2015)

Quant aux habitats sous escarpement de Dayat Chiker, on les observe à partir du côté droit de la route de Taza-Bab Bouidir (photos 36 et 37). Ces abris ont été construits en dessous des grands affleurements de roches liasiques. Sur le long de cette route, nous avons compté plus de 8 abris, près de la plus grande zone de pâturage du parc : la Dayat Chiker.

Derrière ces maisons, affleurent des escarpements rocheux du calcaire du Lias inferieur. L'escarpement domine ce petit patrimoine rural de 16 mètres environ. La

couleur ocre des parois est due à la couleur des sols rouges méditerranéens développés sur les versants du Jbel Bou Massoud. Ces escarpements rocheux matérialisent le passage de l'Accident Nord Moyen Atlasique affectant les calcaires du Lias inférieur (carte géologique de Taza).

Les structures sédimentaires de ces parois sont très rares. On peut noter la présence d'une stratification ondulée et des nodules localement (Ramirez Merino J.I., et al., 2008). Ces géosites sont formés dans le calcaire oolitique, bien lité de couleur grise et à patine noire.

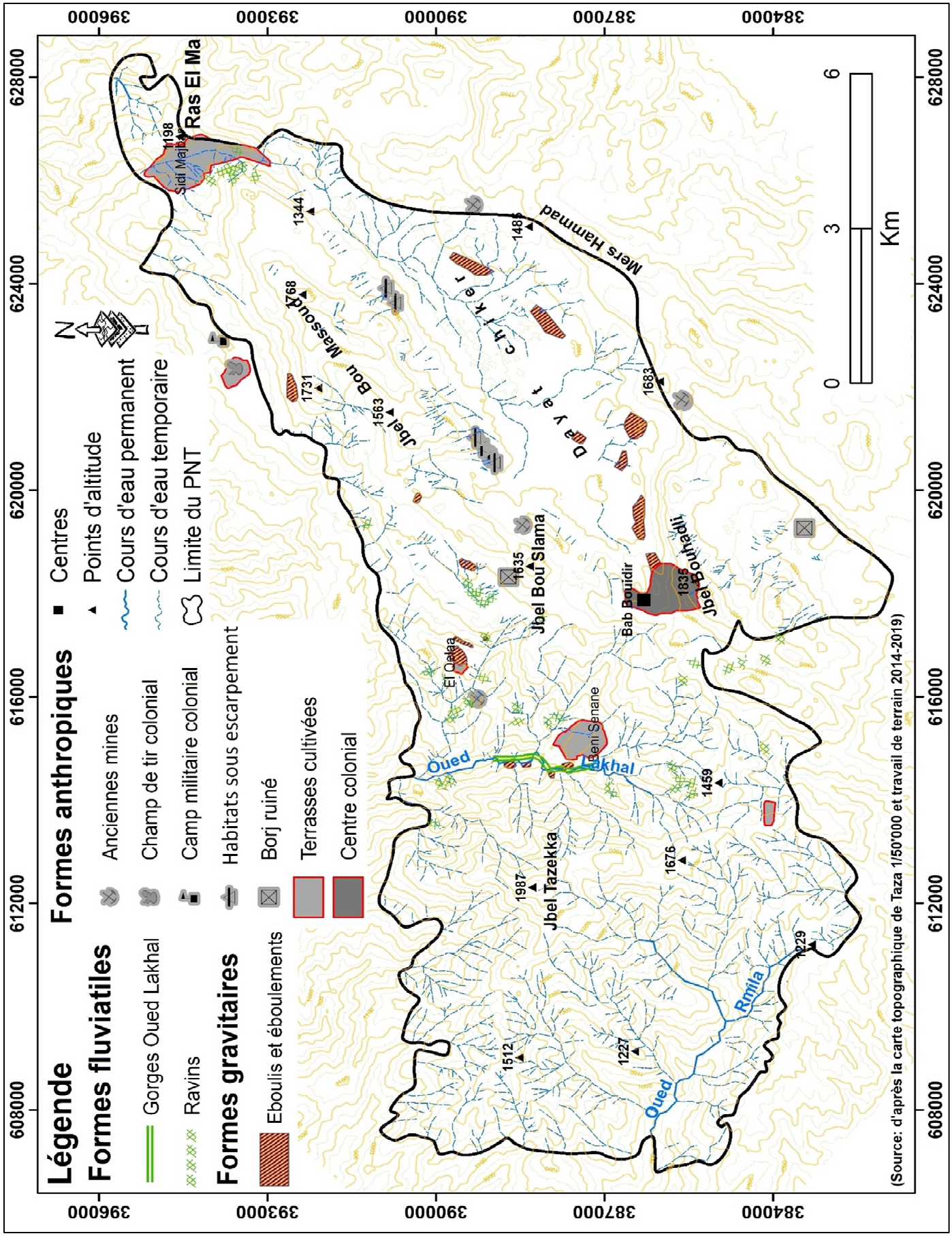
Les observations faites sur le terrain ont montré que le choix d'aménager ces arbis près de la Dayat n'a pas été fait au hasard, mais il est la réponse aux différents besoins de la vie quotidienne de la population (l'eau, pâturage, ...), et aussi de protection contre les conditions climatiques très rudes dans ces espaces montagnards (le vent, le froid, ...).

Photo 36 : Habitats sous escarpement de Sidi Abdelwahab.
(Cliché, Hili A. 2016)

Photo 37 : Habitats sous escarpement (entrée de Dayat).
(Cliché, Hili A. 2017)

Les géomorphosites anthropiques (terrasses agricoles, mines, et habitats sous escarpement) du parc national de Tazekka présentent de bons exemples des traces de l'Hommes, laissées sur le paysage. Ils reflètent cette interaction entre la société et la nature. Autrement dit, ces paysages géomorphologiques anthropiques sont considérés comme le miroir de la société paysanne qui les a construits, modifiés et exploités.

Ces géomorphosites à processus anthropiques ont été intégrés dans cette étude dont l'objectif de faire un inventaire qui répond au concept de paysage Culturel Intégré (Panizza M., 2003), qui prend en considération toutes les composantes du territoire, à savoir, la géodiversité, la biodiversité et la diversité culturelle. Leur cartographie a été intégrée avec les géomorphosites à processus gravitaires et fluviatiles (carte n° 15).



Carte 15 : *Carte des formes fluviatiles, gravitaires et anthropiques du PNT.*

En général, le parc national de Tazekka est marqué par une géodiversité très variée, caractérisée par des formes karstiques, structurales, anthropiques, fluviatiles, gravitaires et structuro-karstiques très typiques dignes d'être protégées et valorisées. Cette diversité est liée bien souvent aux caractéristiques géologiques, structurales, climatiques, topographiques et humaines du parc, et aussi à l'interaction de ces différents processus. Ce potentiel géologique, géomorphologique et culturel nécessite **i)** un inventaire, évaluation et cartographie (chapitre 4), et **ii)** des interventions de valorisation et de communication (chapitre 6).

6. Biodiversité du parc national de Tazekka

Le parc a été créé en 1950 dans la partie Nord oriental du Moyen Atlas à 20 km environ au Sud-Ouest de la ville de Taza, d'une superficie de 137.37 km². Le but était de conserver et de protéger la cédraie isolée de Tazekka ; c'est un peuplement très isolé et constitue le témoin de l'ancienne extension des cédraies au Maroc. A côté de la richesse de la géodiversité, le parc national de Tazekka offre une grande diversité biologique et écologique.

Les travaux qui ont été réalisés par Lepoutre B., (1963 et 1966), Belahyane A., (1990), Fennane M., et Ibn Tatto M., (1998 et 1999), Fougrach H., et autres (2007), et Amini T., et autres (2016) sur la biodiversité du massif de Tazekka et ses zones limitrophes, ont montré que le parc abrite une phyto-biodiversité exceptionnellement riche grâce à sa position géographique, son orographique, ses conditions édaphiques, son histoire géologique et ses conditions climatiques anciennes et actuelles.

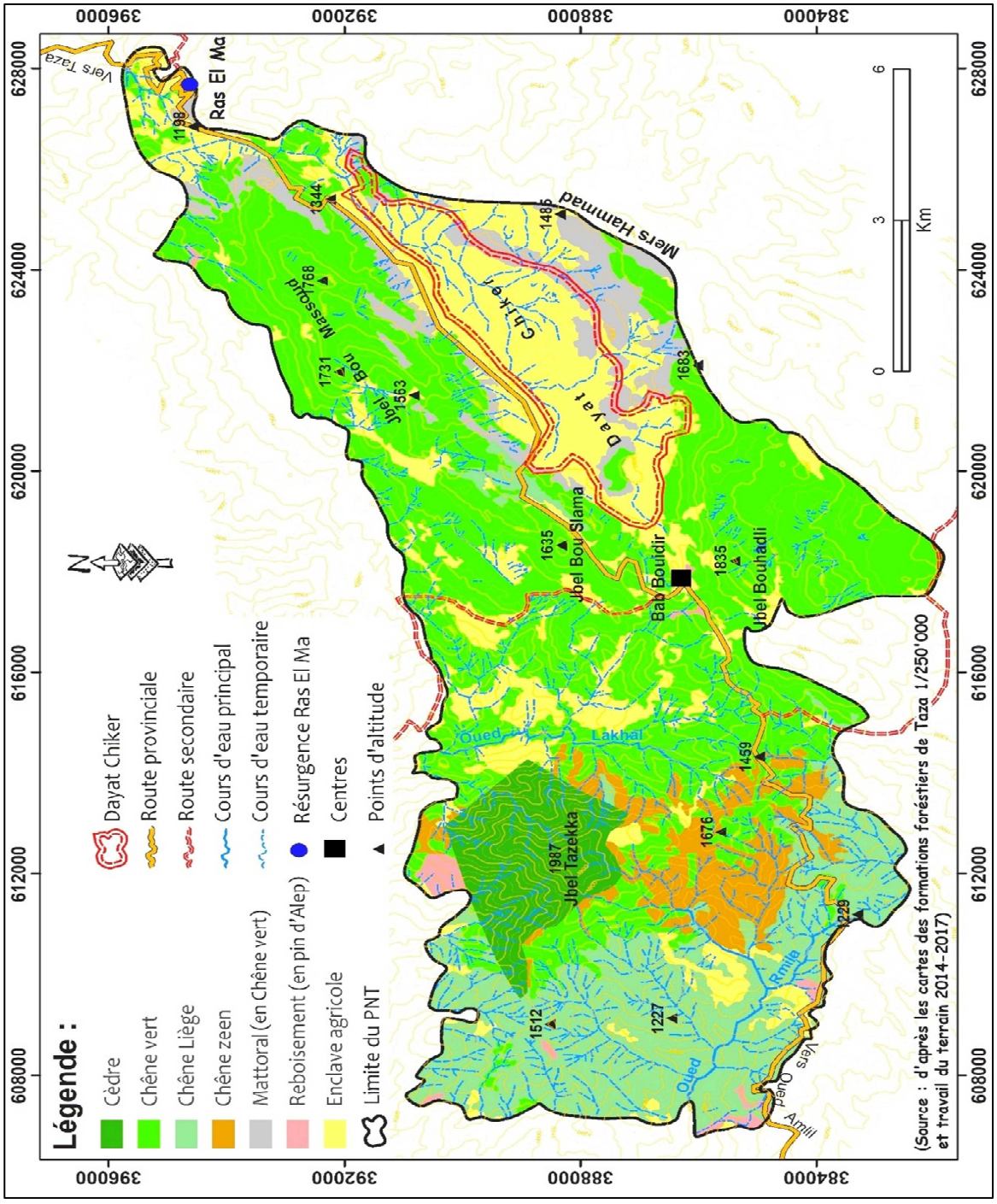
Pour cela, cette section sera consacrée à montrer la richesse biologique (6.1) et écologique (6.2) du parc.

6.1. La diversité d'écosystèmes

La création du PNT par le Haut-Commissariat des Eaux et Forêts et la Lutte contre la Désertification est une première intervention au niveau du massif de Tazekka. Cette création a participé d'une manière générale à la protection et à la valorisation du patrimoine biologique du territoire du parc. Dans ce cadre de protection et de valorisation, les gestionnaires du PNT ont élaboré un certain nombre de sentiers touristiques et de brochures (traités dans la 3ème partie) pour sensibiliser les visiteurs à l'importance de la diversité biologique du parc.

Outre ces interventions, la richesse biologique et écologique a fait du parc national de Tazekka une vraie destination pour le tourisme de la nature, notamment la biodiversité. Dans ce sens, les enquêtes menées ont montré que la majorité des associations (4/6 associations enquêtées) ont organisé et organisent encore, sur les différents sentiers du parc, des sorties de marche (à pied, à vélo, ...) à des fins écologiques.

Effectivement, le parc national du Tazekka offre une grande diversité floristique, par ses formations forestières très remarquables, dont la forêt occupe plus de 73.3% de la superficie totale du parc (carte 16 et figure 34). Les principales espèces forestières emblématiques de la zone de l'étude sont le Cèdre de l'Atlas (*Cedrus Atlantica*), le Chêne zeen (*Quercus faginea*), le Chêne liège (*Quercus suber*) et le Chêne vert (*Quercus rotundifolia*). Elles couvrent la majeure partie du parc (carte 16). Ces écosystèmes naturels assurent dans les régions montagnardes fragiles et vulnérables des fonctions écologiques vitales pour la protection des sols, le développement de la faune, et le maintien de la biodiversité.



Carte 16 : Carte du couvert végétal du parc national de Tazekka.

La carte n° 16 du couvert végétal du parc montre la prédominance du chêne vert qui s'étale sur toute la partie Est de la zone de l'étude avec 43% de la surface du parc. Il se développe sur les formations calcaires du Lias inferieur et moyen, avec quelques exceptions au niveau de Dayat Chiker, et sur la rive droite de l'Oued Lakhal présenté où affleurent les tufs rhyolitiques. Le chêne liège (Quercus Suber), avec 19.6%, il couvre la partie Sud de Bab Azhar et la partie Ouest du parc, où prédominent les schistes verts violacés. Le chêne zeen (Quercus Canariensis) (avec 5.2%) entoure le cèdre de Tazekka, et couvre une grande partie du Bab Azhar dont nous avons observé un mélange de trois types du chêne (liège, zeen et vert). Le cèdre est très limité, on le trouve juste près du sommet de Tazekka (1987 m), avec une superficie de 5.5% de l'ensemble du territoire du parc (figure 34).

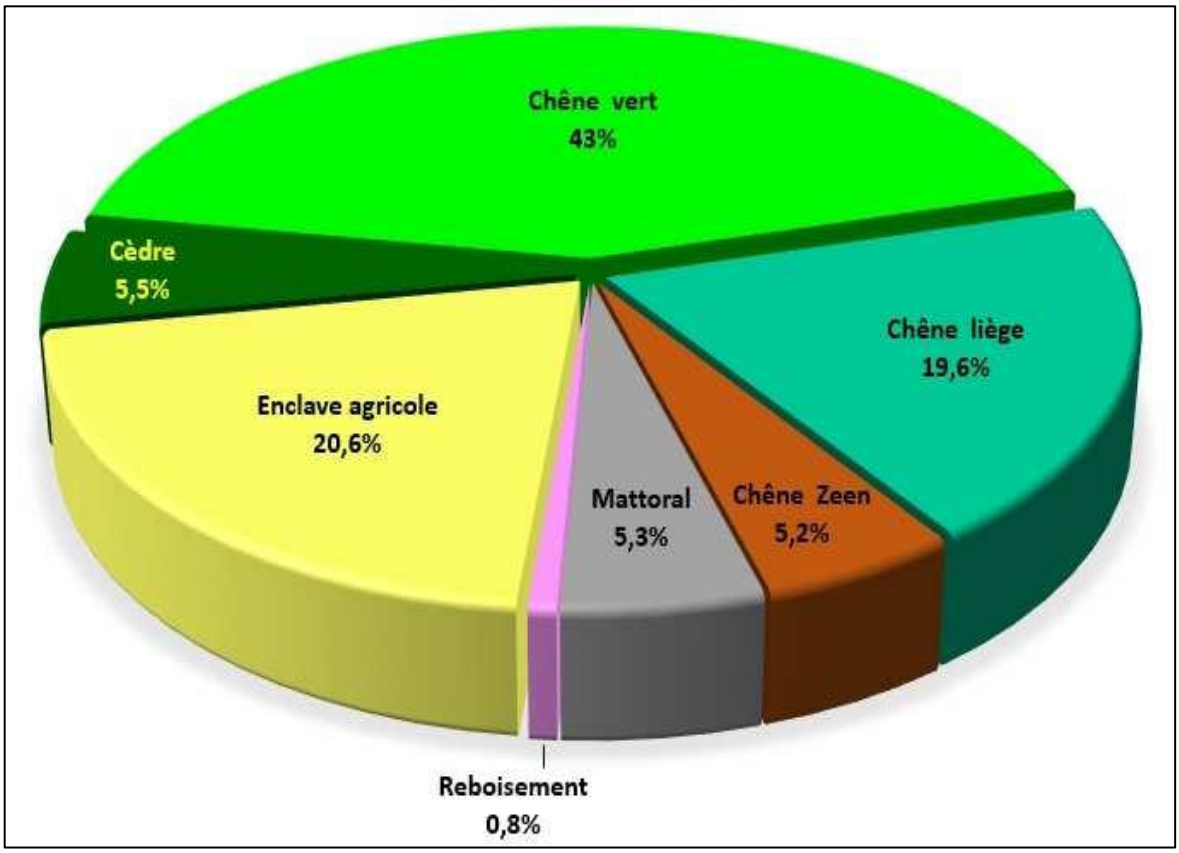


Figure 34 : Répartition du couvert végétal du parc national de Tazekka en fonction de la superficie.

Au niveau altitudinal, nous avons remarqué lors du travail de terrain que plus on augmente dans l'altitude plus le type de végétation change ((Michel C., et Ruelan A., 1967 ; Benabid A., 1985). Le cèdre est observé à partir de 1540 m sur le versant exposé vers l'Est, adret, (rive gauche de l'Oued Lakhal). En revanche, sur le versant Ouest, ubac, il apparait à une altitude de 1730 m (figure 35). Quant au chêne zeen, on le trouve sur le flanc Sud du Jbel Tazekka, à des altitudes un peu élevées, entre 1300 m et 1700 m. Cette espèce est limitée, elle se développe juste dans cet endroit du parc.

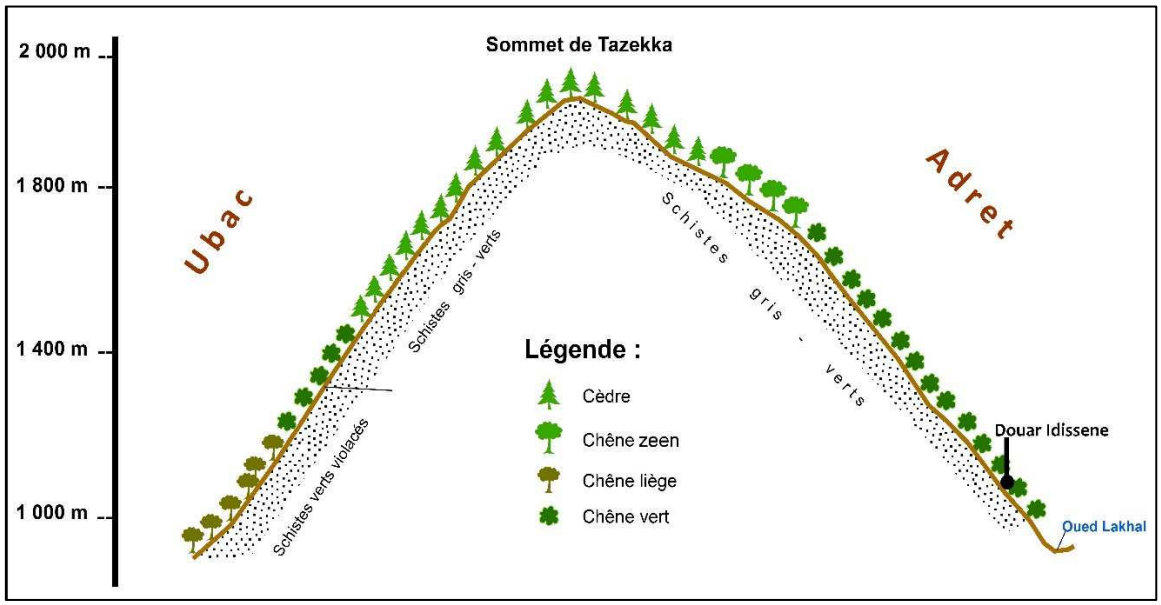


Figure 35 : Répartition altitudinale de la végétation du massif du Tazekka.

Cet étagement est lié essentiellement **i)** aux altitudes, car plus on monte vers le sommet de Tazekka plus le Cèdre devient plus dense et vice-versa (observations du terrain 2017), et **ii)** aux conditions climatiques, car le sommet de Tazekka est marqué par un climat très froid grâce à la période d'enneigement qui dure deux mois, de janvier à février, avec une épaisseur qui varie de 15 cm à 75 cm. Cette situation altitudinale présente des conditions favorables, jusqu' aujourd'hui, à la présence et à la résistance de la Cédraie de Tazekka (Lepoutre B., 1963, 1966), (photo 38).

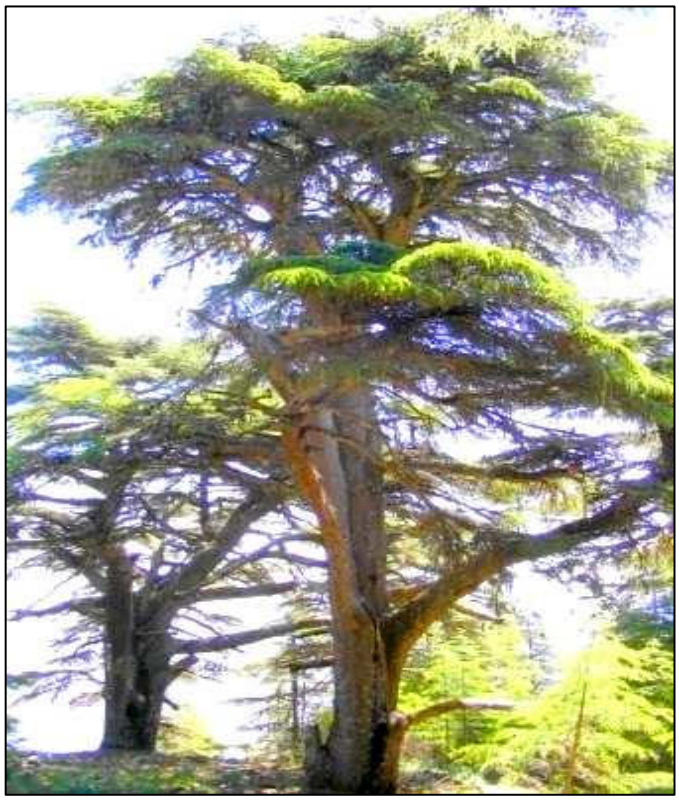


Photo 38 : Le cèdre de Tazekka.
(Cliché, Hili A. 2017)

En plus de ces écosystèmes, le parc national de Tazekka est connu par une richesse floristique très importante notamment sur le massif humide de Tazekka, qui présente toutes les conditions favorables à l'évolution d'un tel type de flore.

L'analyse floristique effectuée par Belahyane A., en 1990, par Fougrach H., et autres en 2007 (pp : 1-10), et par Amini T., et autres en 2016 sur le massif de Tazekka a montré que la richesse spécifique représente 17% de la flore vasculaire du Maroc, soit 727 taxons appartenant à 78 familles et 348 genres. Cette flore comprend seulement 8.8% des espèces et sous-espèces endémiques du Maroc. En effet, cette étude a été focalisée essentiellement sur les plantes endémiques, rares ou menacées, dont la catégorie rare représente 11.4% de la flore du massif, soit 24 taxons, et 49.3% des taxons sont considérés comme très rares (soit 41 taxons). Ainsi, l'étude a montré que le massif, comporte 64 espèces endémiques strictement marocaines, et 26 sont considérées comme rares ou menacées.

6.2. La richesse faunique

Au niveau faunique, le parc ne présente pas l'abri ou biotope, d'autant d'espèces remarquables que d'autres parcs nationaux marocains, la réintroduction du cerf de Berbérie (*Cervus elaphus*), qui a commencé en 1994, a donnée au parc une nouvelle et attirante dimension (photo 39).

En effet, la réintroduction du cerf de Berbérie (***Cervus elaphus***), a été faite dans le cadre d'un projet Maroco-Allemand à partir d'une race tunisienne avec 8 têtes (2 cerfs et 6 biches) introduits dans une réserve de 1.5 hectare. Aujourd'hui, le nombre enregistré, d'après l'administration des Eaux et Forêts, est de 71 têtes sur une réserve bien plus étendue que celle d'origine, (500 hectares), se situant au bord de la route qui traverse le parc. Cette réserve est utilisée pour exposer les animaux au public et pour étudier leur comportement. Cette réintroduction rend le parc comme une destination touristique plus importante (Equipe du Projet Etude et Plans de Gestion des Aires Protégées du Maroc-BCEOM/SECA, 1994, p : 117).

Photo 39 : Le cerf de Berbérie de Tazekka.
(Cliché, Hili A. 2017)

Dans le même projet (Maroco-Allemand), le Haut-Commissariat aux Eaux et Forêts et la Lutte contre la Désertification a mis en place en 1998 une réserve de mouflons à manchettes sur une superficie de quatorze hectares. Au départ, elle comptait 6 individus, mais aujourd'hui, on compte 17 têtes qui l'habitent (Equipe du Projet Etude et Plans de Gestion des Aires Protégées du Maroc-BCEOM/SECA, 1994). Par contre, les observations du terrain 2017, les interviews avec la population locale, et les aveux des gestionnaires du parc, affirment que toutes les têtes du mouflon ont quitté leur réserve à cause d'une ouverture dans l'enclos de cette dernière.

Photo 40 : Le mouflon à manchettes.
(Cliché, Ahmed. 2015)

Notons que la faune du parc ne se limite pas aux cerfs et aux mouflons. Elle comporte plusieurs et différentes mammifères (sanglier, chauve-souris, écureuil de Barbarie, ...), des oiseaux (le vautour percnoptère (*Neophron percnopterus*), l'aigle de Bonelli (*Hieraeetus fasciatus*), Perdrix Gambra, la chouette chevêche (*Athene noctua*), ...), et aussi de reptiles et amphibiens (l'orvet du Maroc (*Ophisaurus koellikeri*), salamandre tachetée d'Afrique du Nord, la rainette méridionale (*Hyla meridionalis*), ...). Mais il n'existe jusqu'aujourd'hui aucune liste strictement limitée des espèces vivantes au parc (catalogue de quelques herpétofaunes et des mammifères du parc national de Tazekka, HCEFCD, Taza).

Photo 41 : Cadavre d'un renard dans le centre d'information.
(Cliché, Hili A. 2017)

Photo 42 : Serpent trouvé à Beni Senane.
(Cliché, Hili A. 2017)

Photo 43 : Insecte à Jbel Bou Massoud.
(Cliché, Hili A. 2017)

Photo 44 : Scorpion trouvé à Bab Bouidir.
(Cliché, Hili A. 2020)

En général, le parc national de Tazekka renferme une richesse floristique et faunistique très remarquable. Cependant, malgré les efforts entrepris pour la protection et la préservation du potentiel écologique du parc, la population signale des actions de défrichement de la forêt et une réelle diminution des espèces

notamment les plantes à vocation médicinale et cosmétique. C'est ce que nous avons rencontré lors du travail de terrain (photo 45), où nous avons compté plus de 38 arbres qui ont été défrichés (même place et même jour) au Nord-Est du Jbel Bou Slama.

Photo 45 : Coupe à blanc de la forêt du parc au Nord-Est de Jbel Bou Slama.
(Cliché, Hili A. 2016)

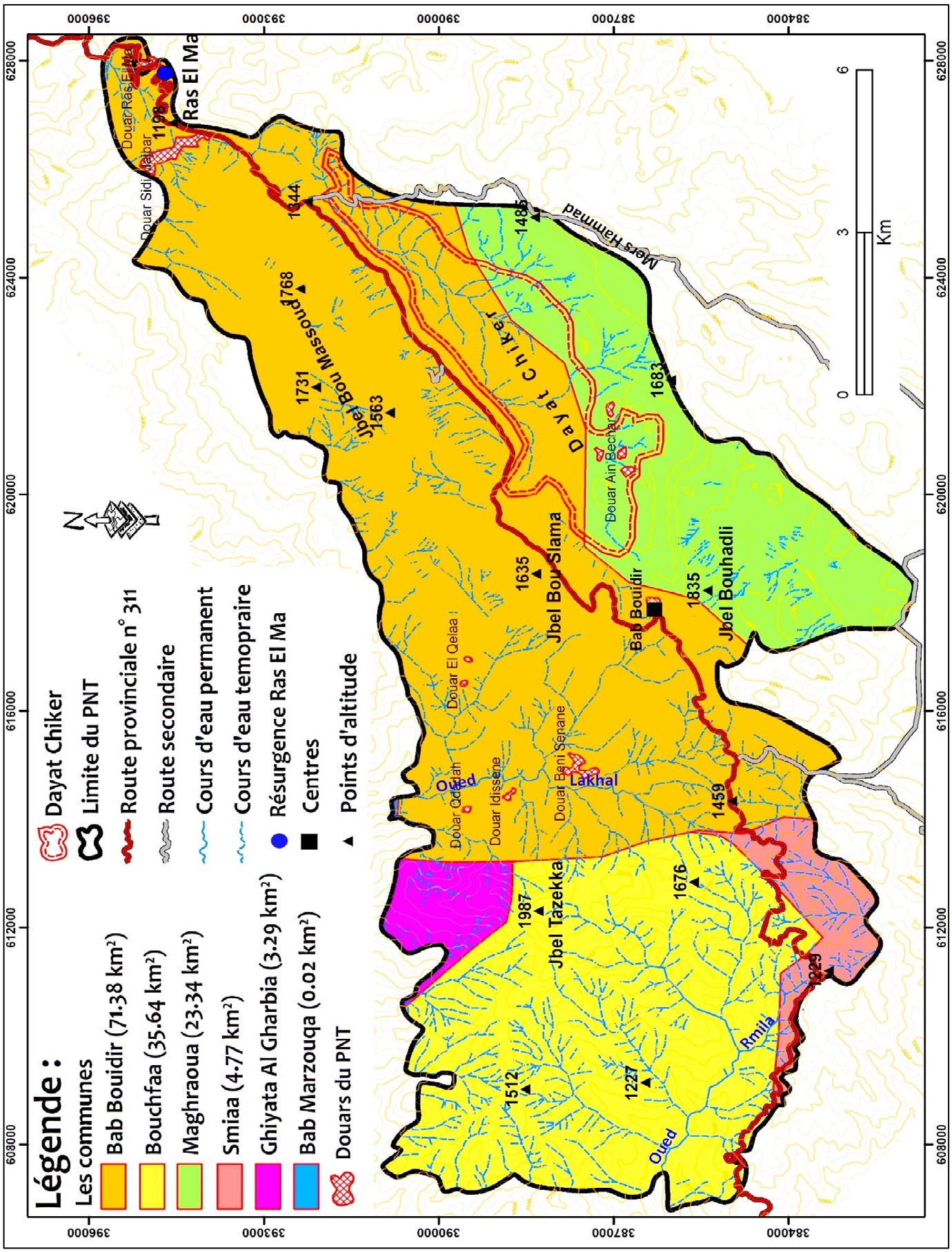
Le rôle de la végétation demeure très important sur tous les plans : social, économique et surtout écologique où, le couvert végétal et les sols, ont participé et participent encore à l'évolution des paysages karstiques. Cette participation est importante notamment au niveau de la production du CO_2 biologique le long des différentes périodes géologiques. Les promontoires travertineux d'El Qelaa, de Dhar Feurn et les barrages travertineux de la source de Ras El Ma, situés à l'aval du géosystème karstique, sont les témoins de cette karstification ancienne.

III. Cadre humain du parc national de Tazekka

L'intégration de toutes les composantes du territoire et la connaissance de toutes les potentialités humaines et de l'infrastructure de la zone de l'étude demeurent très importantes. Pour cela, la finalité de cet axe est de mettre en lumière les principales caractéristiques démographiques et socio-économiques de la population du parc, au niveau de son mode de croissance et celui de sa répartition socio-spatiale.

1. Situation administrative du PNT

Administrativement, le parc national de Tazekka fait partie de la région Fès-Meknès, sur les limites de la province de Taza. Il s'étend sur six communes rurales : de Bab Bouidir avec 71.31 km² de la superficie du parc. Puis sur de Bouchfaa (34.64 km²), qui se situe à l'Ouest du parc (Est de Bouchfaa), de Maghraoua sur une surface de 23.34 km², de Smiaa située au Sud-Ouest du parc, elle couvre 4,77 km², de Ghiyata Al Gharbia et de Bab Marzouqa situées toutes les deux au Nord-Ouest et elles s'étalent sur 3.29 km² et 0.02 km² respectivement.



Carte 17 : Carte de découpage communal du parc national de Tazekka.

Ce découpage administratif pose de grands problèmes au niveau de la gestion des ressources du parc. Les observations faites sur le terrain ont montré que, bien que le PNT se situe, dans sa grande partie sur le territoire de la commune de Bab Bouidir, pourtant le responsable officiel c'est le Haut-Commissariat des Eaux et Forêts et la Lutte contre la Désertification. Ce conflit des droits de gestion pose réellement un vrai problème pour l'ouverture du gouffre de Friouato (fermé depuis 2016, après les écroulements des parois).

Il est important de signaler que cette multiple co-gestion empêche et empêchera tout essor de gestion ou de valorisation des ressources du parc.

2. La population du parc national de Tazekka

Au niveau démographique, le parc national de Tazekka se caractérise par une population très hétérogène, comportant deux grandes tribus : les Ghiyatas, et les amazighes d'Ait Ouarayine. D'après les différents Recensements Généraux de la Population et de l'Habitat (RGPH) de 1994, 2004 et 2014 du Haut-Commissariat au Plan (HCP), la population de toutes les communes du parc a connu une légère diminution entre 1994 et 2014, sauf la commune rurale de Bouchfaa, qui a connu une légère augmentation (tableau n° 34).

Tableau n° 34 : Population des communes du parc national de Tazekka.

Années / Communes	1994	2004	2014
Bab Bouidir	6878	6100	5082
Bab Marzouka	21132	20846	18520
Bouchfaa	10505	10703	10724
Ghiata Al Gharbia	24600	23447	23038
Maghraoua	10580	10406	8204
Smia	8239	8099	7435

(Site web de l'HCP)

D'après le tableau n° 34, nous remarquons une diminution de la population des communes du parc national de Tazekka. La population de la commune de Bab Bouidir possédait 6878 habitants en 1994, 6100 en 2004 et 5082 en 2014, avec une diminution de 1796 entre 1994 et 2014. Pour la commune de Maghraoua qui s'étale sur 23.34 km² de la surface du parc, la population a enregistré aussi une diminution de 2367 entre 1994 et 2014. En 1994 la population a atteint 10580 et 8204 en 2014.

De même, les communes de Smia (4.77 km²), Ghiata Al Gharbia (3.29 km²) et Bab Marzouka (0.02 km²) ont enregistré une diminution de 804 personnes pour la commune de Smia, de 1562 pour la commune de Ghiata Al Gharbia et de 2612 pour la commune de Bab Marzouka entre 1994 et 2014. En revanche, Bouchafaa est la

seule commune qui a connu une augmentation de 219 personnes entre 1994 et 2014, dont elle a enregistré 10505 en 1994 et 10724 en 2014.

Cette légère diminution est liée essentiellement aux conditions naturelles (diminution des terrains de pâturages, sècheresse, ...) et socio-économiques (pauvreté, chômage, santé, éducation, ...) de la région montagnarde étudiée en particulier et des régions montagnardes du Maroc en général.

3. Le réseau routier du parc

Le réseau routier du parc national de Tazekka se limite dans la route provinciale n° 311, qui relie Taza à Bab Bouidir avec quelques pistes parfois difficiles, qui desservent les différents douars et centres ruraux.

Cette route, comme la plupart des routes de la région d'étude, a été créée durant la colonisation française. Actuellement cette route nécessite des réaménagements vu sa qualité très mauvaise (photos 46 et 47) ; cela pose un gros problème aux transports et aux visiteurs motorisés du parc.

Photo 46 : Route dégradée vers le gouffre de Friouato.
(Cliché, Hili A. 2017)

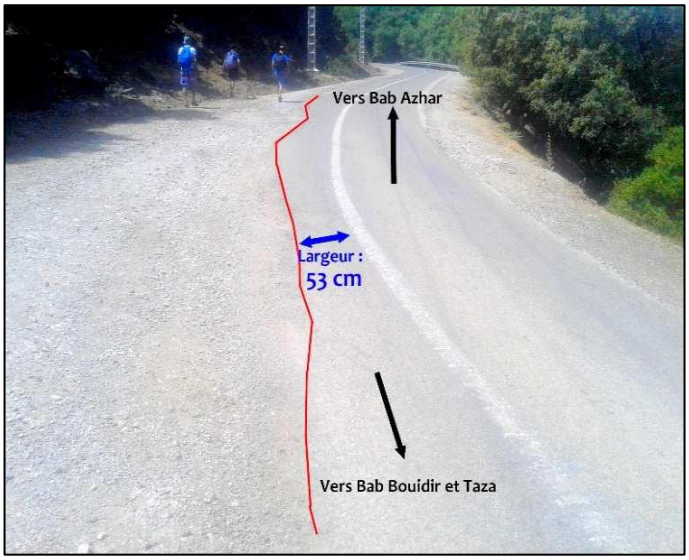
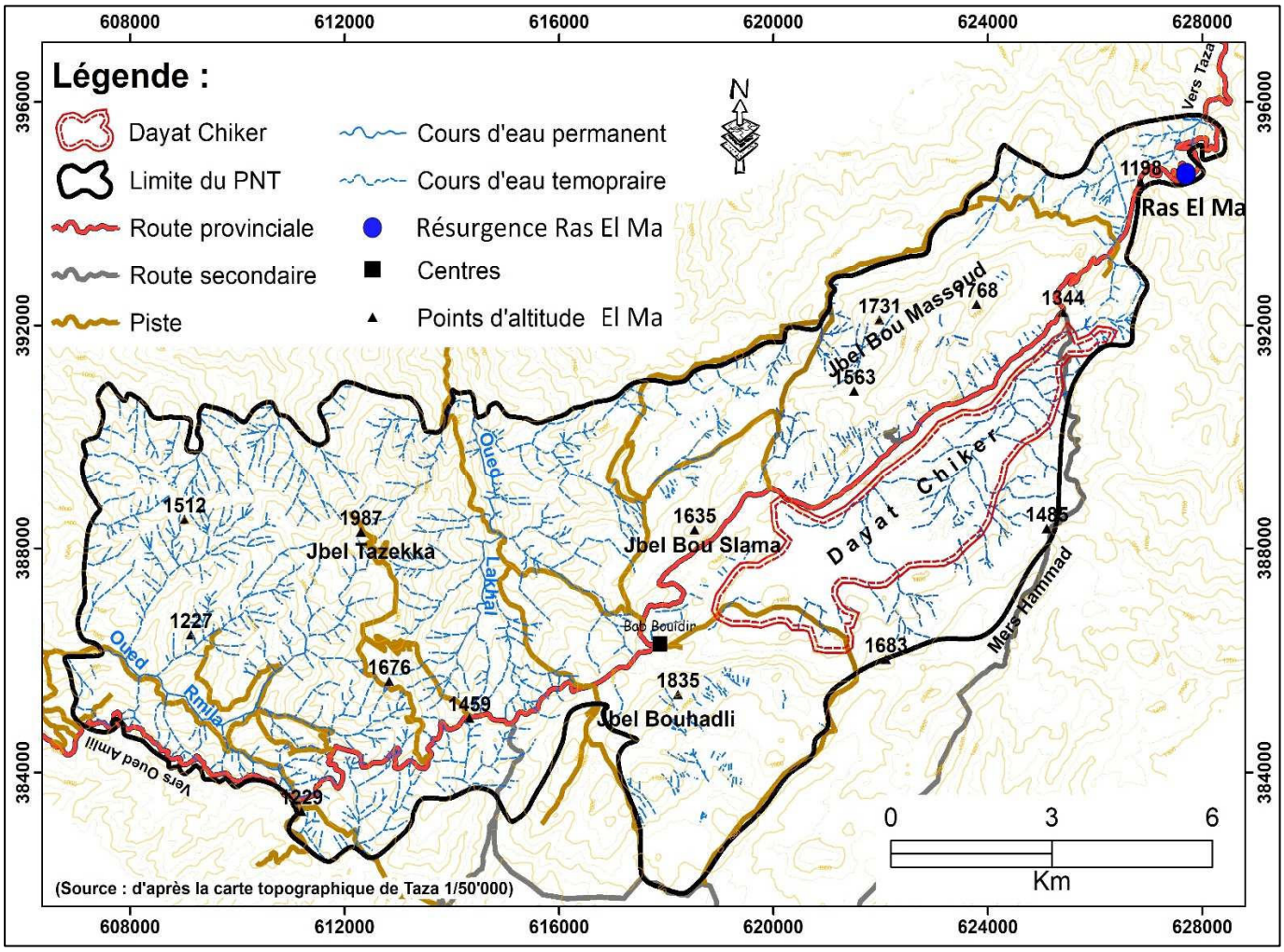


Photo 47 : Route dégradée de Bab Bouidir vers Bab Azhar.
(Cliché, Hili A. 2017)

La carte suivante (carte 18) nous donne une idée sur le réseau routier du parc national de Tazekka ; il se caractérise par une seule route provinciale et quelques pistes non balisées. Cet état de la route, nous montre aussi les grands problèmes de gestion et de valorisation de ce territoire riche en potentiel naturel. Ces problèmes vont impacter négativement l'accessibilité aux différents géomorphosites du parc.



Carte 18 : Carte du réseau routier du parc national de Tazekka.

Les entretiens menés affirment un grand besoin en termes d'infrastructure routière puisque l'idée de renforcement et de l'élargissement du réseau routier a été répétée 479/630 fois. La population souffre, aussi, du manque du transport public (166/630 fois), et d'une ligne fixe entre Taza et Bab Bouidir. Effectivement, à partir de 15h30min, le transport depuis le centre estival de Bab Bouidir s'arrête complètement. C'est ce que j'ai vécu lors des visites de terrain, et il fallait traverser à pied 8 kilomètres pour atteindre Ras El Ma.

En effet, la réhabilitation et l'amélioration du réseau routier du parc va augmenter le nombre des visiteurs, et faciliter l'accès aux géomorphosites. Selon les réponses de, plusieurs visiteurs, la majorité ont déclaré qu'ils ne revisiteront pas les géomorphosites du parc à cause de l'état du réseau routier. Pour cela, il faut vraiment penser à une vraie intervention, qui facilitera l'accès aux biens géologiques et géomorphologiques du parc.

4. Equipements touristiques

Pour ce qui concerne l'infrastructure touristique du parc, elle est très limitée et très timide (Milian J., 2007). Pour ce travail de thèse, nous avons inventorié toute l'infrastructure touristique existante dans le territoire du parc. Après l'étape d'inventaire, nous avons créé une base de données de toute l'infrastructure (hôtel, gîtes d'étapes, cafés, restaurants, aires de pique-nique, parkings, voir carte n° 19), afin de la communiquer aux différents acteurs et en même temps de faciliter son utilisation et de bien situer les géomorphosites par rapport à cette infrastructure. En outre, nous allons publier via un site web-mapping toutes les données relatives aux géomorphosites inventoriés, pour garantir la vulgarisation de ces données aux différents acteurs, au grand public et à tous ceux qui veulent explorer et visiter les paysages emblématiques du PNT.

Cette infrastructure touristique se compose en fait de 6 aires de pique-niques (dont 3 sont bien aménagées), 6 cafés restaurants, 5 gîtes d'étapes, un camping aménagé (mais fermé) et un autre sauvage et un hôtel classé (carte 19). Il faut signaler que toutes les informations (prix, chambres, capacité, restauration, ...) sont fournies par les responsables des gîtes et de l'hôtel du parc lors de nos visites de terrain.

Pour les gîtes, on trouve d'abord le gîte de Dayat Chiker ; il a été ouvert depuis 2008 (photo 48 et carte 19). Il se situe près du gouffre de Friouato ; selon les déclarations du responsable, le prix varie entre 70 dirhams pour un groupe de personnes et 250 dirhams pour une petite famille de 5 personnes par journée. Le gîte possède 4 chambres, d'une capacité de 20 personnes, avec une grande salle-à-manger et une douche et des toilettes. La restauration, non inclus dans le prix de la chambre est marocaine (différents types de Tajine : poulet, viande, ...).

Photo 48 : Gîte de Dayat Chiker.
(Cliché, Hili A. 2017)

Pour le gîte d'étape d'Ain Bechar (le plus ancien dans le parc), selon son propriétaire il a été créé par son propriétaire en 2003, il est ouvert durant toute l'année. Le gîte est relié au réseau électrique, et comprend une chambre pouvant

accueillir jusqu'à huit personnes, avec une petite pièce qui fait office de douche et de toilette (photo 49 et carte 19).

Le prix pour une journée est de 50 dirhams, la restauration est aussi marocaine, et dont le prix de tous les plats de déjeuner est de 50 dirhams (Tajine, couscous, ...), et de 15 dirhams pour le petit-déjeuner.

Photo 49 : Gîte d'Ain Bechar.
(Cliché, Hili A. 2017)

Concernant le gîte de Tarselt (photo 50 et carte 19) ; il est équipé d'une installation d'eau et d'électricité ; l'ensemble est composé d'un salon-séjour avec une cuisine équipée, et 2 chambres d'une capacité de 30 personnes. La douche et les toilettes sont indépendantes. La restauration est sur commande ; elle est disponible tout le temps ; les plats sont tous à base de la cuisine marocaine riche et variée selon le responsable.

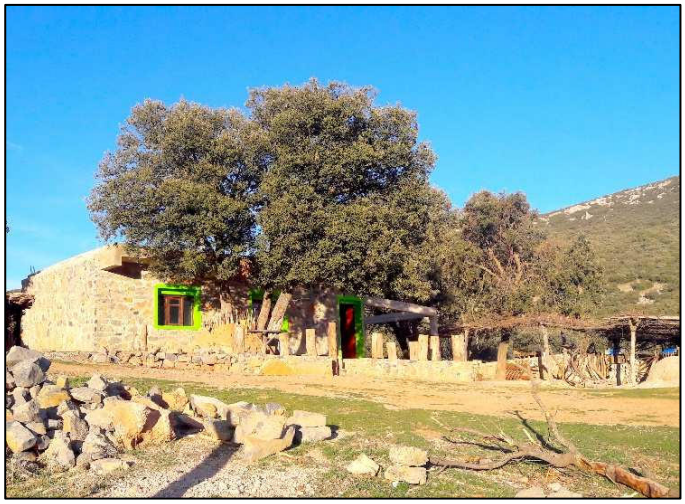


Photo 50 : Gîte de Tarselt.
(Cliché, Hili A. 2016, et Chaib A. 2016)

En plus de ces gîtes, on trouve au douar d'Ain Admame (Sud-Ouest du centre estival de Bab Bouidir), un nouveau gîte qui a été ouvert en Août 2017 (photo 51 et carte 19), avec une capacité de 30 personnes ; il est réparti en 3 chambres, une

cuisine, des toilettes, une douche, et un café en plein air. Le prix est fixé à 350 dirhams par personne, et discutable pour un groupe.

Photo 51 : Gîte d'Ain Admame.
(Cliché, Hili A. 2017)

Au centre estival de Bab Bouidir, nous trouvons aussi un gîte qui porte le même nom (photo 52). Cette construction est sous la responsabilité de l'Association du Festival Culturel et Touristique de Bab Bouidir. Le problème de ce gîte, c'est qu'il est déserté, et n'est pas meublé. Mais, il peut être loué par des familles visitant le centre Bab Bouidir.

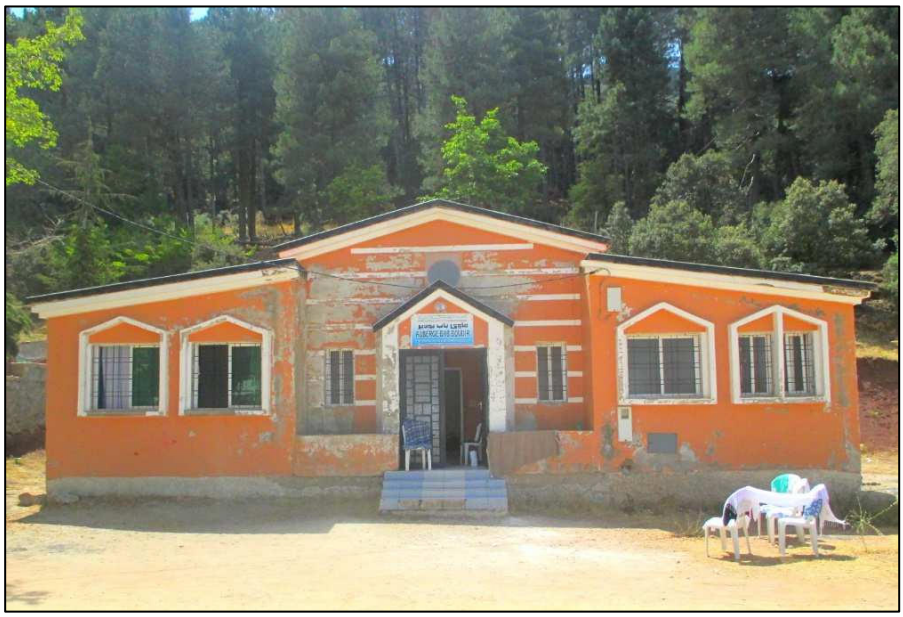


Photo 52 : Gîte de Bab Bouidir.
(Cliché, Hili A. 2017)

Outre ces équipements, l'ouverture de l'hôtel parc Tazekka (classé 2 étoiles) en 2014, avec 10 chambres et d'une capacité de 40 personnes, a donné au parc une grande valeur ajoutée pour ceux qui cherchent un peu de prestige (planche photo 6 et carte 19).

Les prix sont variés entre 450 dirhams pour une chambre double, et 1200 dirhams pour une chambre isolée de 53 m². En plus l'hôtel est équipé avec des douches, des toilettes, un café et un restaurant. La restauration est marocaine et internationale.

Selon le responsable de l'hôtel, les visiteurs de l'hôtel sont de différentes nationalités. Au niveau international, les nationalités les plus fréquentes sont les Espagnoles, les Français, les Belges, les Hollandais, et les Allemands., Au niveau national, les visiteurs sont originaires du grand Casablanca et de Rabat.

Planche photo 6 : Hôtel du parc de Tazekka, Bab Bouidir.
(Cliché, Hili A. 2017)

En plus des gîtes, le parc comporte également deux campings au centre estival de Bab Bouidir (carte 19) ; le premier est équipé par des sanitaires, et entouré par un mur. Il est réservé aux familles (photo 53), mais il a fermé ses portes, il y a une année. Le second est sauvage ; il se situe en face du premier dans une aire de pique-nique (photo 54).

Photo 53 : Camping aménagé (fermé).
(Cliché, Hili A. 2017)

Photo 54 : Camping sauvage.
(Cliché, Hili A. 2017)

De même, le parc est doté de plusieurs cafés et cafés restaurants (planche photo 7). Le premier ''café El Arssa - Watani'', est installé à l'entrée du parc (planche photo 7-A). Près de la source Ras El Ma, on trouve 4 cafés : un, ''café restaurant de Ras El Ma'', se situe avant la source (planche photo 7-B) ; les deux autres (café des cascades et café Abdellah) se trouvent du côté droit de la route (planche photo 7-C). Un autre café nommé ''Espace Ras El Ma'', est situé à côté de la source (planche photo 7-D).

En plus, sur la route vers Bab Bouidir on trouve près du gouffre de Friouato le ''café restaurant de Friouato'' (planche photo 7-E). Au centre de Bab Bouidir il y a un café et une piscine, mais il s'ouvre uniquement en juillet et août (planche photo 7-F).

Planche photo 7 : Cafés situés dans le territoire du parc national de Tazekka. **(A)** café El Arssa, **(B)** café Ras El Ma, **(C)** café des cascades, **(D)** café Espace Ras El Ma, **(E)** café Friouato, **(F)** café et piscine Bab Bouidir.
(Cliché, Hili A. 2017)

Le parc est doté aussi de plusieurs aires de pique-nique (planche photo 8) et des parkings (planche photo 9). Quant aux aires de pique-nique, nous avons compté 6 espaces, dont le premier est installé au niveau de douar Sidi Majbar, le second est celui de Bou Hayati. Pour les autres espaces, on trouve un, près de la source d'Ain Khebbab. Le centre de Bab Bouidir comporte une zone de pique-nique qui présente aujourd'hui une zone de camping sauvage pour les visiteurs célibataires. Sur la même route, on trouve l'aire de Merjat El Qayd. La dernière aire de pique-nique est celle de Bab Azhar ''aire des cerfs'', installée près de l'entrée du circuit des cerfs. Toutes ces aires de pique-nique, sauf celle de Bab Bouidir, de Merjat El Qayd et de Bab Azhar, sont aménagées avec des jeux pour les enfants (toboggan, balançoire, ...).

Planche photo 8 : (A) Aire de pique-nique de Sidi Majbar, **(B)** de Bou Hayati **(C)** de Merjat El Qayd **(D)** d'Ain Khebbab.
(Cliché, Hili A. 2017)

En ce qui concerne les parkings (planche photo 9 et carte 19), on trouve deux types de parkings. Le premier est présenté par deux parkings avec un cône de vue panoramique, celui de Ras El Ma qui offre une vue sur la ville de Taza et le Prérif, et celui de Bab Azhar qui offre une vue superbe sur le Jbel Bouyblane. Le deuxième type est présenté par des parkings normaux, dont on trouve un, à l'entrée du parc près du café El Arssa – Watani. Un autre se trouve près de la source de Ras El Ma, un troisième à Sidi Majbar près de la vallée des oiseux. A côté du gouffre Friouato, on trouve un parking qui offre une vue panoramique sur la Dayat Chiker. Les autres parkings, on les trouve au centre de Bab Bouidir, à côté de l'hôtel de parc Tazekka, et le dernier se situe près de l'aire de pique-nique de Bab Azhar ; il offre une vue sur Bouyblane. Il faut noter aussi que les parkings ne sont pas tous payables.

Planche photo 9 : Parkings du parc national de Tazekka. **(A)** parking de Ras El Ma, **(B)** parking avec vue panoramique de Ras El Ma, **(C)** parking de grotte Friouato, et **(D)** parking avec vue panoramique de Bab Azhar.
(Cliché, Hili A. 2017)

Afin de faciliter l'accès aux données de chaque équipement, nous avons réalisé la carte des infrastructures touristiques où nous avons intégré une base de données de différents équipements du parc national de Tazekka, et sur laquelle, nous avons joint toutes les informations nécessaires aux touristes : la localisation, le type, capacité, le prix... etc. (carte 19).

Malgré la richesse et la diversité des paysages et du patrimoine naturel et culturel du PNT, ce territoire reste sous-exploité et sous-développé en termes touristique et socio-économique. C'est la raison pour laquelle ce travail de recherche vient pour **i)** inventorier et évaluer toutes les potentialités patrimoniales de ce territoire, **ii)** valoriser ce patrimoine divers en termes de géodiversité, biodiversité et diversité culturelle pour un développement socio-économique durable et intégré **iii)** le faire connaitre auprès des différents acteurs, au grand public et aux touristes.

Légende
Hôtel
Gîte d'étape
Camping
Aire de pique-nique
Café
Parking
N
Km
0
3
6
Café's Ras El Ma
- Plus de 3 cafés + Parking (payant).
Parking Ras El Ma
- Parking avec un cône de vue sur le Prérif et la ville de Taza.
Aire de Pique-nique Ain Khebbab
- L'aire comporte une zone de jeux pour les enfants et un Parking.
Espace Gouffre de Friouato
- Café et restaurant,
- avec une petite aire de pique-nique,
- Parking (payant).
Gîte d'étape de Tarselt
- Capacité de 60 personnes,
- Restauration,
- 150 Dh pour une journée.
Aire de Pique-nique Bou Hayati
- L'aire comporte une zone de jeux pour les enfants.
- avec un Parking.
Aire de Pique-nique Sidi Majbar
- L'aire comporte une zone de jeux pour les enfants ;
- Parking (Gratuit).
Gîte d'étape de Dayat Chiker
- Capacité de 20 personnes,
- 4 chambres,
- 250 Dh pour une journée.
- Restauration marocaine (Tajines ...).
Gîte d'étape d'Ain Bechar
- Capacité de 8 personnes,
- 50 Dh pour une journée,
- Restauration marocaine (non inclus dans le prix).
Centre Bab Bouidir
Le centre comprte un :
- Hôtel (capacité de 40 personnes) : Café, Restaurant, Parking, à partir de 450Dh/journée.
On trouve aussi :
- une aire de pique-nique,
- un camping,
- un café avec piscine,
- un gîte d'étape,
- des maisons à location,
- et un parking.
Aire de Pique-nique Merjat Al Qayd
- L'aire comporte un Parking non aménagé.
Parking Bab Azhar
Le parking offre un cône de vue sur:
- Le schiste de Tazekka,
- Le lieu de rencontre du Chêne zène, Chêne vert et Chêne liège,
- et sur le Jbel Bouiblane.
Aire de Pique-nique Bab Azhar
- L'aire comporte un Parking.
(Source : Fond de la carte topographique de Taza 1/100'000)
Jbel Tazekka
Mt Tessoudi
Dayat Chiker
Bab Siama
Koudiat Khi
Bab Bouidir
Ain Bechar
Bab Dassefrar
Bab Taka
Bab Kefra
Bab Ghiga
Bab Ras
Bab Ahmed Ait Mahjoub
Bab Tazekka
Bab Ait Dehhak
Bab Ait Zamra
Bab Ait Jeddi
Bab Ait Ouarzazi
Bab Ait Sgat
Bab Ait Ouaqqa
Bab Ait Ouaqqa
Bab Ait Ouaqqa

Conclusion

En guise de conclusion, on peut dire que le parc national de Tazekka (PNT), est caractérisé par un cadre naturel très favorable pour l'évolution d'un certain type de processus. Il appartient au territoire de la province de Taza, sur une superficie de 138Km² environ, et situé dans la partie septentrionale du Moyen Atlas Oriental. Il s'agit d'un parc montagnard, où les altitudes sont comprises entre 740 m et 1987 m (le sommet de Jbel Tazekka 1987 m).

Le climat du parc est de type méditerranéen. Les précipitations deviennent de plus en plus intenses et plus neigeuses en prenant de l'altitude. Les précipitations interannuelles atteignent 1076 mm, avec des précipitations maximales de 1988.9 mm en 1996 et 1916.2 mm en 2010. Par ailleurs, la variation saisonnière est marquée par l'augmentation des précipitations en hiver et à l'automne. Pour le printemps et l'été, les pluies atteignent 205 mm et dépassent 40 mm respectivement. Ces quantités de précipitations ont favorisé le développement de nombreuses formes à processus variés.

Généralement, la topographie du parc semble très accidentée. Elle est liée essentiellement à l'orogenèse alpine, qui a été responsable à la fois de la surrection de la chaîne, de l'important dénivelé du relief et du cloisonnement intense des terrains de la chaîne montagneuse.

Géologiquement, le parc national de Tazekka est divisé en trois parties géologiques bien distinctes. Le massif primaire du Tazekka (sommet du Tazekka), s'étale sur la partie Ouest du parc avec des formations schisteuses métamorphisées du Paléozoïque. Les causses moyens atlasique tabulaires du secondaire (Nord de Bab Bouidir), sont constitués par des formations calcaires de Lias moyen, et le Moyen Atlas plissé du secondaire (couvre la partie Est et Sud-Est du parc) par des formations dures et perméables du calcaire et calcaire dolomitique de Lias inferieur. Sur le plan structural, le parc est connu par sa structure fracturée et hachée par de nombreuses familles de failles, et dont la plus marquante est l'Accident Nord Moyen Atlasique. Ainsi, la présence des formations argileuses de Permo-Trias a joué un rôle caractéristique dans l'évolution de l'hydrogéologie et les processus fluvio-karstiques de la région de l'étude.

La géomorphologie de montagne comme nous avons vu, tout au long de ce chapitre, se caractérise par sa complexité et sa diversité. Les formes résultent bien souvent, de l'interaction de différents processus, et de l'histoire morphogénétique particulière, où la géologie, la climatologie et la topographie occupent une place importante dans la dynamique et la répartition de ces processus géomorphologiques. Cette diversité des sites et formes (structuraux, karstiques, fluviatiles, gravitaires et anthropiques) donne au PNT un grand potentiel pour un développement géotouristique de la région.

Le parc renferme également une richesse floristique (le cèdre, le chêne zeen, liège et vert, ...) et faunistique (cerfs, mouflons, des oiseaux, ...) très remarquable. En effet, le parc est une zone protégée, la plupart des actions concernant la protection de la nature, visent essentiellement la protection des composantes biotiques (faune et flore particulière).

Malgré la gestion du parc par la direction des Eaux et Forêts et la Lutte contre la Désertification, l'exploration du terrain a montré que le découpage administratif a posé et pose encore de vrais problèmes de gestion des ressources du parc. Ainsi, le parc souffre de mauvais état du réseau routier qui se présente sous forme d'une seule route godronnée, installée dès la colonisation, et quelques pistes qui posent vraiment beaucoup de problèmes pour le déplacement dans le parc. Outre ces problèmes, le parc enregistre la présence timide des infrastructures touristiques ; ces dernières deviennent de plus en plus très importantes par rapport aux années précédentes. Ces contraintes ont posé et posent toujours des vrais problèmes pour l'essor du développement local de la région en général et du parc national de Tazekka en particulier.

Cependant et malgré ses handicaps, le parc possède une large gamme de biens géologiques, géomorphologiques, biologiques et culturels qui lui donne une attractivité pour tous ceux qui cherchent la nature, le calme, la spéléologie, le sport de nature, les pique-niques et les randonnées. Ainsi, ce potentiel rend le parc toujours en activité notamment pendant le printemps, période où les terrains sont verts et herbacés, et l'été, période de camping.

Ce travail de thèse cherche à contribuer à la connaissance de ce territoire montagnard via un inventaire, une évaluation et une cartographie (chapitre 4), et une valorisation de ses géomorphosites (chapitre 6).

Chapitre 4.

Résultats de l'inventaire

Introduction

Trente-et-un géomorphosites ont été inventoriés, documentés et évalués selon la méthode de Reynard E., et al., 2016, améliorée par Hili A., et El Khalki Y., 2017. Les principaux résultats de l'inventaire sont présentés dans ce chapitre, tandis que l'ensemble des fiches d'inventaire (description, évaluation et documentation des sites) se trouve en annexe. Ces géosites sont issus de six contextes morphogénétiques différents (structural, structuro-karstique, karstique, fluviatile, gravitaire, et anthropique), qui reflètent à la fois, **i)** la diversité des formes géomorphologiques et géologiques de la région de l'étude, et **ii)** la bonne répartition des formes sur l'ensemble de territoire étudié. Les géomorphosites inventoriés ont, dans la plupart, un intérêt scientifique important ainsi que des valeurs écologiques et esthétique élevées. Outre les valeurs proposées par la méthode Reynard E., et al., (2016), nous avons amélioré ladite méthode par l'intégration de la dimension sociale des géomorphosites.

Afin d'intégrer cette dimension sociale et connaitre la perception des différents acteurs du PNT, nous avons réalisé un questionnaire destiné à 630 personnes, (voir section 4.1). Pour le dépouillement des questionnaires, nous avons pu exploiter le logiciel Sphinx qui nous a permis de bien quantifier la répétitivité de chaque géomorphosite par rapport à l'ensemble des acteurs (Hili A., et El Khalki Y., 2017).

La bonne connaissance du parc national de Tazekka, l'utilisation des outils (cartes, images satellites, ...) nous a permis de réaliser un inventaire exhaustif de la géomorphologie du parc. Ensuite, nous avons éliminé quelques géosites, les moins intéressants de point de vue scientifique, esthétique, voire écologique, en cherchant une certaine diversité et une bonne répartition spatiale des géosites inventoriés. Par contre, certains géosites ont été préférés à d'autres sites similaires en raison de leur valeur scientifique élevée ou additionnelles particulièrement élevées.

Ce travail de thèse est le premier travail dans ce domaine de caractérisation des géomorphosites du Moyen Atlas Nord oriental en général et le PNT en particulier. En effet, toutes les études faites sur le Moyen Atlas Nord oriental (Gartet J., et Gartet A., 2008, 2013, 2014 ; Gartet J., et al., 2009 ; Taous A., et al., 2009 ; Tribak A., et Raji A., 2009 ; López Lara E., et Tribak A., 2013, ...), ont traité quelques sites naturels (Gouffre Friouato, Dayat Chiker, Tazekka, ...), mais sans appliquer une des différentes méthodes utilisées à l'échelle internationale et qui essayent d'évaluer la valeur scientifique et les valeurs additionnelles en leur attribuant des scores en fonction de l'importance de chaque valeur. De ce fait, aucune recherche n'a évalué et cartographié les caractéristiques d'usage et de gestion des géomorphosites, notamment tout ce qui touche aux conditions de visite, à l'intérêt éducatif ou au degré de protection des géomorphosites.

Les sous-chapitres suivants, ont pour but d'expliquer la manière dont nous avons sélectionné les géomorphosites ; une comparaison des résultats d'inventaire

avec ceux obtenus lors des observations du terrain, est aussi proposée pour permettre une intégration de la perception humaine et l'amélioration de la méthode choisie. Les principaux types de formes rencontrées dans le parc, sont brièvement décrits de manière générale, avant de donner des informations plus détaillées sur les géosites inventoriés selon le processus responsable de leur formation. Une synthèse de la valeur intrinsèque est ensuite proposée, et donne les résultats obtenus pour la valeur scientifique et les valeurs additionnelles. Enfin, les caractéristiques d'usage et de gestion sont décrites dans la troisième partie en deux chapitres ; le premier s'intéresse au diagnostic de la protection existante sur les géosites ou à réaliser et le deuxième à la valorisation à réaliser.

I. Sélection préliminaire des géomorphosites

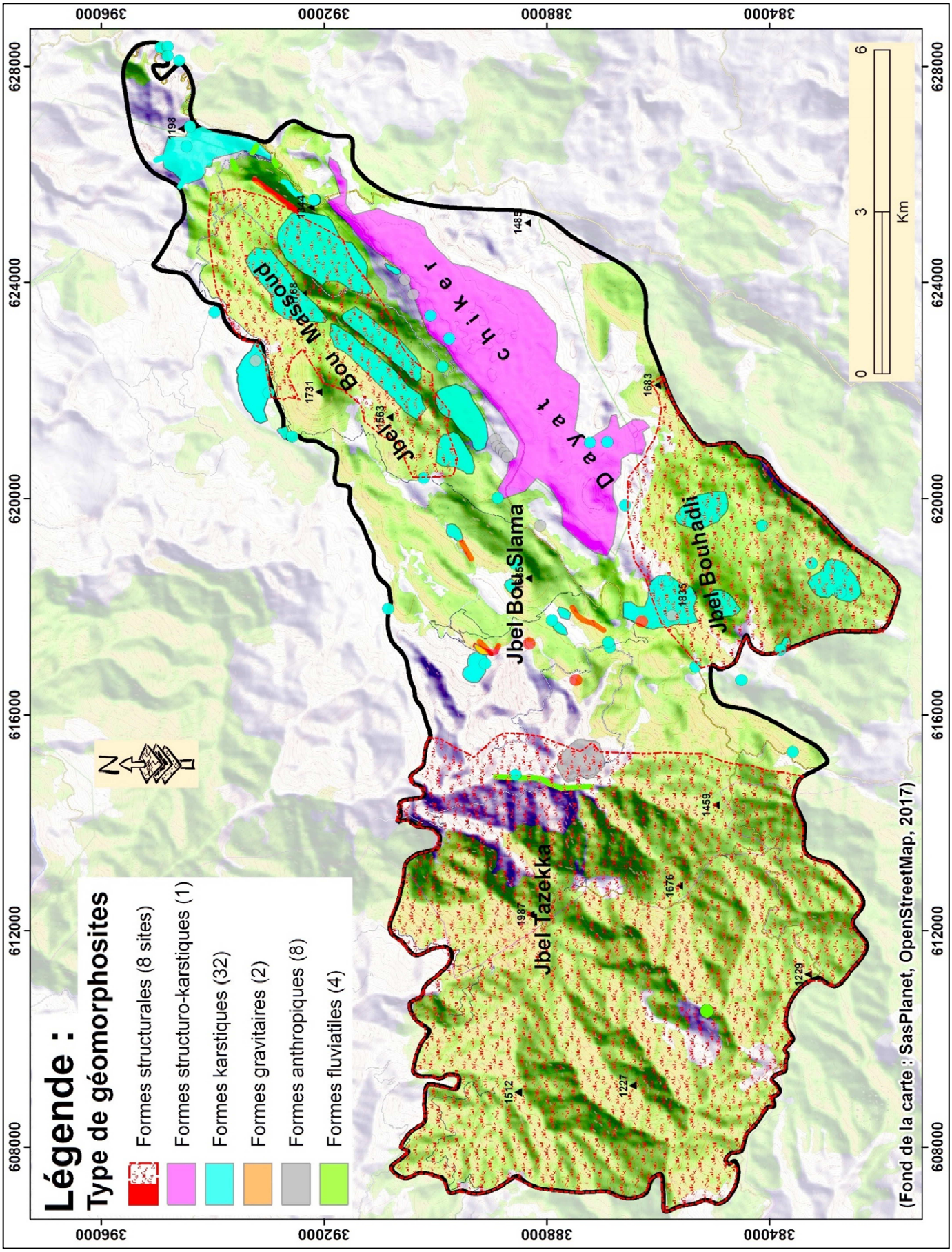
Afin de sélectionner les géosites les plus représentatifs, et de donner aussi un aperçu des formes plus rares dans le parc national de Tazekka, nous avons organisé une dizaine de sortie de terrain sur les différentes parties du parc : le massif de Tazekka (Est du parc), le Moyen Atlas Tabulaire (Nord du parc), et le Moyen Atlas plissé. Ces sorties nous ont permis de faire un inventaire exhaustif des géomorphosites du PNT.

Cinquante-cinq géomorphosites (de différents types de processus), ont été inventoriés préliminairement sur le territoire du parc national de Tazekka (tableau n° 35).

Dans cette sélection, nous avons cherché une diversité et une hétérogénéité des formes et de processus (carte 20), qui caractérisent la zone de l'étude. Les résultats de cette pré-évaluation, nous ont permis de bien **i)** cerner les différentes formes géomorphologiques développées dans le parc, **ii)** sélectionner les géosites possédant des valeurs scientifiques et additionnelles élevées. C'est-à-dire les géomorphosites à grande valeur patrimoniale.

Tableau n° 35 : La liste préliminaire des géomorphosites du PNT.

N°	Nom	Code	Commune
1	Cascade Ras El Ma	PNTKar001	Bab Bouidir
2	Source El Arça	PNTKar002	Bab Bouidir
3	Cascade Msran Djaj	PNTKar003	Bab Bouidir
4	Résurgence de Ras El Ma	PNTKar004	Bab Bouidir
5	Source Sidi Majbar (Ain Sahel)	PNTKar005	Bab Bouidir
6	Terrasses agricoles de Sidi Majbar	PNTAnt006	Bab Bouidir
7	Gorges + Cavité + grotte de Sidi Majbar	PNTKar007	Bab Bouidir
8	Erosion généralisée de Sidi Majbar	PNTFlu008	Bab Bouidir
9	Chêne vert sur lapié	PNTKar009	Bab Bouidir
10	Champ de lapiés de Jbel Bou Massoud	PNTKar010	Bab Bouidir
11	Ponor Dayat Chiker	PNTKar011	Bab Bouidir
12	Grotte de Dayat Chiker	PNTKar012	Bab Bouidir
13	Poljé de Dayat Chiker	PNTStr-Kar013	Bab Bouidir + Maghraoua
14	Source Dayat Chiker	PNTKar014	Bab Bouidir
15	Gouffre de Friouato	PNTKar015	Bab Bouidir
16	Habitats sous escarpement de Chiker	PNTAnt016	Bab Bouidir
17	Doline Ain Bechar 1	PNTKar017	Maghraoua
18	Doline Ain Bechar 2	PNTKar018	Bab Bouidir
19	Cavité Bou Hayati	PNTKar019	Bab Bouidir
20	Ancienne mine de Plomb	PNTAnt020	Bab Bouidir
21	Grotte Jbel Bou Slama	PNTKar021	Bab Bouidir
22	Fossiles Bou Slama	PNTKar022	Bab Bouidir
23	Anticlinal Jbel Bou Massoud	PNTStr023	Bab Bouidir
24	Faille Nord Bou Hayati	PNTStr024	Bab Bouidir
25	Source Tarselt	PNTKar025	Bab Bouidir
26	Anticlinal Bab Bouidir	PNTStr026	Bab Bouidir
27	Complexe de Bab Bouidir (Centre estival, Niche de nivation, Musée, ...)	PNTKar027	Bab Bouidir
28	Cascades Dhar Feurn + source	PNTKar028	Bab Bouidir
29	Complexe volcano-sédimentaire	PNTStr029	Bab Bouidir
30	Exurgence d'Ain Admame	PNTKar030	Bab Bouidir
31	Terrasses agricoles de Beni Senane	PNTAnt031	Bab Bouidir
32	Sources El Qdadah	PNTKar032	Bab Bouidir
33	Massif de Tazekka	PNTStr033	Bab Bouidir + Bouchfaa + Smiaa
34	Gorges de l'Oued Lakhal	PNTFlu034	Bab Bouidir
35	Falaise El Qelaa	PNTStr035	Bab Bouidir
36	Cascades El Qelaa + Source	PNTKar036	Bab Bouidir
37	Terrasses agricoles d'El Qelaa	PNTAnt037	Bab Bouidir
38	Eboulis El Qelaa	PNTGra038	Bab Bouidir
39	Champ de lapiés fossilisé de Jbel Bou Massoud	PNTKar039	Bab Bouidir
40	Faille Jbel Bou Massoud	PNTStr040	Bab Bouidir
41	Monolithes Es-Sebt	PNTStr041	Bab Bouidir
42	Monolithe Tighigha	PNTKar042	Bab Bouidir
43	Champ de lapiés fossilisé de Tighigha	PNTKar043	Bab Bouidir
44	Source Tighigha	PNTKar044	Bab Bouidir
45	Paysages ruiniformes de Tighigha	PNTKar045	Bab Bouidir
46	Camp militaire colonial	PNTAnt046	Bab Bouidir
47	Exsurgence d'Ain Khebbab	PNTKar047	Bab Bouidir
48	Eboulis Bab Buidir	PNTGra048	Bab Bouidir
49	Source Bab Bouidir	PNTKar049	Bab Bouidir
50	Grotte Bab Bouidir	PNTKar050	Bab Bouidir
51	Cascade El Gennanje	PNTFlu051	Bouchfaa
52	Ponor Timessemate	PNTKar052	Maghraoua
53	Champ de lapiés Bab Awmchach	PNTKar053	Maghraoua
54	Dolines Bab Awmchach	PNTKar054	Maghraoua
55	Cavité Bab Awmchah	PNTKar055	Maghraoua



Carte 20 : Carte des géomorphosites recensés.

Lors du recensement des différents géomorphosites, nous avons choisi les géomorphosites les plus représentatifs, les plus proches et les plus facilement accessibles. En effet, les observations faites sur le terrain ont montré que le parc national de Tazekka, est un terrain qui présente une diversité et une richesse géologique, géomorphologique, paysagère et phytosociologique.

II. Les géomorphosites inventoriés

Nombreuses sont les méthodes de sélection des géomorphosites (Coratza P., et Guisti C., 2005 ; Reynard E., 2009 ; Brilha J., 2016, 2018). Parc contre, pour avoir sélectionné les différents géosites du parc national de Tazekka, nous avons proposé de réaliser la pré-évaluation, en se basant sur une fiche composée de plusieurs critères (tableau n° 36). L'élaboration de cette fiche a été basée, dans un premier temps, sur le rôle et l'effet direct de quelques critères (valeur scientifique, ...), et d'autre part sur la valeur géomorphologique globale des géomorphosites.

Dans un deuxième temps, nous nous sommes basés pour l'élaboration de cette liste, sur l'état des géomorphosites et les difficultés que nous avons rencontré lors des vérifications de terrain (l'accessibilité des sites, leur état de préservation, ...). Par ailleurs, les scores attribués aux géomorphosites varient entre 1 et 5 (tableau n° 36).

Tableau n° 36 : Critères de pré-sélection des géomorphosites.

Fiche de sélection de géomophorphosite n° =	
Caractéristiques du Site Type : Kar - Flu - Str - Gra ,_____ Nom :_____ Forme : Lin - Pct - Area Propriété : Com - Prv - Pub,_____ Coordonnées : (X:_____ Y:_____ Z:_____) Code d'identification :_____	
Critères	**Niveau d'intérêt et description**
Intérêt scientifique *(Géologique, géomorphologique, écologique)*	Niveau : _____ Discription : _____
Rareté du Site (Commun –> Rare)	Niveau : _____ Discription : _____
Intérêt esthétique	Niveau : _____ Discription : _____
Popularité (Non connu –> Connu)	Niveau : _____ Discription : _____
Etat de conservation (Mal –> Bein)	Niveau : _____ Discription : _____
Accessibilité (Facile –> Difficile)	Niveau : _____ Discription : _____
	Score de sélection = _____ Description d'intérêt = _____
N. B : Le score des critères varie entre = 1 (Très faible) ; 2 (Faible) ; 3 (Moyen) ; 4 (Fort) ; 5 (Très fort).	

Après la pré-sélection, nous avons fait un tri des géomorphosites en se basant sur l'intérêt scientifique, la rareté des sites, leurs accessibilités, leurs conservations, leurs popularités et leurs beautés (tableau n° 36). D'après ces critères et les spécificités de chaque géomorphosite, nous avons sélectionné 36 géomorphosites pour l'évaluation (tableau n° 37).

Tableau n° 37 : Liste des géomorphosites pré-sélectionnés.

Critères / Sites	Intérêt scientifique	Rareté du site	Esthétique du site	Popularité	Etat de conservation	Accessibilité	Total
1. Cascades Ras El Ma	5	4	5	4	5	3	26
2. Source El Arça	5	3	1	2	5	5	21
3. Cascade Msran Djaj	5	3	2	2	5	2	19
4. Résurgence de REM	5	5	3	5	5	5	28
5. Source Sidi Majbar	3	2	2	5	3	5	20
6. Terrasses Sidi Majbar	5	5	5	3	5	5	28
7. Gorges Sidi Majbar	3	3	3	3	5	3	20
8. Erosion généralisée Sidi Majbar	4	2	4	3	3	5	21
9. Chêne vert sur un lapié	4	5	5	3	5	5	27
10. Lapiés de Jbel Bou Massoud	5	3	4	3	5	3	24
11. Ponor Dayat Chiker	5	4	1	5	5	5	25
12. Gouffre de Dayat Chiker	5	5	5	5	5	1	26
13. Poljé de Dayat Chiker	5	5	5	5	5	5	30
14. Source Dayat Chiker	2	1	1	2	2	5	15
15. Gouffre de Friouato	5	5	5	5	5	5	30
16. Habitats sous escarpement de Chiker	1	3	4	2	5	5	20
17. Doline Ain Bechar 1	3	1	2	1	5	5	17
18. Doline Ain Bechar 2	3	1	3	1	5	5	18
19. Cavité Bou Hayati	4	3	2	4	4	3	20
20. Ancienne mine de Plomb	3	4	3	3	3	5	21
21. Grotte Jbel Bou Slama	5	3	3	3	3	3	20
22. Fossiles Bou Slama	5	3	5	4	1	5	23
23. Anticlinal Bab Bouidir	5	3	3	4	5	5	25
24. Faille Nord Bou Hayati	5	4	3	2	3	5	22
25. Source Tarselt	5	4	2	3	3	5	22
26. Anticlinal Jbel Bou Massoud	5	3	3	4	5	4	24
27. Complexe Bab Bouidir	5	3	4	5	3	5	25
28. Cascades Dhar Feurn	5	3	5	2	5	5	25
29. Complexe volcano-sédiemntaire	5	5	3	1	5	5	24
30. Exsurgence d'Ain Admame	4	4	2	5	5	5	25
31. Terrasses Beni Senane	1	3	5	5	4	5	23
32. Source El Qdadah	4	3	3	3	2	5	20
33. Massif de Tazekka	5	5	5	5	5	5	30
34. Gorges de l'Oued Lakhal	5	5	5	5	5	3	28
35. Falaise El Qelaa	4	4	5	3	5	4	25
36. Cascades El Qelaa + Source	5	4	5	4	5	5	28
37. Terrasses agricoles d'El Qelaa	4	2	4	3	5	4	22
38. Eboulement El Qelaa	4	3	4	2	4	5	22
39. Fossiles Jbel Bou Massoud	5	4	5	1	4	5	24
40. Faille Jbel Bou Massoud	5	2	3	1	5	3	19
41. Monolithes Es-Sebt	5	3	3	2	3	5	21
42. Monolithe Tighigha	4	3	4	3	3	5	22
43. Fossiles Tighigha	5	4	4	2	4	5	24
44. Source Tighigha	4	2	1	3	3	5	18
45. Paysages ruiniformes de Tighigha	5	5	5	4	4	5	28
46. Camp militaire colonial	3	5	4	2	1	5	20
47. Exsurgence d'Ain Khebbab	4	3	2	5	3	5	22
48. Eboulis Bab Bouidir	4	3	3	2	3	4	19

49. Source Bab Bouidir	3	2	2	3	3	5	18
50. Grotte Bab Bouidir	5	3	3	2	3	2	18
51. Cascade El Gennanje	4	2	2	3	3	4	18
52. Ponor Timessemate	5	3	2	2	4	5	21
53. Lapiés Bab Awmchach	5	3	3	2	3	2	18
54. Doline Bab Awmchach	5	2	3	1	3	2	16
55. Cavité Bab Awmchah	3	2	3	2	3	4	17

Pour répondre aux spécificités et au contexte de notre terrain de l'étude, et pour assurer au maximum la valorisation des différents géomorphosites, nous avons essayé d'intégrer la dimension sociale des géomorphosites. Cette dernière, est une dimension à prendre en considération dans toute politique de valorisation et d'aménagement de territoire, car elle permet de bien saisir le degré d'appropriation et la connaissance ou non de ces géomorphosites par la population locale et les différents gestionnaires (Hili A., et El Khalki Y., 2017).

Afin d'intégrer la dimension sociale et connaitre la perception des différents acteurs du PNT, nous avons réalisé un questionnaire destiné à 630 personnes, dont 166 visiteurs, 445 pour la population locale (8 douars), 04 responsables de tourisme, 06 élus, 06 associations, 03 responsables de gîtes (figure 36). Pour le dépouillement des questionnaires, nous avons pu exploiter le logiciel Sphinx, qui nous a permis de bien quantifier la répétitivité de chaque géomorphosite par rapport à l'ensemble des acteurs (Hili A., et El Khalki Y., 2017).

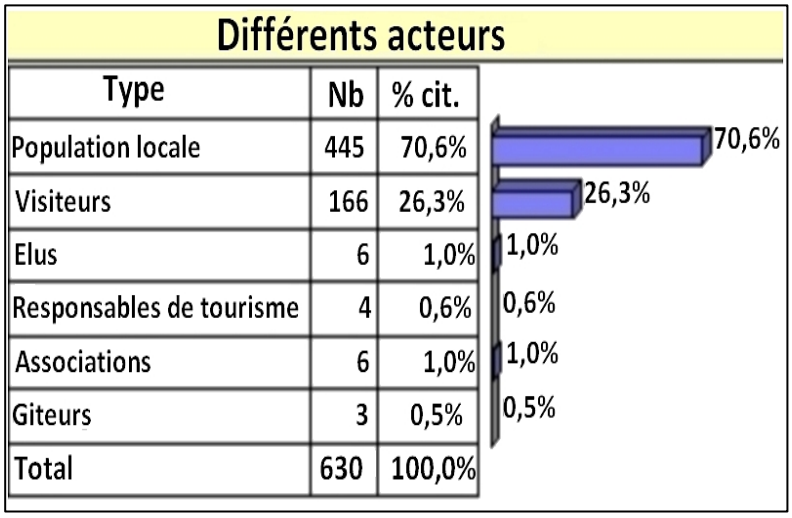


Figure 36 : Les différents acteurs locaux.
(Hili A., et El Khalki Y., 2017).

En effet, les différents acteurs ont proposé une liste de 37 géomorphosites (figure 37), ces derniers représentent les différents types de formes et processus (karstiques, fluviatiles, structuraux, ...) des sites existants dans et hors le PNT. En revanche, parmi ces derniers nous avons sélectionné, dans la liste finale, les géomorphosites qui ont une forte répétitivité.

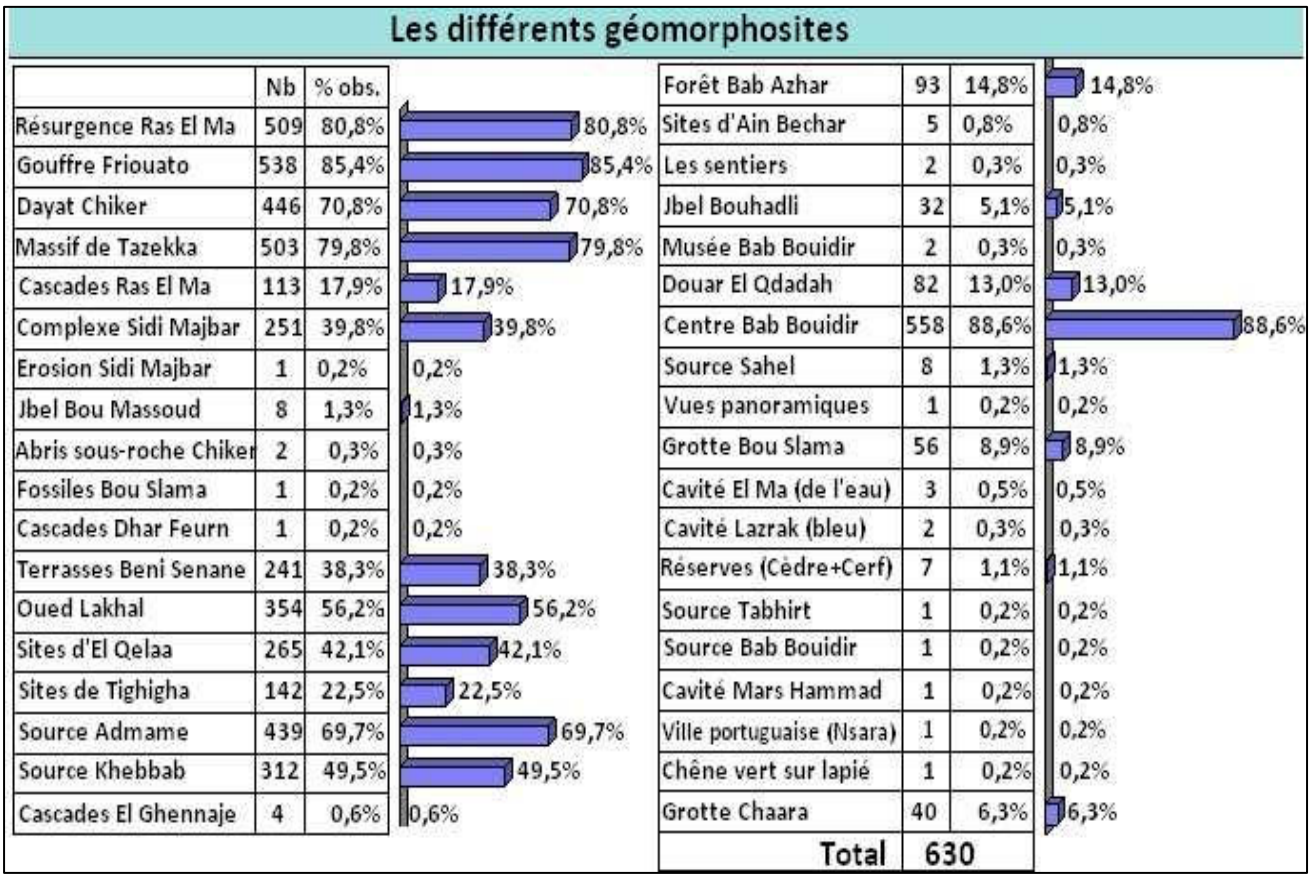


Figure 37 : Géomorphosites proposés par les différents acteurs.

Parmi les 31 géomorphosites sélectionnés, on trouve 20 géomorphosites reconnus et perçus par les différents acteurs. Ainsi, pour donner encore plus de valeur à quelques géomorphosites, nous avons essayé **i)** de bien identifier le processus dominant (par exemple la division du site complexe d'Qelaa à la falaise d'El Qelaa (PNTStr035) et au complexe karstique d'El Qelaa (PNTKar036), et **ii)** de regrouper plusieurs géotopes dans un système morphogénique complexe, comme par exemple les cas du complexe karstique de Sidi Majbar, le complexe karstique de Bab Bouidir, le complexe de Dayat Chiker et le complexe karstique de Tighigha. Ces géomorphosites complexes regroupent un ensemble de géotopes : sources, grottes, dolines et gorges. En plus de ces géomorphosites, nous avons inventorié 9 géomorphosites : la doline d'Ain Bechar (PNTKar017), l'ancienne mine de plomb (PNTAnt020), l'anticlinal de Bab Bouidir (PNTStr023) et de Jbel Bou Massoud (PNTStr026), les cascades de Dhar Feurn (PNTKar028), le complexe volcano-sédimentaire (PNTStr029), l'éboulis d'El Qelaa (PNTGra038), et les champs de lapiés fossilisés de Jbel Bou Massoud (PNTKar039) et de Tighigha (PNTKar043). Le regroupement ou la division des géomorphosites se fait en fonction de la complexité des sites géomorphologiques ; c'est-à-dire des sites où il y a plusieurs géomorphosites mais avec un processus dominant, on le qualifie de système morphogénique complexe, comme le cas de Dayat Chiker. Par contre, les sites qui présentent des géotopes à processus différents, on garde chaque géomorphosite selon son processus, comme le cas du géosite d'El Qelaa où on trouve la falaise à processus structural et la cascade plus la source, à processus fluvio-karstique.

Tableau n° 38 : Liste de 31 géomorphosites sélectionnés.

N°	Nom	Code	Zone
1	Cascades Ras El Ma	PNTKar001	Bab Bouidir
4	Résurgence de Ras El Ma	PNTKar004	Bab Bouidir
5	Complexe Sidi Majbar (Source, Grotte, Gorge et Terrasses agricoles)	PNTKar005	Bab Bouidir
8	Erosion généralisée de Sidi Majbar	PNTFlu008	Bab Bouidir
9	Chêne vert sur un lapié	PNTKar009	Bab Bouidir
10	Champ de lapiés de Jbel Bou Massoud	PNTKar010	Bab Bouidir
11	Ponor Dayat Chiker	PNTKar011	Bab Bouidir
12	Gouffre de Dayat Chiker	PNTKar012	Bab Bouidir
13	Poljé de Dayat Chiker	PNTStr-Kar013	Bab Bouidir + Maghraoua
15	Gouffre de Friouato	PNTKar015	Bab Bouidir
16	Habitats sous escarpement de Chiker	PNTAnt016	Bab Bouidir
17	Doline Ain Bechar 1	PNTKar017	Maghraoua
20	Ancienne mine de plomb	PNTAnt020	Bab Bouidir
21	Grotte Jbel Bou Slama	PNTKar021	Bab Bouidir
23	Anticlinal Bab Bouidir	PNTStr023	Bab Bouidir
26	Anticlinal Jbel Bou Massoud	PNTStr026	Bab Bouidir
27	Complexe de Bab Bouidir (Niche de nivation, Grotte, Source)	PNTKar027	Bab Bouidir
28	Cascades Dhar Feurn	PNTKar028	Bab Bouidir
29	Complexe volcano-sédimentaire	PNTStr029	Bab Bouidir
30	Exsurgence d'Ain Admame	PNTKar030	Bab Bouidir
31	Terrasses agricoles de Beni Senane	PNTAnt031	Bab Bouidir
33	Massif de Tazekka	PNTStr033	Bab Bouidir + Bouchfaa + Smiaa + Ghiyata Al Gharbia + Bab Marzouqa
34	Gorges de l'Oued Lakhal	PNTFlu034	Bab Bouidir
35	Falaise El Qelaa	PNTStr035	Bab Bouidir
36	Complexe El Qelaa (Source, Cascades, Eboulis, Terrasses agricoles)	PNTKar036	Bab Bouidir
38	Eboulis El Qelaa	PNTGra038	Bab Bouidir
39	Champ de lapiés fossilisés de Jbel Bou Massoud	PNTKar039	Bab Bouidir
43	Champ de lapiés fossilisés de Tighigha	PNTKar043	Bab Bouidir
44	Complexe Tighigha (Paysages ruiniformes, monolithes, Source)	PNTKar044	Bab Bouidir
46	Camp militaire colonial	PNTAnt046	Bab Bouidir
47	Exsurgence d'Ain Khebbab	PNTKar047	Bab Bouidir

Le tableau n° 38 nous renseigne sur les géomorphosites retenus et documentés dans l'inventaire. Par ailleurs, la carte de synthèse (carte 21), relative à la répartition spatiale de ces derniers, montre que la plupart des géosites sont bien répartis et se situent au milieu de la zone de l'étude.

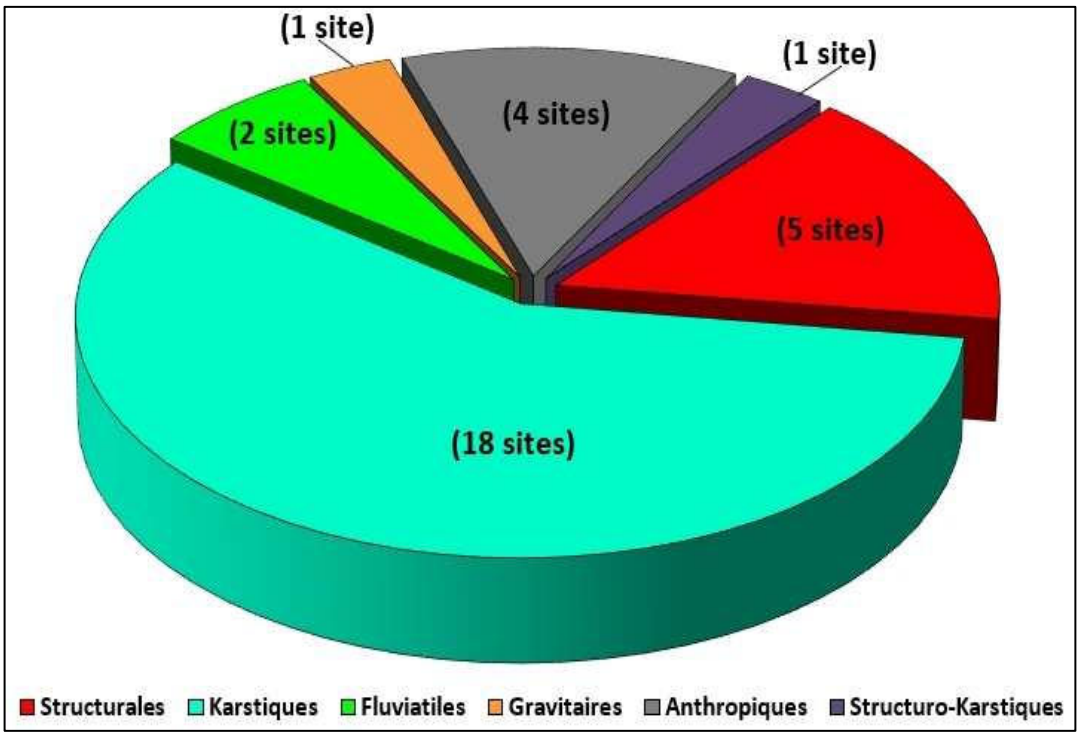


Figure 38 : Répartition des processus géomorphologiques de l'inventaire.

Vu la lithologie (roches carbonatées) et la structure (failles et fractures) du parc national de Tazekka, nous remarquons que le territoire du parc est dominé par les formes karstiques (grottes, dolines, lapiés, cavités souterraines, etc.). Ces formes représentent 64.3 % de la totalité des géomorphosites sélectionnés (18 sites). Ainsi, les formes structurales sont très nombreuses et représentent la structure du parc, mais nous avons sélectionné 1 géomorphosite structuro-karstique (le poljé de Dayat Chiker (PNTStr-Kar013)) et 5 géomorphosites structuraux les plus représentatifs : l'anticlinal de Bab Bouidir (PNTStr023) et de Jbel Bou Massoud (PNTStr026), le complexe volcano-sédimentaire près de Bab Bouidir (PNTStr029), le Massif de Tazekka (PNTStr033) et la Falaise El Qelaa (PNTStr035).

Outre ces formes liées à la lithologie et la structure, les cours d'eaux du PNT, jouent également un rôle important dans la formation du paysage. Ils sont responsables de la création de nombreuses formes fluviatiles (gorges, érosion fluviale, etc.).

Les sites anthropiques ont laissé aussi leurs traces sur le relief du parc national de Tazekka ; ces géosites sont visibles dans les différents secteurs du PNT. La présence de ces formes est liée dans la plupart des cas à la colonisation française (ancienne mine de plomb, camp militaire, ...), et également au système agro-sylvo-pastorale qui est une forme d'adaptation de la population locale à son environnement, le cas des terrasses agricoles.

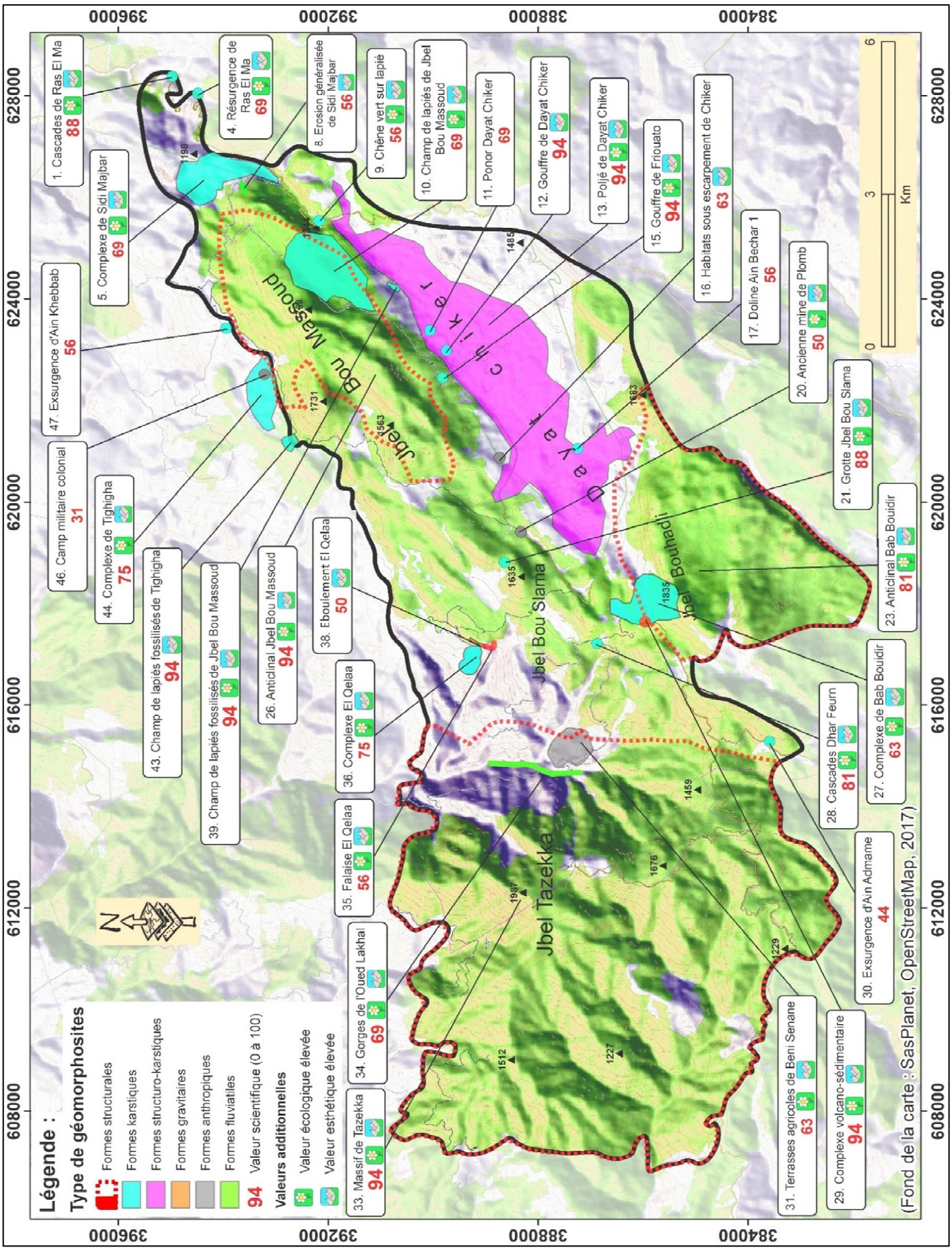
Pour la cartographie des différentes valeurs des géomorphosites, nous proposons de les analyser et de présenter les cartes de l'inventaire en quatre cartes

thématiques. La première présente la valeur intrinsèque, la deuxième réservée à la dimension sociale, et la troisième carte consacrée à la protection des géomorphosites. Quant à la quatrième carte, relative aux conditions de visite, on la présentera au 6ème chapitre. Ce dernier traitera la valorisation des géomorphosites via un tourisme intégré et durable qui prend en considération à la fois la géodiversité, la biodiversité et la diversité culturelle du PNT, notion du Paysage Culturel Intégré (Panizza M., 2003).

III. Valeur intrinsèque des géomorphosites

En effet, l'évaluation de la valeur intrinsèque des géomorphosites se compose d'une évaluation numérique (avec des scores) de la valeur scientifique et d'une information qualitative (avec des pictogrammes) concernant les valeurs additionnelles, notamment la valeur écologique, esthétique (Reynard E., et al., 2016) et la dimension sociale (Hili A., et El Khalki Y., 2017).

La carte de synthèse (carte 21), présente l'évaluation de la valeur intrinsèque, et la spatialisation des différents géomorphosites sélectionnés du PNT. Par contre, la dimension sociale sera cartographiée séparément (carte 22).



Carte 21 : Carte de synthèse de la valeur scientifique et des valeurs additionnelles.

1. Valeur scientifique

En effet, l'évaluation de la valeur scientifique des géomorphosites a été faite sur la base de quatre critères de Grandgirard V., (997a-b) : l'intégrité, la représentativité, la rareté et l'intérêt paléogéographique. Chaque critère a été évalué et noté par un nombre allant de 0 à 1 et arrondi au quart de point (Reynard E., et al., 2007a). Pour la représentation cartographique, la méthode propose des scores allant de 0 à 100, et dont 100 est égale à 1 (par exemple un score de 0.83 sur la fiche (en annexe), représente 83 sur la carte et sur les graphiques), (Reynard E., et al., 2016).

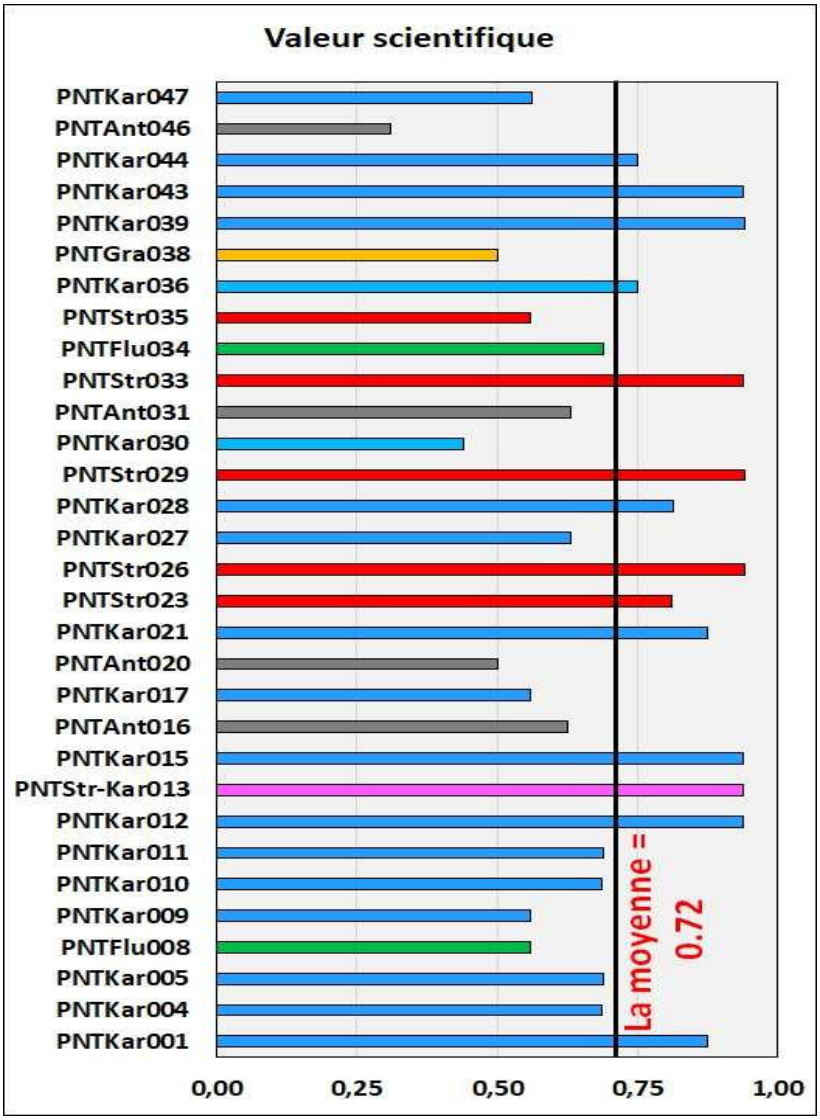


Figure 39 : Valeur scientifique de 31 géomorphosites.

A partir de la figure 39, nous remarquons que la valeur scientifique la plus élevée est de l'ordre de 0.94, elle a été obtenue par sept géomorphosites : quatre sites karstiques (gouffre de Dayat Chiker (PNTKar012), gouffre de Friouato (PNTKar015) et le champ de lapiés fossilisé de Jbel Bou Massoud (PNTKar039) et de Tighigha (PNTKar043)), un site structuro-karstique (poljé de Dayat Chiker-PNTStr-Kar013) et les trois sites structuraux, l'anticlinal de Jbel Bou Massoud (PNTStr026), le complexe

volcano-sédimentaire (PNTStr029) et le massif paléozoïque de Tazekka (PNTStr033). En revanche, la valeur scientifique la plus basse, est obtenue par le camp militaire (géomorphosite anthropique, PNTAnt046), elle est de l'ordre de 0.31. La valeur scientifique moyenne est de 0.72. La carte de synthèse (carte 21) résume les scores des différents géomorphosites.

1.1. Valeur scientifique selon le processus morphogénétique dominant

Les processus morphogénétiques des géomorphosites ont un effet direct sur la valeur scientifique. Vu les caractéristiques géologiques et structurales du PNT, nous remarquons (figure 40) que les formes structurales, structuro-karstiques et karstiques ont une valeur scientifique moyenne plus élevée. Cette valeur élevée est liée essentiellement aux processus de karstification et de la structure, responsable de la création de la plupart des géomorphosites de terrain de l'étude. Par contre, les formes fluviatiles, gravitaires et anthropiques sont caractérisées par des processus morphogénétiques plus ou moins simples. Pour cela, la valeur scientifique moyenne de ces processus est plus faible.

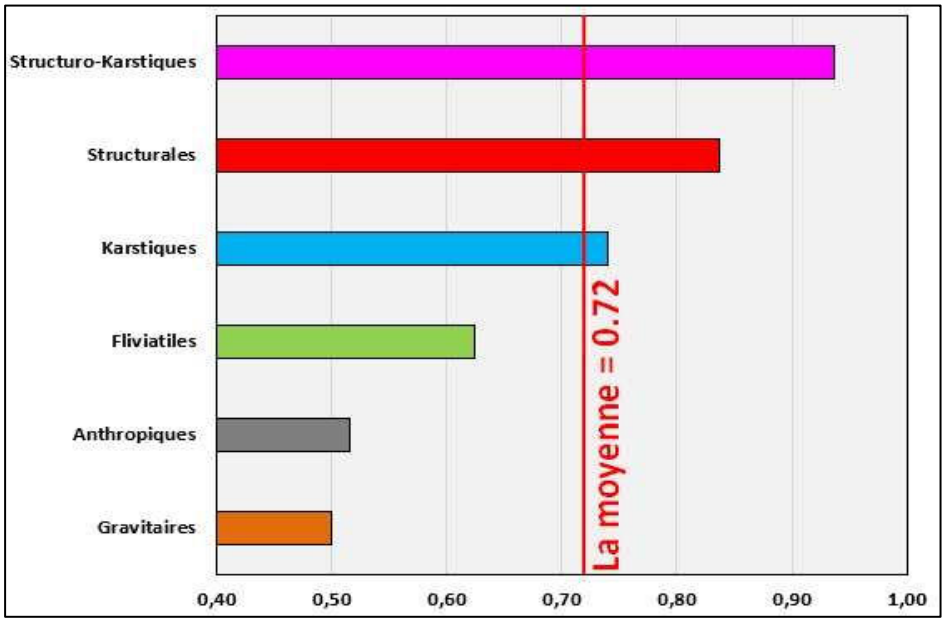


Figure 40 : Valeur scientifique moyenne par processus.

En effet, cette importance liée aux processus, est expliquée par l'influence de chaque critère de la valeur scientifique sur le score final de cette dernière (tableau n° 39).

Tableau n° 39 : Statistiques de la valeur scientifique et de ses quatre critères.

	Intégrité	Représentativité	Rareté	Intérêt paléogéographique	Valeur scientifique
Moyenne	0,88	0,81	0,74	0,44	0,72
Ecartype	0,20	0,25	0,16	0,45	0,18
Max	1	1	1	1	0,94
Min	0,25	0	0,5	0	0,31

Il ressort du tableau n° 39 que le critère de l'intérêt paléogéographique est le critère le moins évalué, car il possède un écart-type élevé de 0.45 et une valeur moyenne de 0.44. Cela signifie statistiquement que ce critère est plus hétérogène et montre aussi que les études relatives à la paléogéographie et à la reconstitution des paléoenvironnements sont absentes dans le territoire du PNT. Par contre les autres critères, à savoir l'intégrité, la rareté et la représentativité, ils sont plus représentatifs et plus évalués. Cela justifie que le PNT comporte des géomorphosites rares ; de plus, la valeur moyenne élevée de l'intégrité (0.88) et de la représentativité (0.81), montre que la majorité des géomorphosites sont bien conservés et représentatifs de la géomorphologie de la région de l'étude.

Parmi les géomorphosites les plus représentatifs au niveau de l'intérêt paléogéographique, nous trouvons ceux qui se trouvent dans la partie Nord de Dayat Chiker notamment le complexe de Tighigha (PNTKar043) et sur les versants de Jbel Bou Massoud (PNTKar039), sous forme de champs de lapiés très particuliers (photos 55 et 56). D'un point de vu structural, nous trouvons le poljé de Dayat Chiker (PNTStr-Kar013), le massif paléozoïque de Tazekka (PNTStr033) et l'anticlinal de Jbel Bou Massoud (PNTStr026).

En effet, les géomorphosites du Jbel Bou Massoud présentent une grande richesse en fossiles (Céphalopodes et Gastéropodes), indicateurs d'un ancien stade d'immersion marine (Lias moyen-Dogger). À l'Ouest de la Dayat se développe le paysage ruiniforme de Tighigha (Nord-Ouest de Jbel Bine Lajraf). La gélifraction est à l'origine du développement de tables de lapiés en cours de dégradation (Hili A., et El Khalki Y., 2017).

Photo 55 : Fossiles de Tighigha (Céphalopodes et Gastéropodes).
(Cliché, Hili A. 2015)

Photo 56 : Fossiles de Jbel Bou Massoud (Céphalopodes et Gastéropodes).
(Cliché, Hili A. 2017)

Dans le même sens, lors de nos visites de la grotte de Jbel Bou Slama (PNTKar021), nous avons enregistré en plus des spéléothèmes (photo 58), la présence des fossiles dans quelques endroits de la grotte de Jbel Bou Slama (photo 57), la présence de ces derniers a augmenté ainsi l'intérêt paléogéographique et la valeur scientifique de ce géomorphosite.

Photo 57 : Fossiles trouvés dans la grotte de Jbel Bou Slama.
(Cliché, Hili A. 2018)

Photo 58 : Spéléothèmes du grotte Jbel Bou Slama.
(Cliché, Hili A. 2018)

Outre ces géomorphosites, le gouffre de Friouato (PNTKar015) et de Dayat Chiker (PNTKar012) représentent aussi les sites qui ont un grand intérêt paléogéographique (photos 59 et 60). Les spéléothèmes de ces gouffres ont été étudiés pour la reconstitution du paléoclimat du Nord de l'Afrique, (Wassenburg J. A., et al., 2013). Ainsi, ces spéléothèmes ont été utilisés comme des témoins de l'histoire du climat et de l'environnement.

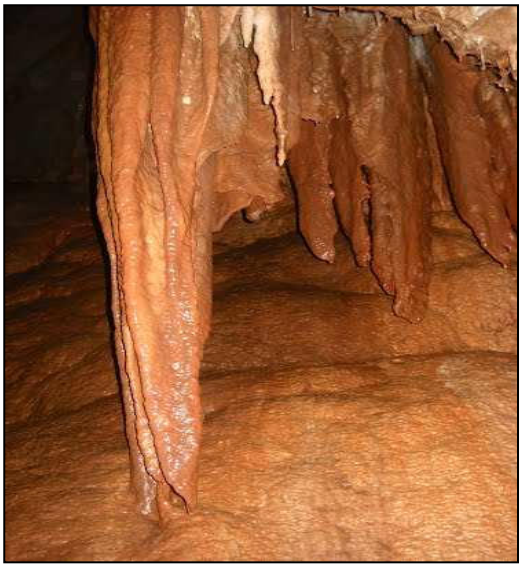


Photo 59 : Spéléothèmes (stalactites, draperies) du gouffre de Friouato.
(Cliché, A.F.S.T.M. 2007)

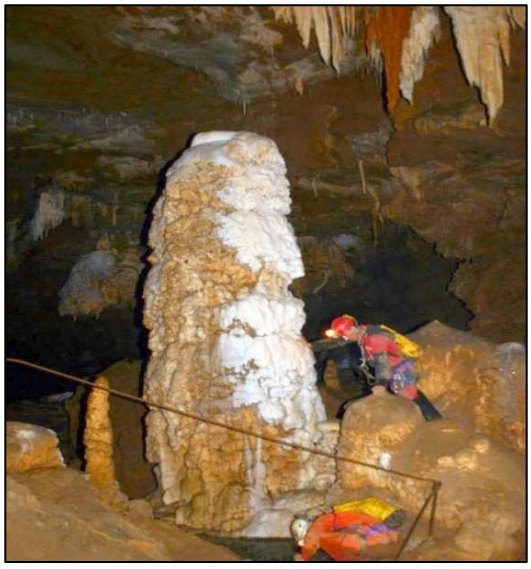


Photo 60 : Spéléothèmes (stalactites et stalagmites) du gouffre de Dayat Chiker.
(Cliché, A.M.S.T. 2009)

Sur le territoire du parc national de Tazekka le complexe volcano-sédimentaire (PNTStr029) du carbonifère (Morin Ph., 1948) présente un géomorphosite très typique de point de vue structural (photos 61, 62 et 63), il se présente sous forme d'une bande affleurant et reposant en discordance angulaire sur les schistes du Tazekka structurés lors de la phase anté-Viséen supérieur de l'orogenèse hercynienne

(Robillard D., 1978 ; Huon S.,1985 ; Hoepffner C., 1981, 1987 ; Huon S., et al., 1987 ; Huvelin P., 1992 ; Sabaoui A., 1998 ; Bennouna A., et al., 2004 ; Ramirez Merino J.I., et al., 2008 ; Ajamay H., et al., 2009). Sur le long de la bordure Nord-Est du massif de Tazekka (PNTStr033), cette bande (large de 2 à 4 km) est très bien visible près du douar El Qelaa (photo 62) et du centre estival de Bab Bouidir (photo 61), notamment entre la partie qui relie le camping (des familles) de Bab Bouidir et l'hôtel de parc Tazekka (sur la rive droite de la route depuis Taza à Bab Bouidir), et aussi près de l'aire de pique-nique de Merjat El Qayd et Hajrat Sbaa (photo 63). Cette zone est considérée comme la partie qui sépare les calcaires dolomitiques du Moyen Atlas plissé et les schistes de Tazekka (voir section des chevauchements).

Photo 61 : Complexe volcano-sédimentaire près du centre estival de Bab Bouidir. (Cliché, Hili A. 2017)

Photo 62 : Contact entre le complexe volcano-sédimentaire (à la base) et les calcaires dolomitiques (au sommet) près de douar El Qelaa. (Cliché, Hili A. 2015)

Photo 63 : Complexe volcano-sédimentaire près de Merjat El Qayd. (Cliché, Hili A. 2020)

De ce fait, il faut dire que la valeur scientifique du parc national de Tazekka est assez élevée voire élevée, et les processus morphogénétiques ont une influence majeure sur le score final de cette valeur.

2. Valeurs additionnelles

Dans ce travail, les valeurs additionnelles sont de trois types : la valeur écologique, la valeur esthétique (Reynard E., et al., 2016), et la dimension sociale (Hili A., et El Khalki Y., 2017). L'évaluation de ces valeurs a été faite d'une manière qualitative en attribuant des pictogrammes (voir chapitre 2).

2.1. Valeur écologique

Vu le cadre de la zone de l'étude comme un parc national (une zone protégée), la biodiversité tient une place particulière, et par conséquent, la valeur écologique sera élevée. Comme le montre la figure 41, nous remarquons que 20 géomorphosites (65%) ont une valeur élevée à très élevé de la biodiversité. Par contre, 5 géosites n'ont pas d'influence, et 6 autres ont une influence moyenne sur la vie écologique et biologique du parc.

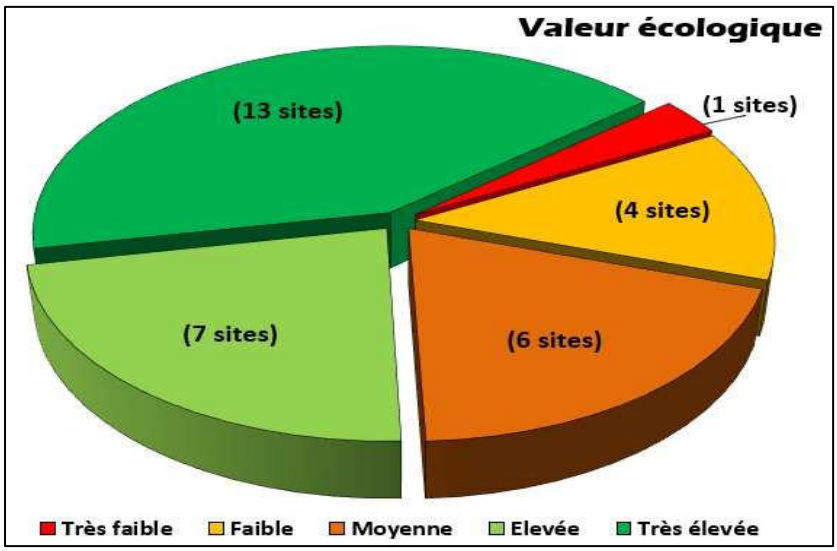


Figure 41 : *Valeur écologique des géomorphosites sélectionnés.*

Cela montre aussi que l'interaction entre les processus morphogénétiques de chaque géomorphosites et la biodiversité est bien claire. En effet, la majorité des géomorphosites d'origine karstique ont une influence directe sur l'augmentation de la valeur écologique.

Tableau n° 40 : La valeur écologique des géomorphosites selon les processus morphogénétiques.

Valeurs / Formes	Très faible	Faible	Moyenne	Elevée	Très élevée
Structuro-Karstiques	0	0	0	0	1
Structurales	0	0	0	1	4
Karstiques	0	2	4	5	7
Fluviatiles	0	1	0	1	0
Anthropiques	1	0	2	0	1
Gravitaires	0	1	0	0	0
Total	**1**	**4**	**6**	**7**	**13**

A la lumière du tableau n° 40, nous remarquons que les géomorphosites (18 sites) d'origines karstiques, structuro-karstiques et structurales sont les géomorphosites qui ont une valeur écologique élevée à très élevée. Outre ces sites, quatre géomorphosites karstiques ont une valeur moyenne, c'est notamment le cas du gouffre de Dayat Chiker (PNTKar012), la doline d'Ain Bechar (PNTKar017), l'exsurgence d'Ain Admame (PNTKar030) et le champ de lapiés fossilisé de Tighigha (PNTKar043). Les deux derniers géomorphosites karstiques qui possèdent une valeur écologique faible, sont le ponor de Dayat Chiker (PNTKar011) et l'exsurgence d'Ain Khebbab (PNTKar047).

En revanche, parmi les quatre géomorphosites d'origine anthropique, sauf un seul site, terrasses agricoles de Beni Senane (PNTAnt031), a une valeur écologique très élevée ; puisqu'elle présente l'habitat exclusif pour des espèces animales et végétales rares ''Galium Rotundifolium, Veronica Verna, Digitalis Mauretanica, Salix

Atrocinerea, Catalaunica et Satureja Vulgaris'' (Belahyane A., 1990 ; Fennane M., et Ibn Tatto M., 1999 : 119-120 ; Fougrach H., et al. 2007 : 3-7).

Parmi les géosites ayant une valeur écologique très élevée, nous citons ici le massif paléozoïque de Tazekka (PNTStr033). Ce géomorphosite (photo 64), a contribué depuis longtemps à l'évolution d'une biodiversité très rare, qui est le cèdre du Moyen Atlas (photo 65). Il constitue un écosystème montagnard remarquable, qui profite depuis plus de cinquante ans de la protection puisqu'il constitue la partie la plus importante du parc en termes écologique. Il témoigne de l'ancienne extension des cédraies marocaines, soit celles du Moyen Atlas ou celles du Rif. C'est notamment le cas pour les cerfs du Berbérie (photo 66), qui ont ajouté plus de valeurs à ce géomorphosite même si la réserve est interdite au public.

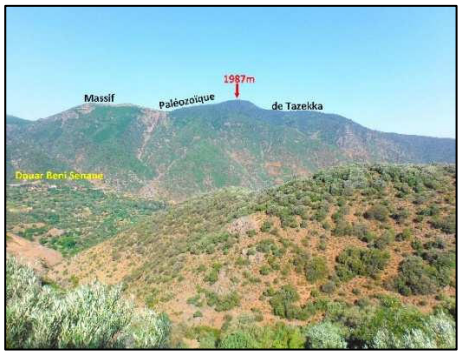


Photo 64 : Massif de Tazekka. (Cliché, Hili A. 2016)

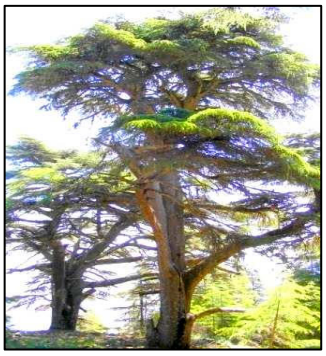


Photo 65 : Le cèdre de Tazekka. (Cliché, Hili A. 2017)

Photo 66 : Le cerf de Berbérie de Tazekka. (Cliché, Hili A. 2017)

Quant aux géomorphosites fluviatiles, le site qui permet aussi le développement de la biodiversité, est le géomorphosite de l'Oued Lakhal (PNTFlu034, photo 67). Il est connu chez les visiteurs par sa richesse écologique et biologique. Vu la topographie accidentée du bassin et le débit permanant de l'Oued, il constitue l'habitat de plusieurs espèces végétales ''Galium Rotundifolium, Veronica Verna, Digitalis Mauretanica, Salix Atrocinerea, Catalaunica et Satureja Vulgaris'' (Belahyane A., 1990 ; Fennane M., et Ibn Tatto M., 1999 : 119-120 ; Fougrach H., et al., 2007 : 3-7), et animales rares (poissons, serpents, insectes, scorpions, oiseux, renards, sangliers ..., observations du terrain 2014-2020, photos 68 et 69).

Photo 67 : Gorges de l'Oued Lakhal. (Cliché, Hili A. 2016)

Photo 68 : Renard du parc. (Cliché, Hili A. 2017)

Photo 69 : Sanglier du parc. (Cliché, Hili A. 2017)

Quant aux géomorphosites karstiques, c'est surtout les sites ayant une dynamique surfacique et souterraine active qui contribuent au développement d'un biotope dont la biodiversité est élevée à très élevée. Sur le plan surfacique les cascades de Ras El Ma (PNTKar001), d'El Qelaa (PNTKar036), de Dhar Feurn (PNTKar028), le poljé de Dayat Chiker (PNTStr-Kar013) et les lapiés de Jbel Bou Massoud (PNTKar010), sont des géomorphosites qui ont un impact direct sur la l'évolution et le développement des nouvelles zones de biodiversité. Cet impact est lié essentiellement aux processus de karstification de ces géomorphosites ; c'est-à-dire à la présence des argiles de décalcification qui maintiennent l'humidité des sols rouges et favorisent ainsi le développement de la végétation.

En outre, au niveau souterrain, les géomorphosites karstiques caractérisés par un développement souterrain, les cas notamment du gouffre de Friouato (PNTKar015) celui du gouffre de Dayat Chiker (PNTKar012) et la grotte de Bou Slama (PNTKar021), sont des géomorphosites pouvant favoriser l'évolution d'une vie souterraine exceptionnelle. Selon l'Association de Friouato, les trois gouffres enregistrent la présence d'une vie particulière et constituent l'habitat exclusif de quelques insectes aveugles (non-voyants), (planche photo 10).

Planche photo 10 : Quelques types de faunes des gouffres de Friouato, de Dayat Chiker et de Jbel Bou Slama.
(Cliché, El Kassimi Y. 2016, Hili A. 2018)

En effet, la valeur écologique des géomorphosites dans l'ensemble est plutôt élevée, cette situation est liée **i)** à l'intime relation qui existe entre la biodiversité et la géodiversité, parce que la genèse d'un écosystème relève en effet souvent d'une dynamique géomorphologique, et **ii)** au niveau de protection de la zone de l'étude, comme parc national. D'ailleurs, c'est cette protection qui a permis l'évolution et la régénération naturelle de quelques espèces.

2.2. Valeur esthétique

A l'instar de la valeur écologique, cette valeur est évaluée d'une manière qualitative (carte 20). Mais cette dernière, est attachée obligatoirement à la perception de chaque observateur. Afin de rester objectif, l'évaluation de cette valeur est basée sur les critères définis dans la méthode (voir chapitre 2). Parmi les 31 géomorphosites évalués, 28 géosites ont une valeur esthétique qui varie entre moyenne et très élevée (figure 42).

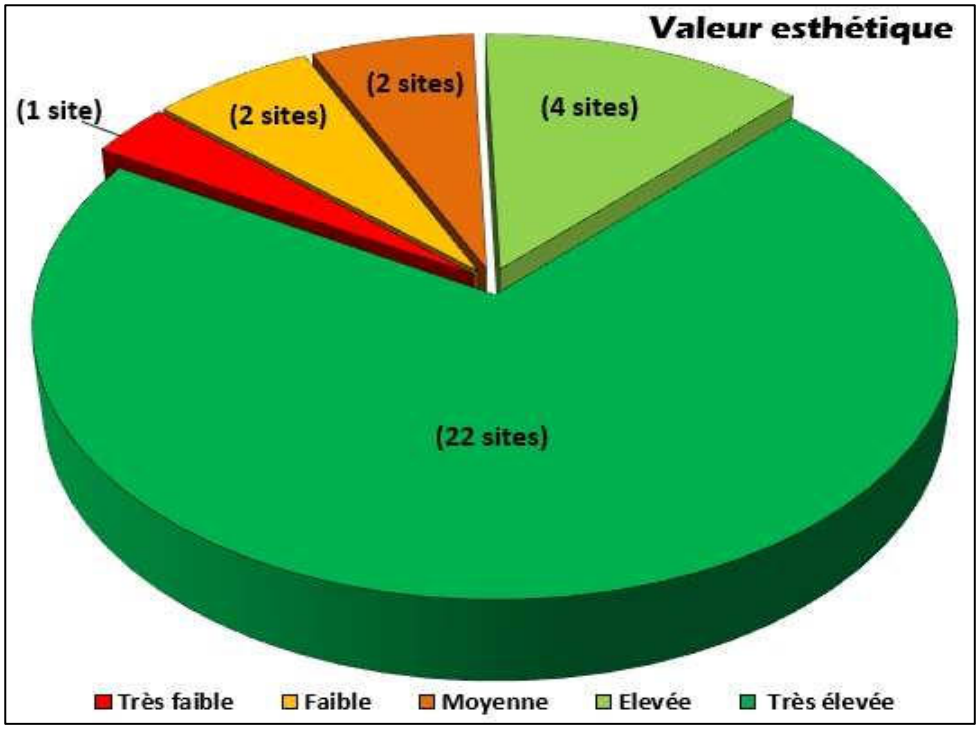


Figure 42 : Valeur esthétique des géomorphosites inventoriés.

Certes, la taille des géomorphosites (surfacique ou en profondeur) est le facteur le plus responsable qui influence la valeur esthétique. Lors des observations du terrain, nous avons remarqué que, dans la plupart des cas, plus le géomorphosite est caractérisé par une grande extension verticale, horizontale, souterraine, et une grande taille, plus la valeur esthétique est très élevée. Ce constat est affirmé par le tableau n° 41, qui présente la relation entre la taille des géomorphosites et la valeur esthétique.

Tableau n° 41 : Valeur esthétique selon la taille des géomorphosites.

Taille \ Valeur	Très faible	Faible	Moyenne	Elevée	Très élevée
Petite taille (1 - 10 ha)	1	2	3	1	3
Moyenne Taille (10 - 100 ha)	0	0	0	2	7
Grande taille (Plus de 100 ha)	0	0	0	3	9

Généralement, dans le PNT les neuf géomorphosites qui ont une taille moyenne (entre 10 et 100 ha), obtiennent une valeur esthétique allant d'une valeur élevée à très élevée. Ainsi, les douze géosites qui ont une grande superficie (plus 100 ha), sont caractérisés dans l'ensemble par une valeur esthétique élevée à très élevée. Par ailleurs, les dix géomorphosites de petite taille (entre 1 et 10 ha), leurs valeurs esthétiques varient entre une valeur très faible à très élevée.

Les paysages ruiniformes de Tighigha (PNTKar044), sont parmi les formes karstiques de surface les plus spectaculaires dans le parc national de Tazekka (photo 70) d'un point de vue esthétique. Leur développement est lié à l'action de l'eau chargée en CO_2. Cet aspect ruiniforme est dû en fait à la nature lithologique de la roche dolomitique riche en éléments insolubles (dolomies du Lias inférieur).

L'intense karstification qui affecte la dolomie a permis le développement de formes linéaires (ruelles du karst), sorte de bogaz (profondeur des couloirs entre 3.5 m et 6.5 m). Le fond de ces couloirs est tapissé d'argiles de décalcification ou d'arène dolomitique. Ces caractéristiques ont donné à ce paysage une valeur esthétique importante (Hili A., et El Khalki Y., 2017).

Photo 70 : Paysage ruiniforme de Tighigha.
(Cliché, Hili A. 2015)

Exceptionnellement, le développement souterrain des géomorphosites a, aussi, contribué à attirer l'attention des visiteurs (photos 71 et 72), c'est le cas notamment des deux gouffres, celui de Friouato (PNTKar015) et celui de la Dayat Chiker (PNTKar012), et la grotte de Jbel Bou Slama (PNTKar021). La présence des salles, de

stalagmites, de stalactites et des rivières souterraines dans ces sites, a augmenté la valeur esthétique et l'attraction touristique de ces géomorphosites. On peut parler d'une valeur esthétique cachée, mais splendide qui reflète les trésors cachés du PNT.

Photo 71 : Gouffre de Friouato deux successifs lacs.
(Cliché, A.F.S.T.M. 2006)

Photo 72 : Gouffre de Dayat Chiker. Draperies multicolores.
(Cliché, A.M.S.T. 2009)

A son tour, l'étendue horizontale a donné au paysage une beauté exceptionnelle, le poljé de Dayat Chiker (PNTStr-Kar013) présente le cas le plus représentatif de cette situation (photo 73). Une large dépression (8.7 km de longueur et 2.2 km de largeur), dont le contraste des couleurs grises des buttes schisteuses, vertes des champs agricoles, bleues du ciel, ocres et rouges des sols et la présence de quelques habitats traditionnels donnent à la Dayat une valeur esthétique très élevée (Hili A., et El Khalki Y., 2017).

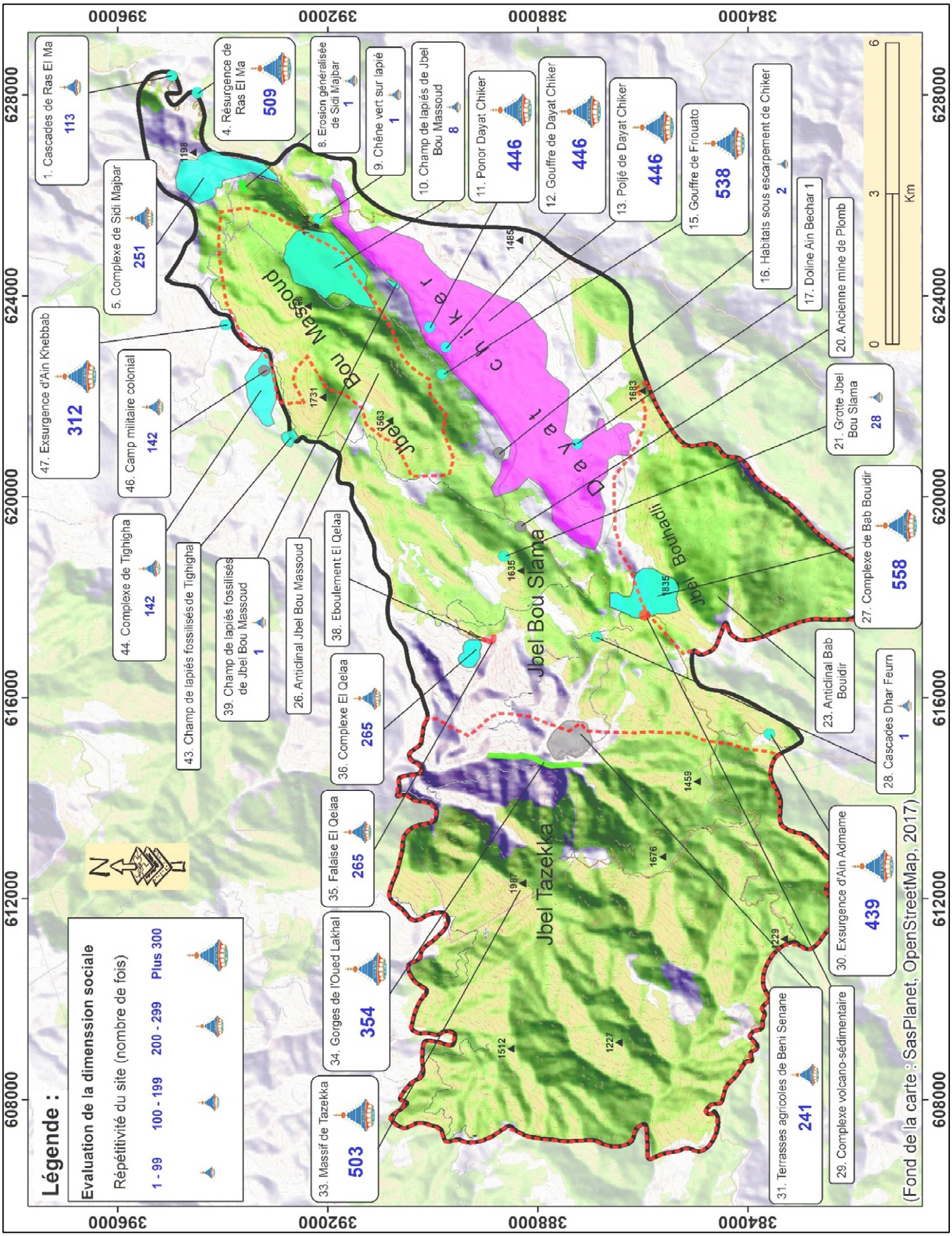
Photo 73 : Poljé de Dayat Chiker.
(Cliché, Hili A. 2015)

Toutes les formes à différents processus (karstiques, structuraux, fluviatiles, gravitaires et anthropiques), ont attiré et attirent les visiteurs dans notre terrain de l'étude. Quant aux formes structurales et karstiques dominantes, la lithologie calcaire, la structure et le climat ont joué un rôle important dans l'évolution de différentes formes karstiques souterraines et superficielles (les cascades, les gouffres, les grottes, les paysages ruiniformes, les lapiés, etc.). Quant aux formes à processus anthropiques, comme les terrasses agricoles, elles ont attiré la curiosité des visiteurs via leur aménagement bien organisé et l'architecture de l'habitat rural, les caractéristiques des tribus amazighes d'Ait Ouarayen, (terrasses de Beni Senane (douar Beni Senane), terrasses d'El Qelaa (douar El Qelaa), et les terrasses de Sidi Majbar, (douar Sidi Majbar)).

2.3. Dimension sociale

A l'inverse des autres valeurs (valeur scientifique, écologique et esthétique), dont l'évaluation est faite par le chercheur, la dimension sociale tire sa valeur à partir de la perception des acteurs locaux envers les sites (voir chapitre 2, sous-titre 2.2).

Après le dépouillement des questionnaires à l'aide de logiciel Sphinx, nous avons pu réaliser la carte de synthèse de la dimension sociale des géomorphosites du PNT (carte 22). Pour la représentation cartographique de cette valeur, nous avons choisi un bien culturel de la ville ancienne de Taza (médina), qui est le lustre de la grande mosquée. La taille de ce pictogramme est proportionnelle à la valeur du score, qui lui-même reflète la répétitivité de chaque site dans l'ensemble des réponses des personnes interrogées (630 personnes).



Carte 22 : Carte de synthèse de la dimension sociale.

Le croisement des données de la valeur scientifique et la valeur sociale (figure 43), nous permet de constater que les 31 géomorphosites sélectionnés ont une valeur scientifique élevé, et une répétitivité élevée allant de 100 à 300 fois.

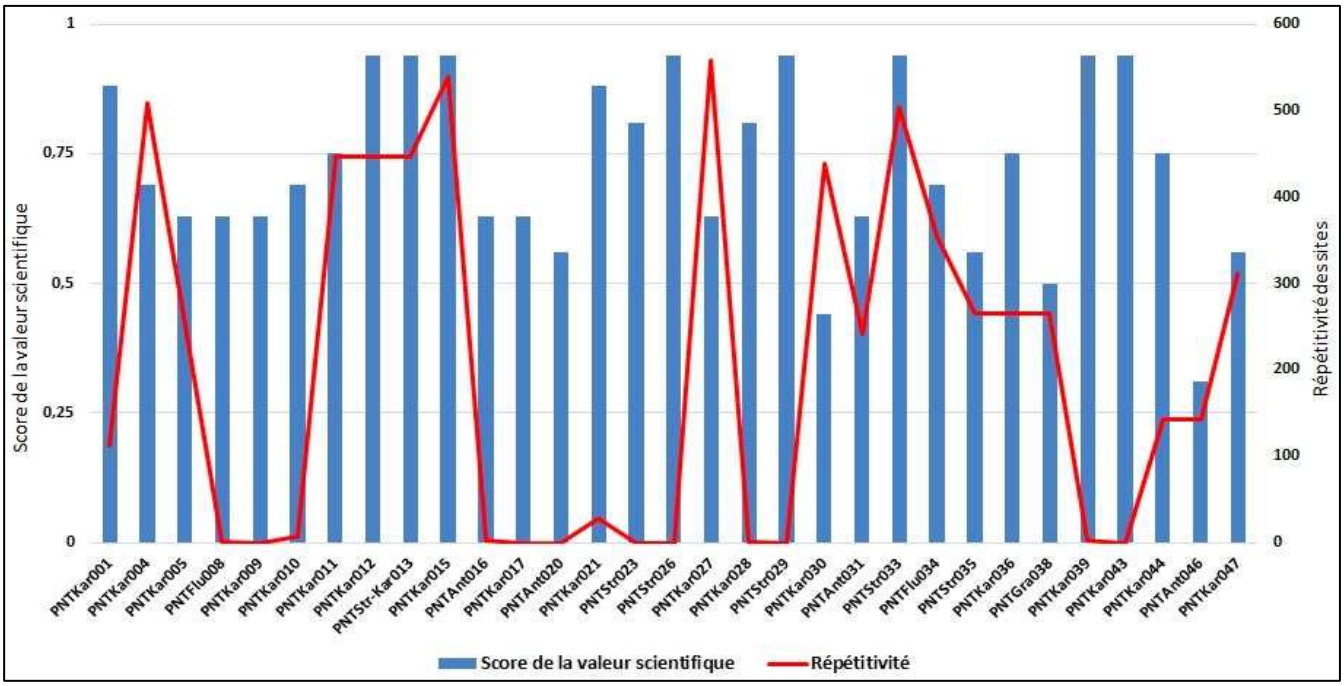


Figure 43 : Relation entre la valeur scientifique et la valeur sociale.

L'analyse du graphique (figure 43), montre une relation nette entre la valeur scientifique et la répétitivité de l'ensemble des géomorphosites (dimension sociale). Par ailleurs, quelques géosites, comme la grotte de Bou Slama (PNTKar021), entre autres, a une valeur scientifique élevée, mais une répétitivité faible (au-dessous du 100). Cette faible valeur est liée à **i)** l'état pollué de la grotte, et **ii)** l'absence de la signalisation et de sentier indiquant le chemin de la grotte.

Par ailleurs, nous remarquons quelques géomorphosites qui ont une valeur scientifique élevée à très élevée et une répétitivité très faible ou absente ; c'est le cas par exemple des géomorphosites que nous avons proposé et qui sont méconnus auprès des acteurs locaux (anticlinal de Bab Bouidir (PNTStr023) et de Jbel Bou Massoud (PNTStr026), les cascades de Dhar Feurn (PNTKar028), le complexe volcano-sédimentaire (PNTStr029), champ de lapiés fossilisé de Jbel Bou Massoud (PNTKar039) et de Tighigha (PNTKar043)).

En revanche, quelques géomorphosites sont caractérisés par une répétitivité très élevée qui dépasse les 400 fois ; c'est le cas notamment du complexe de Bab Bouidir, célébré par le centre estival de Bouidir et qui possède une répétitivité de 558 fois ; le cas aussi du gouffre de Friouato (538 fois), la résurgence de Ras El Ma (509 fois), le massif de Tazekka (503 fois), le gouffre, le poljé et le ponor de Dayat Chiker (446 fois) et l'exsurgence d'Ain Admame (439 fois). Ces géomorphosites sont les sites les plus connus et les plus visités, mais qui n'ont fait l'objet d'aucune valorisation ou aménagement touristique, à l'exception du centre de Bab Bouidir.

Effectivement, la dimension sociale est une dimension à prendre en considération dans toute politique de valorisation et d'aménagement de territoire, car elle permet de bien saisir le degré d'appropriation et la connaissance ou non de ces géomorphosites par la population locale et les différents gestionnaires (Hili A., et El Khalki Y., 2017). Cette appropriation va déclencher, d'une part, un sentiment d'affection et d'attachement vis-à-vis de ces géosites et de l'autre, un processus de patrimonialisation chez la population locale et les différents acteurs de l'ensemble de ce territoire.

Outre la répétitivité des géomorphosites, nous pouvons ajouter un autre caractère qui valorise aussi la dimension sociale de quelques géomorphosites. Ce caractère est lié aux traditions et aux habitudes de croyance de la population locale (''Moussem – Llama'').

❖ Au niveau du parc national de Tazekka, chaque année en mi-Avril (un seul jour) et en Septembre (trois jours) les habitants du douar de Ras El Ma, de Sidi Majbar, de la Dayat Chiker, du douar El Qelaa et du douar Beni Senane célèbrent un ''Llama - Moussem'' (photo 74), afin de remercier Dieu pour les bonnes récoltes de cette année, et de lui demander la prospérité et la protection des habitants du village et des récoltes des années à venir. Lors du Moussem - Llama, plusieurs habitants voisins (Taza, Tahla, Bab Marzouka, Bab Bouidir, Ras El Ma, Admame, ...), se rendent en ''pèlerinage'' une fois par an aux marabouts du territoire du parc (Moulay Youssef de Beni Senane, Sidi Chiker de Dayat Chiker, ...). La population locale et les visiteurs montrent la forte croyance religieuse qui existe dans le parc.

Lors des visites du terrain, nous avons rencontré au Moussem de Ras El Ma, d'El Qelaa, et de Beni Senane plusieurs femmes qui souffrent de célibatrice et d'infécondité, et qui viennent à Beni Senane, à El Qelaa, à Ras El Ma, à Sidi Majbar et à Dayat Chiker. Les visites sont concentrées surtout au mausolée de Moulay Youssef (Beni Senane), de Sidi Abdellah (El Qelaa), et de Sidi Chiker (Dayat Chiker) pour y **i)** exprimer leurs espérances et leurs vœux, et **ii)** réaliser leurs promesses à Dieu. Elles vont aussi à la grotte de Takhelowicht pour supplier Dieu à leur mal. Selon la population locale, à l'intérieur de cette grotte sourd une source sacrée (photo 75), dont les femmes stériles lavent leur corps pour se libérer de l'infécondité. Après le bain, les femmes laissent quelque chose de leur habillement (des sous-vêtements, des foulards, ...) accroché sur les arbres à côté de cette grotte, et aussi sur les murs de Sidi Chiker (photo 76).

Photo 74 : Llama de Beni Senane, Moulay Youssef. (Cliché, Hili A. 17/09/2017)

Photo 75 : Quelques habillements laissés par les femmes à Takhelowicht. (Cliché, Hili A. 2020)

Photo 76 : Quelques habillements laissés par les femmes à Sidi Chiker. (Cliché, Hili A. 2020)

Un autre marabout se trouve dans le parc, son tombeau se situe près du sommet du massif de Tazekka. Il s'agit de Moulay Abdelkader Jilali, un homme d'Arabie Saoudite, c'est l'un des marabouts les plus connus du parc. D'après une histoire racontée par ''El Haj Ali'' (habitant du douar Beni Senane, âgé de 78 ans), il y a très longtemps, une française stérile est venue rendre visite au marabout de Moulay Abdelkader Jilali pour supplier Dieu. Après cette visite, elle a pu avoir des enfants.

Dans le même sens, il est utile d'aborder l'histoire de nomination du gouffre Friouato (PNTKar015) moteur de tourisme de la région, qui varie entre l'appellation amazighe (Fri = gouffre et Ouato = vent ; gouffre du vent), et la légende racontée par la population locale des deux amoureux (Fri = jeune homme et Ito = jeune femme), décédé par le chagrin, la belle Ito pleura son bien-aimé tous les jours au bord du gouffre.

❖ En plus de ces traditions, le festival (Moussem) de Bab Bouidir qui ait lieu généralement à la mi-Août ou à la fin de ce même mois, a attiré depuis toujours beaucoup de visiteurs de différentes nationalités, et il est le seul Moussem organisé sur le territoire du parc. Il présente un amalgame de folklore et de compétitions (Fantazia, Ahidousse, course au sommet de Bouhadli, ...). Le problème c'est que les responsables ont mis fin à l'organisation de ce Moussem.

Photo 77 : Fantazia du festival de Bab Bouidir.
(Cliché, Hili A. 2007)

Photo 78 : Folklore ''Ahidousse'' du festival de Bab Bouidir.
(Cliché, Hili A. 2007)

Il faut ajouter à cela, les traces laissées par la colonisation française. Ces traces ont une place marquante dans le parc national de Tazekka, vu qu'elles sont encore visibles dans le paysage du parc. Parmi elles, on peut citer, le complexe de Bab Bouidir (comme centre d'estivage, PNTKar027), le camp militaire (PNTAnt044), l'ancienne mine de plomb (PNTAnt020) ; ce sont les meilleurs exemples laissés par la colonisation française. Ces traces permettent aux visiteurs du parc de reconstituer l'histoire de l'organisation du territoire et aussi de l'exploitation des ressources. Mais malheureusement ces vestiges sont en voie de disparition, parce qu'elles n'ont pas fait l'objet d'aucune action de réhabilitation et de restauration.

Photo 79 : Centre estival de Bab Bouidir (construction coloniale).
(Cliché, Hili A. 2015)

Le douar de Sidi Majbar, classé patrimoine culturel national en 1949, est un complexe culturo-karstique (PNTKar005) très important, vu qu'il comporte des grottes, des gorges, des sources et des terrasses agricoles (photos 80 et 81). L'importance de ce géomorphosite réside dans sa valeur scientifique assez élevée et esthétique élevée. Quant à sa valeur culturelle, la mise en scène des différents éléments paysagers de ce géosite, l'habitat rural, le minaret, le contraste de couleur, son étendu, les cônes de vue, l'étagement des terrasses agricoles, les haies et la source de Sahel (photo 81) ont donnée à ce géomorphosite une valeur culturelle et une répétitivité élevée.

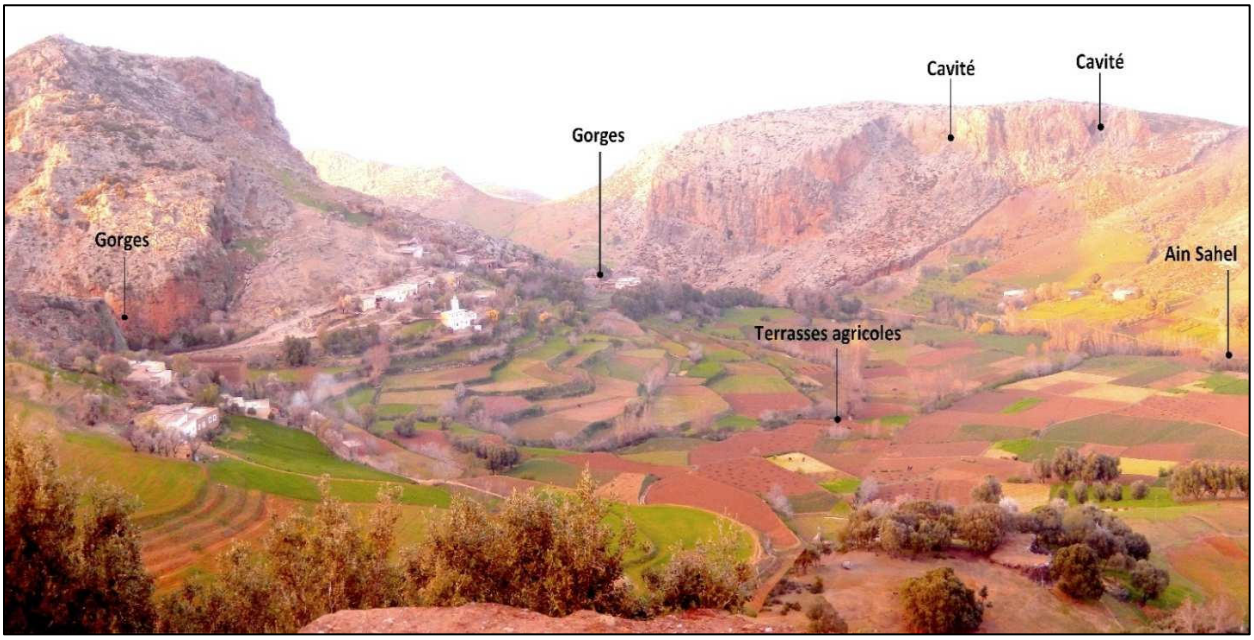


Photo 80 : Complexe Sidi Majbar.
(Cliché, Hili A. 2015)

Photo 81 : Source Sahel à Sidi Majbar.
(Cliché, Hili A. 2017)

Dans le même sens, l'exsurgence d'Admame est très connue par la population du parc et aussi par la population de la ville de Taza (photo 82). Ce géomorphosite à une valeur culturelle très élevée (forte répétitivité 439), grâce à l'effet de ses eaux sur la digestion.

Photo 82 : Exsurgence d'Ain Admame.
(Cliché, Hili A. 2017)

Vu l'importance culturelle de ces géomorphosites, nous avons intégré ces sites dans l'évaluation et aussi dans les sentiers proposés (voir chapitre 6).

En guise de conclusion, on peut dire que l'évaluation de la valeur intrinsèque des géomorphosites du parc national de Tazekka, est assez objective au regard de la valeur scientifique moyenne qui est de l'ordre de 0.72, et dont la moitié des géomorphosites dépassent cette valeur moyenne.

De même, parmi les 31 géomorphosites sélectionnés, 26 sites sont marqués par une valeur écologique qui varie entre moyenne et très élevée. Pour la valeur esthétique, 28 géomorphosites sont, en général, caractérisés par une beauté moyenne à très élevée.

Ainsi, l'analyse des données de la dimension sociale a montré que les 31 géomorphosites évalués, sont des sites de très importante valeur culturelle, vu qu'ils se caractérisent par une répétitivité très élevée. Ces derniers tirent aussi leur grande valeur culturelle des traditions, de l'identité de la population locale et des caractéristiques du territoire. Tout cela souligne l'importance du paysage comme vecteur d'identité de cette société paysanne qui a marqué, produit et reproduit ces paysages en perpétuelle évolution. D'où l'intérêt d'intégrer ces géomorphosites dans les circuits touristiques proposés dans ce travail.

IV. Caractéristiques d'usage et de gestion des géomorphosites du PNT

Pour ce qui concerne les caractéristiques d'usage et de gestion des géosites du parc national de Tazekka, la méthode adoptée propose deux volets : la protection et la promotion (figure 44).

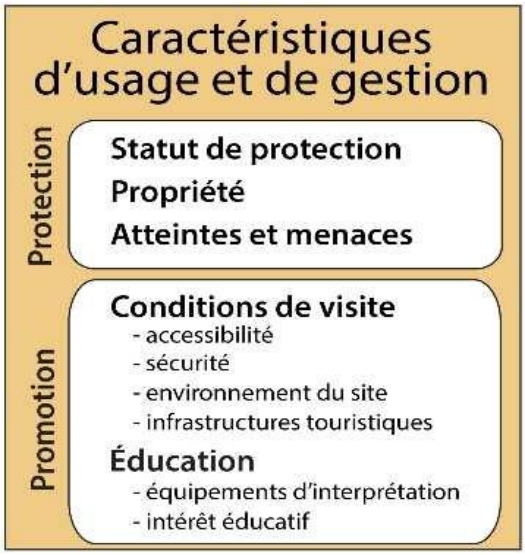
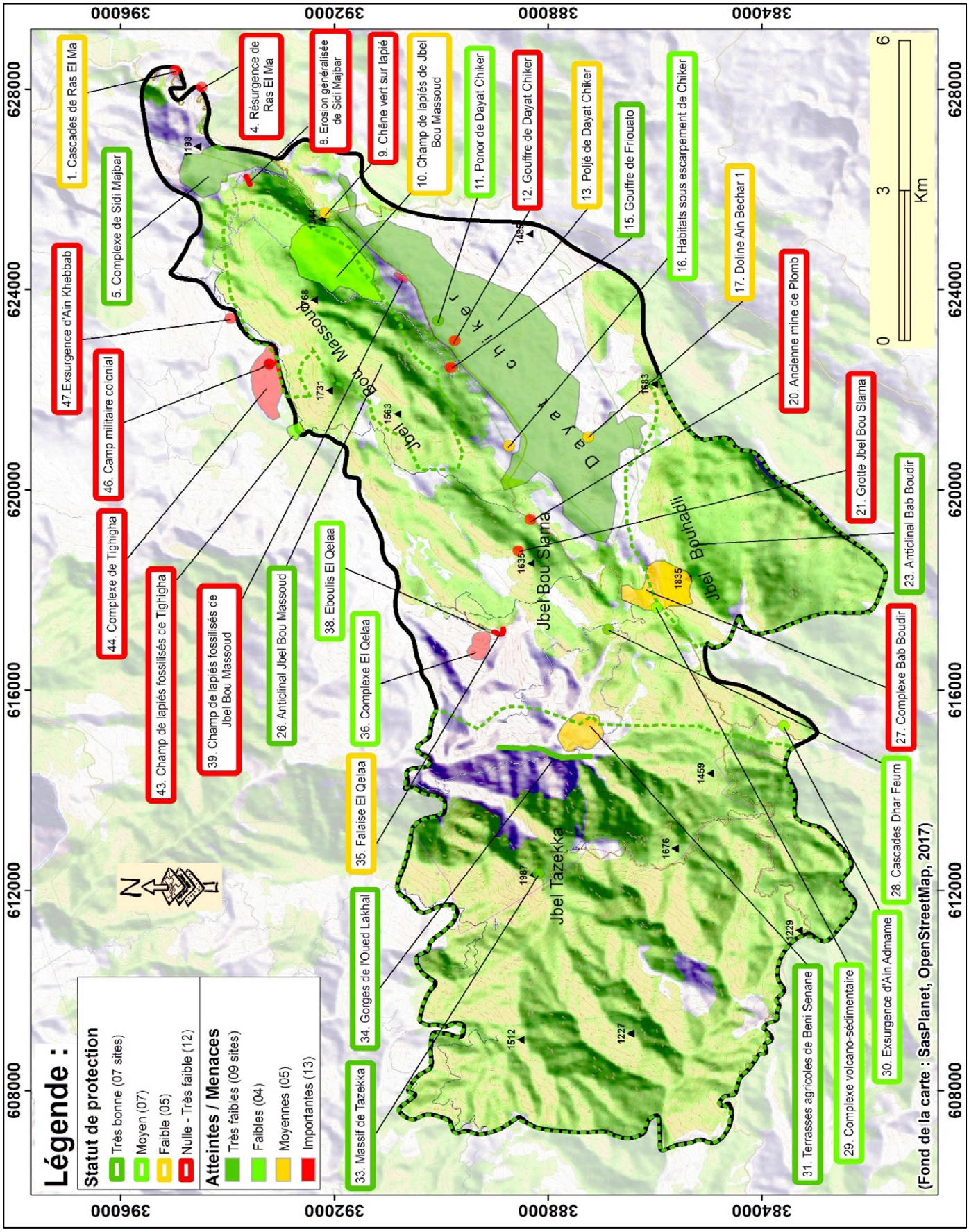


Figure 44 : Caractéristiques d'usage et de gestion (Bussard J., 2015 ; Reynard E., et al., 2016).

La protection s'intéresse à l'état de protection des géomorphosites, et aux atteintes et menaces qui mettent en danger les géopatrimoines du terrain de l'étude. La carte de synthèse (carte 23), résume la protection et les atteintes et menaces des géomorphosites du parc national de Tazekka.



Carte 23 : Carte de synthèse de la protection des géomorphosites du PNT. (Hili A., et al., 2020b).

Pour le deuxième volet, les conditions de visite, il sera traité dans le chapitre 6. Ces conditions de visite tiennent en considération spécialement l'accessibilité des géosites, leur sécurité, les infrastructures touristiques existantes, la lisibilité et l'éducation des géomorphosites.

1. L'état de protection des géomorphosites du PNT

Les observations faites sur le terrain ont montré que malgré le niveau de protection de la zone de l'étude, comme parc national, la protection vise essentiellement les éléments biologiques et écologiques (cèdre de Tazekka, cerf, mouflon, ...), et ne touche pas, d'une manière directe, les biens géologiques et géomorphologiques (Hili A., et El Khalki Y., 2017 ; Hili A., et al., 2020b). Même si ces géomorphosites existent dans un parc national leur protection reste faible et discutable. Ce qui renforce ce propos est que la notion de géotopes (Strasser A., et al., 1995 ; Grandgirard V., 1997a-b ; Reynard E., 2004a-b-d ; De Wever P., et al., 2006 ; Pralong J.P., 2006), de géomorphosites (Panizza M., 2001 ; Reynard E., 2009 ; Reynard E., et Coratza P., 2013), et de géodiversité sont complètement méconnues par les gestionnaires du parc et même par les différents acteurs (figure 46). D'ailleurs, ces notions ne figurent nulle part dans les différentes politiques de sensibilisation et de valorisation menées dans le territoire du PNT jusqu'à présent (Hili A., et El Khalki Y., 2017 ; Hili A., et al., 2020b).

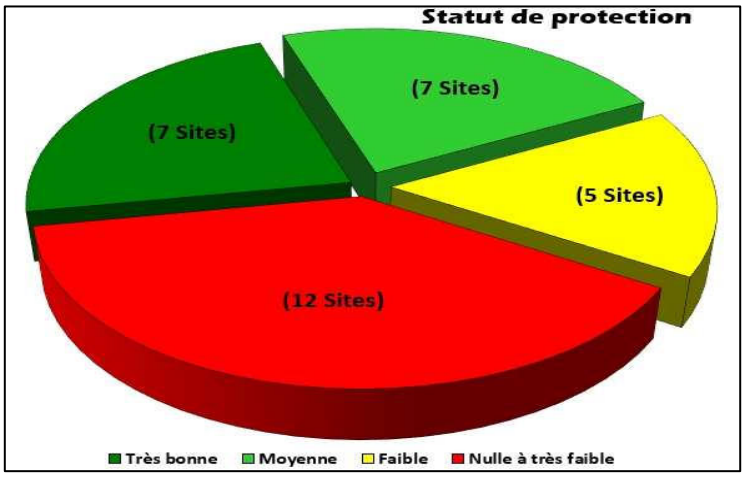


Figure 45 : Niveau de protection des géomorphosites sélectionnés.
(Hili A., et al., 2020b).

Il ressort de la figure 45, que l'état de protection des géomorphosites du PNT, sont dans l'ensemble dans un état de protection faible. Sur les 31 géomorphosites inventoriés, 17 ont un statut de protection allant de nul au faible. Par ailleurs, 7 sites ont une protection très bonne, et 7 autres ont une protection moyenne.

Le terme protection, ici, signifie la présence d'une protection matérielle sur le terrain, comme la présence des portes, des barrières ou de panneaux de sensibilisation (Hili A., et al., 2020b). Sur le PNT, juste le gouffre de Friouato qui bénéfice d'une protection matérielle (porte), vu son statut de location. En effet, tous les autres géomorphosites sont mal protégés (Hili A., et al., 2020b). L'état de

protection de quelques-uns, vient du fait qu'ils ont un accès difficile ; autrement dit, la difficulté que pose l'accès à ces géosites contribue à leur protection parce qu'ils ne connaissent pas une pression anthropique. Parmi eux, nous citons le massif de Tazekka (PNTStr033), gouffre de Dayat Chiker (PNTKar012) et les gorges de l'Oued Lakhal (PNTFlu034). Parfois, l'existence des géomorphosites près des douars (résurgence Ras El Ma (PNTKar004), complexe El Qelaa (PNTKar036)), dans les terres privées, comme le complexe de Sidi Majbar (PNTKar005) et les terrasses agricoles de Beni Senane (PNTAnt31), participe à la minimisation des risques et des atteintes, même si les géosites connaissent une forte pression. Les habitants maintiennent la qualité paysagère de ces géosites par leur aménagement et le travail des sols et des versants.

Dans ce sens, le cas de la résurgence de Ras El Ma (PNTKar004), est éloquent car la population locale a installé des barrières pour protéger la source notamment l'exutoire (photo 83). Cette protection a réduit considérablement l'accès des visiteurs et par conséquent la pollution des eaux à l'exutoire.

Photo 83 : Protection de l'exutoire de la résurgence de Ras El Ma.
(Cliché, Hili A. 2017)

Sur les 630 personnes interviewées, nous avons constaté la méconnaissance des notions de géosites et de géomorphosites. Nous avons trouvé qu'environ 98% (617 personnes) ne savent pas qu'est-ce que la signification de ces notions (figure 46).

Connaissez-vous qu'est ce que signifie un géomorphosite ou un géosite ?

	Nb	% Cit.
Non	617	97,9%
Oui	13	2,1%
Total	630	100%

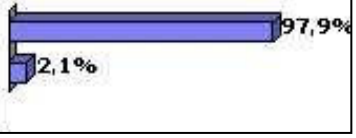


Figure 46 : La connaissance de la signification de terme géosite et géomorphosite par les différents acteurs.

Lors des visites de terrain, nous avons constaté que cette méconnaissance à augmenter les menaces et la dégradation des géomorphosites. D'où l'importance de

multiplier les campagnes de sensibilisation et de vulgarisation auprès des différents acteurs pour les aider à mieux connaitre leur patrimoine et ensuite à mieux le gérer et conserver (Hili A., et El Khalki Y., 2017 ; Hili A., et al., 2020b). Autrement dit, leur faire passer la notion de patrimonialisation pour qu'ils puissent (les acteurs) approprier leur paysage et leur territoire pour ensuite le défendre et le protéger.

Comme nous avons mentionné auparavant (chapitre 2, lois nationales), en plus de l'absence des lois réglementant la géodiversité (biens géologiques et géomorphologiques), le territoire du PNT souffre également d'une insuffisance en termes de protection matérielle et de l'application des lois déjà existantes (aires protégées, réserves naturelles, ..., etc.). Tout cela, va augmenter sans aucun doute le risque et les atteintes qui menacent les géomorphosites du parc.

Ainsi, il reste à signaler qu'il faut chercher des solutions pour les géomorphosites qui se situent à la limite du parc national de Tazekka, notamment le champ de lapiés fossilisés de Tighigha (PNTKar043), le complexe karstique de Tighigha (PNTKar044), le camp militaire (PNTAnt046) et l'exsurgence d'Ain Khebbab (PNTKar047), qui sont des géomorphosites uniques avec des valeurs scientifique, esthétique et culturelle élevées, mais qui ne bénéficient pas d'aucun niveau de protection, direct ou indirect.

2. Atteintes et menaces

Vu le faible niveau de protection des géomorphosites du PNT, les atteintes et les menaces qui les touchent se résument essentiellement dans les menaces humaines, et les visites non guidées, car la plupart des géosites sont mal protégés (Hili A., et al., 2020b).

Ainsi, nous avons remarqué, lors des observations de terrain, que les géosites les moins visités sont les sites les plus préservés ; c'est ce que confirme Mario Panizza (2003), un bien géo(morpho)logique accessible par tout le monde, il perd la qualité qu'il avait quand il était exclusif ou méconnus par l'utilisation touristique.

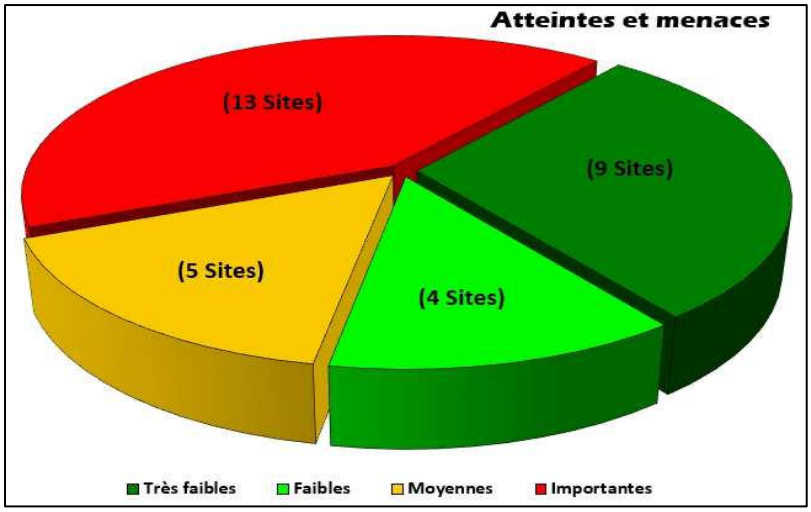


Figure 47 : Atteintes et menaces des géomorphosites.
(Hili A., et al., 2020b).

La majorité des géomorphosites sont caractérisés par une menace importante. Parmi les 31 géomorphosites sélectionnés, 18 géosites sont menacés par des menaces moyennes à importantes. Cette situation est liée à la pression forte exercée par les touristes ; c'est une situation qui est due aussi à la bonne accessibilité des géosites. Il s'agit ici de la résurgence de Ras El Ma (PNTKar004), le gouffre de Friouato (PNTkar012), le complexe de Bab Bouidir (PNTKar027), qui connaissent une forte fréquentation touristique.

En revanche, on remarque que 13 géomorphosites sont faiblement ou très faiblement menacés, cela est lié dans la plupart des cas, comme nous l'avons signalé auparavant, à l'accessibilité plus ou moins difficile de ces géomorphosites, comme le massif de Tazekka (PNTStr033), les gorges de l'Oued Lakhal (PNTFlu034) et le gouffre de Dayat Chiker (PNTKar012).

Ainsi, la méconnaissance de quelques géomorphosites par le grand public à diminuer, aussi, les risques et les dangers qui peuvent toucher l'intégrité des géomorphosites ; nous pouvons citer les cas de la cascade Dhar Feurn (PNTKar028) et le champ de lapiés fossilisés de Jbel Bou Massoud (PNTKar039) et de Tighigha (PNTKar043) ; ce sont deux géomorphosites, méconnus par les visiteurs et nous les avons intégrés dans les l'inventaire et dans les sentiers proposés dans ce travail de thèse.

Selon les différents acteurs du parc national de Tazekka et à la lumière de la figure 48, nous constatons qu'environ 50% des acteurs ont remarqué que les géomorphosites ont subi des dégradations au fil du temps. Par contre, 40.7% des acteurs ont remarqué que les sites n'ont subi aucun changement, et juste 11% ont indiqué que les sites sont réaménagés (Hili A., et al., 2020b).

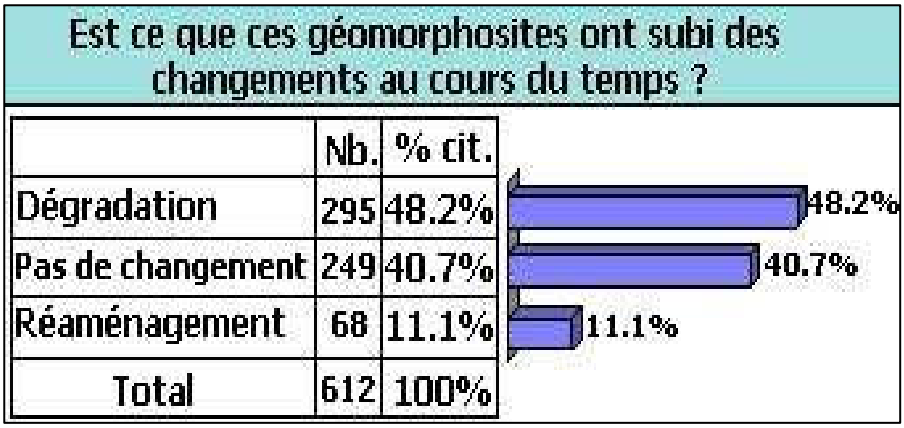


Figure 48 : Dégradation des géomorphosites selon les acteurs locaux. (Hili A., et al., 2020b).

Lors de nos visites de terrain, nous avons enregistré plusieurs menaces et dégradations avancées qui attaquent l'intégrité et la beauté des géomorphosites. Le géomorphosite le plus représentatif de cette situation, est la grotte de Jbel Bou Slama (PNTKar021). Cette grotte, comme la plupart des géomorphosites du PNT, souffre

d'une absence totale d'une protection matérielle. Ajouter à cela, la faible conscience des visiteurs envers l'importance de ce site en termes de l'éducation à l'environnement et en géomorphologie karstique (Hili A., et al., 2020b).

L'absence d'une protection matérielle (porte) et la non conscience des visiteurs, a permis un accès facile à la grotte, ce qui provoque par conséquent des dégâts importants au niveau des spéléothèmes (stalactites et stalagmites, draperies). Ajouter à tout ça, la pratique des quelques actions, comme le vandalisme, l'écriture sur les parois de la grotte (photo 84).

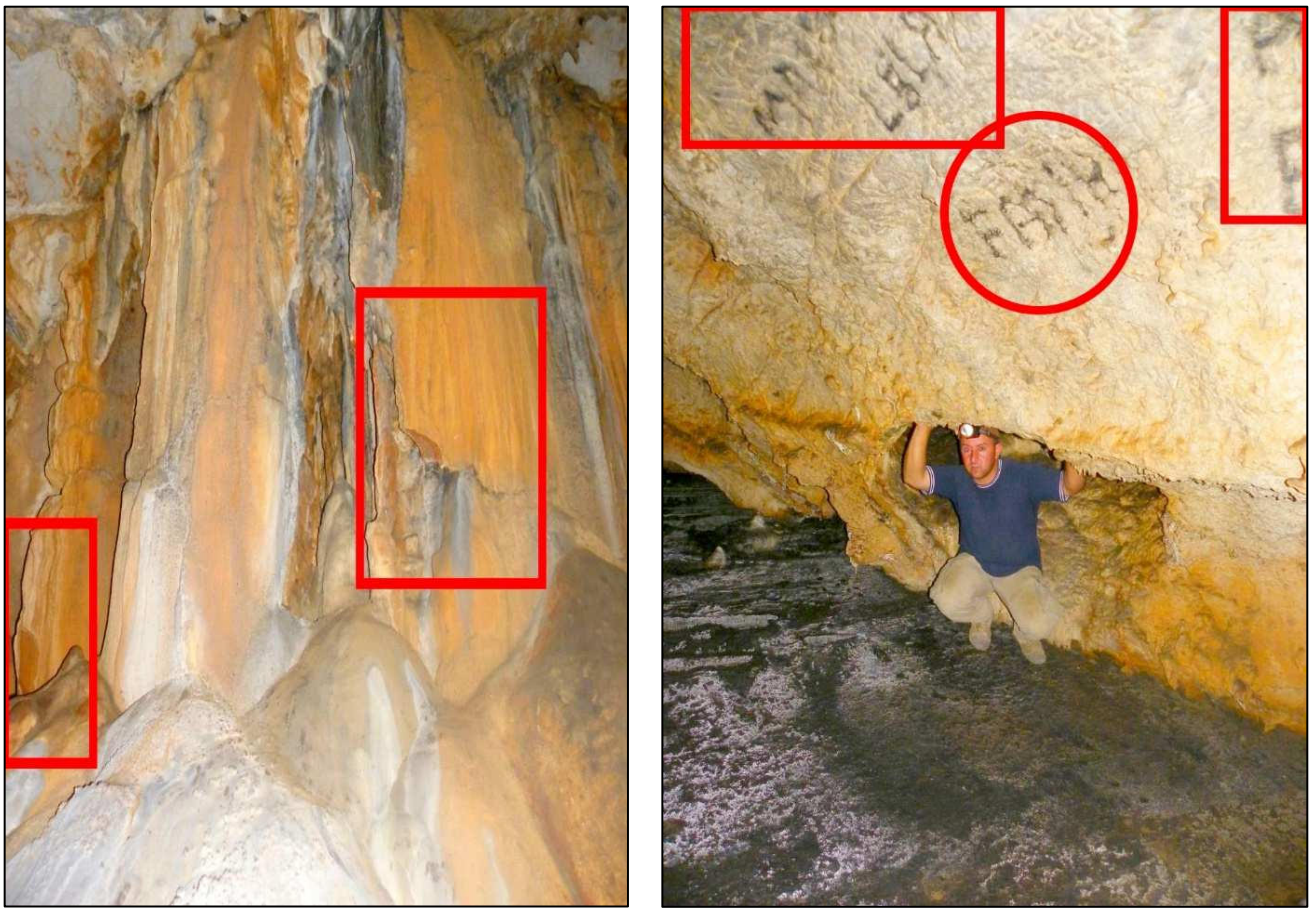


Photo 84 : Gravures, peintures et destruction des stalagmites et stalactites dans la grotte de Jbel Bou Slama.
(Cliché, Hili A. 2018)

La gestion des déchets dans le parc national de Tazekka a posé et posent toujours un grand problème. Sur ce territoire nous avons compté trois grands points noirs (près la résurgence de Ras El Ma, derrière le camping des familles et des maisons à Bab Bouidir (photo 87), au milieu de la forêt sur l'itinéraire des ammonites (photo 85), ...), où les déchets gênent la beauté de la forêt, nous trouvons aussi des débris jetés dans le ruisseau qui alimente les terrasses agricoles de Sidi Majbar (photo 86).

Photo 85 : Les déchets jetés au milieu de la forêt.
(Cliché, El Kassimi Y. 2017)

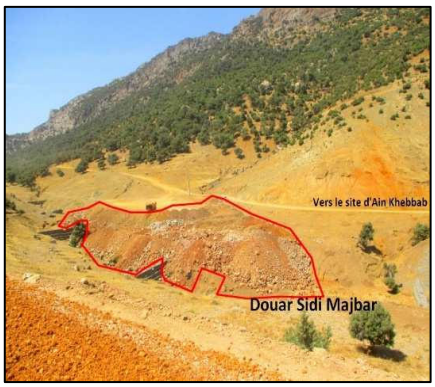


Photo 86 : Les débris jetés dans le ruisseau qui alimente les terrasses agricoles de Sidi Majbar.
(Cliché, Hili A. 2017)

Photo 87 : Les déchets jetés derrière les maisons de Bab Bouidir.
(Cliché, Hili A. 2020)

A la base de ces résultats d'évaluation, nous remarquons que les géomorphosites du PNT sont caractérisés par une valeur intrinsèque bonne dans l'ensemble, où les valeurs scientifique, écologique et esthétique sont élevées. De même, l'évaluation de la dimension sociale montre **i)** que l'ensemble des géosites ont une valeur culturelle importante. Cette valeur est due, en fait, aux traditions, l'identité de la population locale et les caractéristiques du territoire ; **ii)** que les acteurs ont une bonne connaissance de la plupart des géomorphosites du parc (20 géosites connus par les acteurs).

Quant aux caractéristiques d'usage et de gestion des géomorphosites, nous avons enregistré lors des visites de terrain, que l'état de protection des géomorphosites dans l'ensemble est faible, voire très faible. Parallèlement, les menaces et les dégradations avancées qui attaquent l'intégrité et la beauté des géomorphosites sont très nombreuses et variées.

D'après ces différents résultats, il faut vraiment penser à des interventions intégrées, qui prennent en compte toutes les composantes du parc, en commençant par la vulgarisation des sciences, puis la protection et la sensibilisation envers les géopatrimoines et finis par la valorisation géodidactique (chapitre 6).

Conclusion

Les résultats d'inventaire ont montré que le parc national de Tazekka est un territoire de grand potentiel géologique et géomorphologique. Sur l'ensemble de ce territoire, nous avons inventorié 31 géomorphosites de différents types de processus (karstiques, structuraux, structuro-karstiques, fluviatiles, gravitaires, et anthropiques).

L'étude de la valeur intrinsèque des 31 géomorphosites inventoriés, a montré que la majorité des géomorphosites ont une grande valeur scientifique, dont 14 sites ont une valeur qui dépasse la valeur scientifique moyenne 0.72. Les autres géomorphosites ont une valeur scientifique assez élevée (plus 0.5), sauf le camp militaire colonial (PNTAnt046), qui a une valeur scientifique au-dessous de 0.31.

Quant à la valeur écologique, nous avons constaté que la valeur écologique des géomorphosites dans l'ensemble est plutôt élevée. Sur les 31 géomorphosites inventoriés, 20 géomorphosites permettent un développement élevé à très élevé de la biodiversité. Par contre, 5 sites n'ont pas d'influence, et 6 autres ont une influence moyenne sur la vie écologique et biologique. Cette situation nous renseigne sur le niveau de protection de ce territoire comme parc national et comme une aire protégée.

Quant à la valeur esthétique, parmi les 31 géomorphosites évalués, 28 sites ont une valeur esthétique qui varie entre moyenne et très élevée. La taille des géomorphosites a joué un rôle important dans l'augmentation de cette valeur. En effet, lors des observations du terrain, nous avons remarqué que, dans la plupart des cas, plus le géomorphosite est caractérisé par une grande extension verticale, horizontale, souterraine, et une grande taille, plus la valeur esthétique de ce dernier est très élevée.

Concernant la dimension sociale des géomorphosites, nous avons remarqué que les sites proposés par les acteurs locaux, sont des géomorphosites très importants et bien connus par la population. C'est un indicateur pertinent qui va aider à la protection et la conservation de ces géomorphosites.

L'analyse des données de cette dimension montre que les 17 géomorphosites évalués, ont une valeur culturelle élevée, et la majorité des sites sont caractérisés par une répétitivité très élevée. Cette valeur culturelle reflète d'une manière ou d'une autre les traditions, l'identité, les légendes de la population locale et les caractéristiques des paysages de ce territoire.

Pour ce qui est de l'état de protection, atteintes et menaces, nous avons remarqué que les géomorphosites du PNT, dans l'ensemble, sont dans un état de protection faible. Sur les 31 géomorphosites inventoriés, 17 ont un statut de protection nul à faible. Par ailleurs, 7 sites ont une protection très bonne, et 7 autres ont une protection moyenne.

Par ailleurs, l'étude des atteintes et menaces a montré que la majorité des géomorphosites sont dans une situation de menace importante, dont 18 sites sont menacés par des risques moyens à importants. La dégradation de ces derniers est liée, parfois, à la bonne accessibilité de ces géomorphosites, et d'autres fois, à l'absence d'une protection matérielle.

Le degré de préservation, des risques et des menaces des géomorphosites du parc national de Tazekka, est lié à plusieurs facteurs, **i)** la proximité ou l'existence des géomorphosites près des zones privées, **ii)** l'accessibilité difficile du géomorphosite, et **iii)** la méconnaissance du géomorphosite ou les actions de protection de la population locale.

A la lumière de ces résultats, il faut dire que le parc national de Tazekka comporte des potentialités géologiques et géomorphologiques très remarquables, qui peuvent devenir une destination touristique par excellence. Mais ce potentiel doit être l'objet d'une intervention synoptique et globale, qui commence par une protection (matérielle et/ou humaine) des géomorphosites, puis par une forte sensibilisation des acteurs locaux (gestionnaires du parc, population locale, visiteurs, élus, ...), afin d'augmenter la conscience, l'éducation et la protection de ces biens géologiques et géomorphologiques, biens communs des Marocains et de l'Humanité (Hili A., et El Khalki Y., 2017), et finit par une réelle valorisation (traité dans le chapitre 6), en utilisant ces géomorphosites comme des outils de développement local de la région.

Conclusion de la 2ème partie

L'étude du contexte du parc national de Tazekka (chapitre 3) a montré que ce territoire est caractérisé par plusieurs facteurs favorables (notamment géologiques, lithologiques, écologiques et humains). Ces conditions ont aidé le développement et l'évolution de nombreux géomorphosites de différents types (karstiques, structuraux, structuro-karstiques, fluviatiles, gravitaires et anthropiques).

En effet, la diversité lithologique, climatique, topographique, géomorphologique, écologique et humaine du parc national de Tazekka a montré que ce territoire est un terrain d'un grand potentiel naturel (géologique, écologique et biologique) et humain vierge, très important et mal exploité, même s'il souffre de plusieurs handicaps (de gestion, d'infrastructures, de la propriété de la terre, ...).

L'inventaire, l'évaluation et la cartographie, que nous avons mené (chapitre 4), ont montré que le PNT est un territoire riche en géomorphosites de haute gamme (cascades et source de Ras El Ma, gouffre de Friouato, poljé et gouffre de Dayat Chiker, complexe El Qelaa, fossiles de Jbel Bou Massoud et de Tighigha, massif de Tazekka, complexe de Tighigha, ...), qui sont dignes d'être protégés et valorisés. Ainsi, l'intégration de la dimension sociale, a montré le côté caché et négligé des géomorphosites.

Les cartes de synthèses, que nous avons réalisées, pourront devenir un outil de gestion et d'aide à la décision. A travers ces cartes, le travail de mise en valeur peut être fait d'une manière ciblée et plus efficace. De même, elles peuvent donner plusieurs informations pertinentes aux **i)** gestionnaires du parc, pour promouvoir une politique de gestion, de protection et de valorisation de ces géopatrimoines, et aussi au **ii)** grand public, notamment les sensibiliser à mieux comprendre leur patrimoine riche en géodiversité, biodiversité et diversité culturelle.

Le travail de l'inventaire et de l'évaluation a montré que les géomorphosites du parc national de Tazekka sont caractérisés par une complexité et une diversité de formes qui peuvent être devenir la pierre fondatrice de l'essor géo-éco-culturo-touristique de cette zone. Pour ce fait, nous essayerons dans la troisième partie de faire un diagnostic de tous les handicaps de valorisation et de médiation qui existes dans le parc (chapitre 5), afin de proposer une valorisation scientifique variée (dépliants, fiches publicitaires, panneaux géodidactiques, site web, table d'orientation, web mapping, ...) qui tient en considération toutes les composantes géologiques, biologiques et culturelles de territoire (chapitre 6).

Troisième partie.

Valorisation du géopatrimoine du PNT

Introduction de la 3ème partie

La médiation abordée dans cette partie demeure surement la moins connue et la plus difficile à déterminer, vu que le public est un amalgame de personnes non homogène. En effet, le public occupe souvent un ensemble de visiteur dynamique, qui peut être changé selon les lieux, le niveau scolaire et l'état psychologique. Cela pose fréquemment plusieurs contraintes pour spécifier un tel type de valorisation pour un tel public.

Malgré ces difficultés rencontrées pour définir un public cible, nous avons intégré tout ''le grand public'' (Pralong J.-P., 2006) au cœur de tous types de médiation réalisés. Pour cela, les différents types de valorisation élaborés dans le chapitre 6 sont destinés au grand public.

Afin de traiter la troisième partie, qui se compose de deux chapitres : 5 et 6. La première section du cinquième chapitre sera consacrée à l'indentification de l'état des lieux des aménagements menées par les gestionnaires pour valoriser les géosites du parc national de Tazekka. La deuxième section, quant à elle, elle traitera le diagnostic et l'analyse des potentialités en se basant sur la méthode ''AFOM'' (Atouts-Faiblesses-Menaces-Opportunités).

Il faut signaler auparavant, que la plupart des travaux réalisés traitent, soit les notions (Sgard A., 2011), soit l'inventaire et l'évaluation (Malaki A., 2006), soit la valorisation des géomorphosites et la réalisation des outils de valorisation (Doumit L. M., 2007 ; Cayla N., 2010 ; Martin S., 2013). En revanche, dans notre recherche, nous avons essayé de réaliser les trois phases (l'inventaire, l'évaluation, la cartographie et la valorisation). Outre les cartes de synthèse réalisées (chapitre 4), nous avons élaboré d'autres types de valorisation (les fiches publicitaires, dépliants, panneaux géodidactiques, web mapping, site web, ...). Pour ces raisons, nous n'avons pas mis beaucoup l'accent sur le public-cible dans le cadre de ce travail. Les informations didactiques proposées sur les dépliants, brochures, site web et panneaux, sont destinées au grand public, avec ses différentes tranches, notamment le public de non spécialiste, qui possède quelques connaissances de base sur la géomorphologie et la géologie.

Chapitre 5.

Valorisation existante du géopatrimoine du PNT

Introduction

La création du PNT par le Haut-Commissariat aux Eaux et Forêts et la Lutte contre la Désertification, a été une première intervention qui a participé d'une manière générale, à la valorisation du patrimoine biologique du territoire du parc. Pour cela, l'objectif de cette création était de protéger la diversité biologique du parc, et spécialement la cédraie du Moyen Atlas Nord oriental. Dans ce cadre de protection et de valorisation, les gestionnaires du PNT ont élaboré un certain nombre de circuits touristiques et de brochures pour sensibiliser les visiteurs. Cependant, dans la politique menée par les gestionnaires du parc, on peut constater une absence totale du patrimoine géologique et géomorphologique autrement dit, une carence en termes de protection et de valorisation des géomorphosites et de la géodiversité du parc (Hili A., et El Khalki Y., 2017).

Si l'écotourisme est la forme touristique la plus développée dans le PNT, le géotourisme et autres formes touristiques, quant à eux, restent absents dans la stratégie de développement général de ce territoire. Et malgré la diversité et la richesse de la géodiversité et de la culture du parc (géomorphosites à processus variés, sites géoculturels remarquables), le géotourisme ou le tourisme dans une perspective du concept du Paysage Culturel Intégré, n'a pas été pris en considération vu sa méconnaissance des gestionnaires du parc. C'est la raison pour laquelle, nous avons décidé de réaliser, dans le cadre de cette thèse, une étude d'inventaire, d'évaluation, de cartographie et aussi de valorisation du patrimoine géologique/géomorphologique de ce territoire protégé. Le but de ce choix est de faire connaitre cette géodiversité, y compris la diversité culturelle, pour la bien gérer et valoriser.

Dans le présent chapitre, nous allons procéder à un état des lieux des différentes actions déjà menées sur le territoire du parc en termes de valorisation. Pour cela, nous allons nous baser sur l'analyse "SWOT" (Strengths – Weaknesses – Opportunities – Threats), ou "AFOM" (Atouts – Faiblesses – Opportunités – Menaces), en vue de faire un bon diagnostic et prendre en compte les évolutions passées et actuelles du parc.

Ce chapitre cherchera donc, à analyser les outils existants sur le PNT, qui visent la valorisation des géomorphosites (condition de visites, panneaux didactiques, brochures, cartes, etc.). Par la suite, nous traiterons les propositions de valorisation proposées par nous-même (chapitre 6).

I. Publics cibles et leurs attentes

Pour ce qui concerne cette phase de valorisation, la considération du public cible et ses attentes, est primordiale dans le choix, la conception et la réalisation de projets et d'activités géotouristiques (Pralong J.-P., 2006 ; Reynard E., 2003 ; 2009 ; Cayla N., 2010 ; Hose A.T., et al., 2011 ; Regolini G., 2012 ; Martin S., 2013). Pour cela, il faut déterminer la manière dont l'offre qui concerne les géosites étudiés peut

répondre aux besoins des différentes tranches de public. Pour ce faire, une analyse des tranches et des attentes de public est nécessaire, afin de préciser les buts de l'exploitation et des activités qui en découlent.

En effet, les attentes générales des visiteurs sont très variées, d'une région à l'autre, d'un pays à l'autre et évoluent au cours du temps d'une génération à l'autre (Pralong J.-P., 2006 ; Cayla N., 2010). Pour ce fait, les tentatives de valorisation visent toujours à faire apprendre la géomorphologie, la géologie, l'écologie et la culture à des tranches de public spéciales et non pas aux différentes tranches.

1. Le public des spécialistes

Il ressort de la lecture bibliographique (Pralong J.-P., 2006 ; Reynard E., 2003 ; 2009 ; Cayla N., 2010 ; Hose A.T., et al., 2011 ; Regolini G., 2012 ; Martin S., 2013) que, le groupe des spécialistes est un public spécial, il est très limité en nombre, mais, il est très hétérogène, il regroupe des experts, des scientifiques, les amateurs des sciences de la Terre, les étudiants et les chercheurs du domaine.

Vu le niveau des connaissances de cette tranche, elle n'a pas besoin d'être convaincue. Ainsi, ce type de public, par ses expériences, est déjà conscient de la valeur de ses objets d'étude, et il peut dépasser la plupart des faiblesses scientifiques, didactiques ou de communication (Pralong J.-P., 2006 ; Regolini G., 2012 ; Martin S., 2013).

Ce type de public sera donc, satisfait par une brochure, un dépliant ou un panneau didactique quand celui-ci est bien placé, claire et bien structuré. Pour cela, la réalisation ou l'adaptation des produits de la médiation à ce type de public, n'est donc pas forcément nécessaire (Regolini G., 2012 ; Martin S., 2013).

2. Le public des non-spécialistes

Pour ce public des non-spécialistes, composés des amateurs de découverte de la nature (associations, randonneurs, ...), les amateurs de culture, les occasionnels, les familles et les curieux, l'adaptation des outils, notamment le contenu et le message à transférer demeure nécessaire, vu que ces tranches de public sont connues comme des demandeurs d'information et sont très actifs (Pralong J.-P., 2006 ; Cayla N., 2010 ; Regolini G., 2012 ; Martin S., 2013).

En ce qui concerne le contenu et le message à transférer, il faut noter que ces derniers, changent d'une tranche de public à l'autre. En effet, le contenu proposé aux amateurs de la nature, doit être spécifié en comportant la description, la localisation et penche vers l'intérêt scientifique des géomorphosites, car ce type de public a de grandes motivations, mais, n'a pas beaucoup de connaissances scientifiques ou l'envie pour se plonger dans la littérature scientifique. C'est pour cela que le texte doit être rédigé avec un style clair, simple et général (Regolini G., 2012 ; Martin S., 2013).

Par ailleurs, le contenu proposé aux amateurs de culture, doit dépasser le côté naturel et la morphogénèse des sites, notamment la géologie et la géomorphologie de ces sites. Donc, il faut faire appel à la diversité culturelle, et créer des liens avec la valeur culturelle, en intégrant la dimension sociale des géomorphosites.

Le problème qui se pose, c'est que ce type de public, cherche juste l'intérêt culturel des géosites. Mais il n'est pas utile et pratique de proposer un produit de médiation, en s'appuyant juste sur les composantes culturelles, surtout lorsqu'il y a des géosites qui sont considérés purement naturels. En réalité, le travail sur toutes les composantes du paysage est le plus favorable, vu que la géographie est une discipline qui ne se limite pas à une seule spécialité, mais elle touche à d'autres spécialités. Cela va donner aux produits une grande visibilité, et donner en même temps aux visiteurs, une opportunité pour trouver l'intérêt qu'ils cherchent sur le produit.

Les visiteurs occasionnels, les familles et les curieux constituent la catégorie du « grand public » (Pralong J.-P., 2006 ; Cayla N., 2010 ; Hose A.T., et al., 2011 ; Regolini G., 2012 ; Martin S., 2013) et représentent en quelque sorte, la majorité des visiteurs. Ces derniers cherchent la découverte et l'exploration de la nature par coïncidence ou par curiosité. En fait, ces personnes sont venues à visiter et découvrir un site, sans avoir aucune motivation ou l'intention d'apprendre, comment le géosite fonctionne ou comment il a été façonné (Pralong J.-P., 2006 ; Cayla N., 2010 ; Hose A.T., et al., 2011 ; Regolini G., 2012 ; Martin S., 2013). Pour ces raisons, il semble utile et nécessaire de créer des liens entre le produit de la médiation et le visiteur, en utilisant sa curiosité, son envie et en attirant son attention pour découvrir les différentes richesses de la zone de l'étude. Autrement dit, avant toute médiation, il faut mieux connaitre les attentes et les besoins de chaque catégorie des touristes pour y répondre et les satisfaire.

Dans notre recherche, la première chose qui va exciter la curiosité et augmente l'envie de la découverte du parc national de Tazekka, est les cartes de synthèse et la manière dont elles ont été élaborées. Ces cartes sont considérées déjà, comme des outils de localisation, d'intervention et de valorisation très intéressants. Elles permettent de mettre en visibilité la richesse géologique, géomorphologique, culturelle, paysagère et écologique du territoire de l'étude. Pour répondre à ce besoin, nous avons étudié les géomorphosites dont le but d'une valorisation touristique du PNT, via un ensemble d'outils de communication et de médiation, dépliants, brochures, panneaux géodidactiques et cartes touristiques (voir chapitre 6).

Dès la création du parc, les gestionnaires ont réalisé des fiches et des brochures thématiques qui visent la vulgarisation de la biodiversité. Par ailleurs, d'après nos enquêtes de terrain les visiteurs ont réclamé qu'ils ont trouvé leur paradis où ils peuvent pratiquer le tourisme vert et les randonnées pédestres.

Dans ce cadre, de nombreux sentiers thématiques ont été créés par les gestionnaires du parc, touchant essentiellement à l'écologie et la biologie. Cependant, les formes géomorphologiques (sauf le gouffre de Friouato), sont restées totalement absentes dans la politique de valorisation du parc, malgré que les géomorphosites, constituent non pas un élément majeur du paysage (Dayat Chiker, Ras El Ma, El Qelaa, Oued Lakhal, ...), mais également un support nécessaire au développement et à la durabilité de la biodiversité du parc. Pour cela, dans ce chapitre, nous avons voulu étudier les différents outils existants de valorisation sur le parc. Et par la suite dans le chapitre 6, nous proposerons d'autres outils de valorisation des géopatrimoines du parc, en se basant bien sûr sur l'inventaire et l'évaluation des géomorphosites réalisés dans ce travail.

Par ces différents outils de valorisation, nous voulons également promouvoir la discipline de la géomorphologie et son intérêt dans la promotion territoriale, auprès de différents acteurs locaux du parc national de Tazekka. Ainsi, notre objectif, est de contribuer et d'intégrer ces acteurs, à la sauvegarde et à la protection du patrimoine géologique et géomorphologique du parc. Pour cela, nous avons donc, proposé un ensemble de panneaux géodidactiques, des dépliants, des brochures, un web mapping et un site web.

Afin de faire comprendre l'importance des formes abiotiques et l'importance de leur protection, nous avons essayé de mettre l'accent sur les relations qui existent entre les formes géologiques, écologiques et culturelles. En effet, l'évaluation et la cartographie réalisées, vont servir à hiérarchiser et classer les géomorphosites, afin de choisir les propositions de valorisation les plus convenables. Ainsi, sur les cartes ajoutées dans les panneaux, nous avons intégré d'autre géomorphosites non retenus dans l'inventaire. Mais qui vont donner une valeur ajoutée, pour la lecture et la compréhension de la géomorphologie du PNT.

Vu que la médiation vise notamment, la simplification, la création et/ou la favorisation des liens entre les informations scientifiques et le public, la question qui se pose est la suivante : est-il nécessaire d'adapter les figures, le message et le contenu aux attentes de l'une ou des autres tranches de public ?

L'adaptation des contenus à une tranche de public, au dépend d'une autre, semble très difficile et inutile scientifiquement. De ce fait, et afin de garantir la réussite de la valorisation et de ne pas exclure des tranches du public ou favoriser d'autres, nous avons considéré toutes les tranches du public comme une seule masse, nommée "grand public" (Pralong J.-P., 2006 ; Cayla N., 2010 ; Hose A.T., et al., 2011 ; Regolini G., 2012 ; Martin S., 2013).

Sur la base des visites de terrain, nous avons essayé de répartir ce public en quatre types : le public local, le public régional, le public national et le public international.

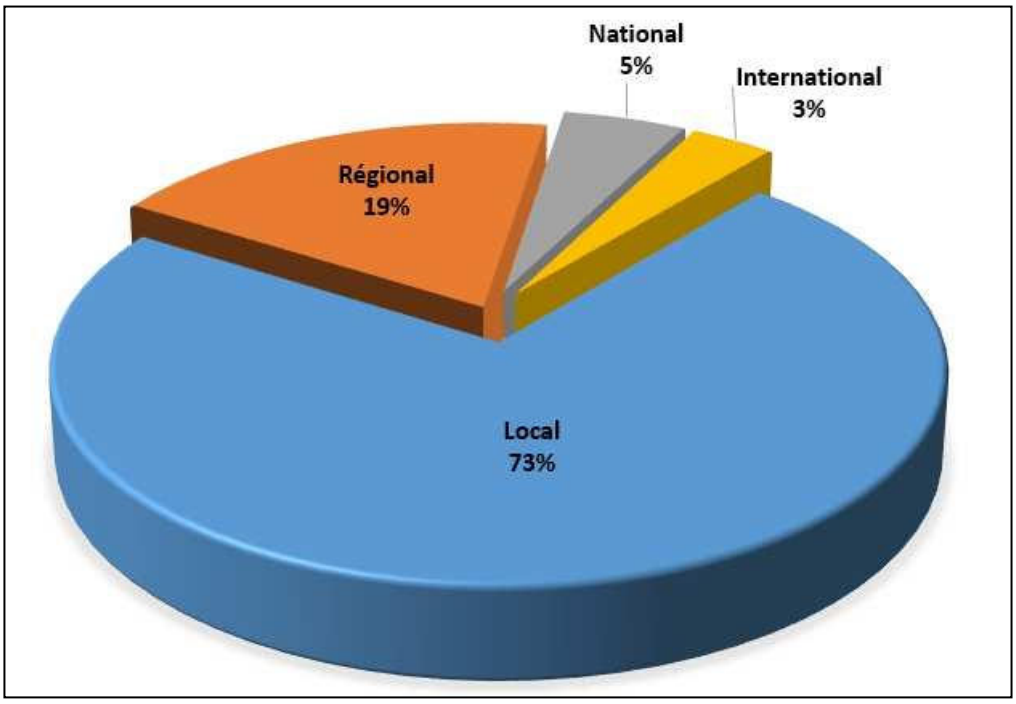


Figure 49 : Répartition des visiteurs du parc selon leur origine.

Concernant le public local, il est classé parmi les visiteurs locaux du territoire, il est au courant et conscient des potentialités de tous les géomorphosites du parc. Mais, il n'ignore pas les processus responsables de leur morphogenèse ; donc il sera très attiré et intéressé par les différents outils de médiation réalisés, vu qu'il fréquente le territoire du parc et même parfois, il y passe sa vie.

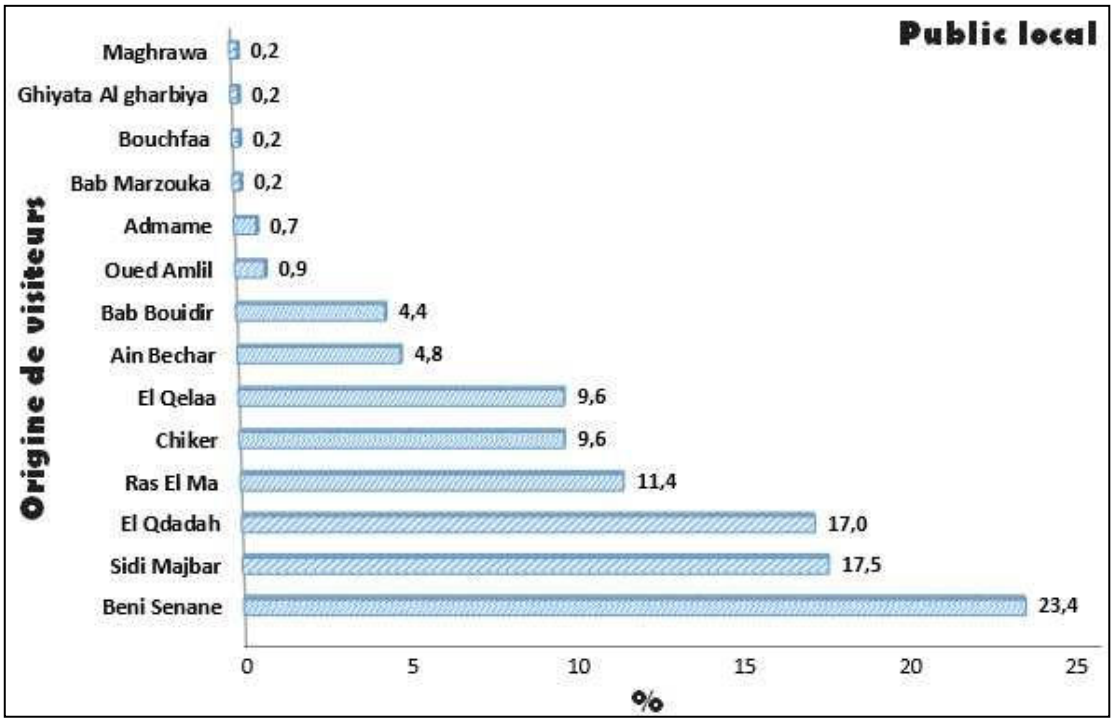


Figure 50 : Public d'origine locale.

A la lumière de la figure 50, nous constatons que le parc national du Tazekka, attire l'attention des visiteurs des douars et des villages situés dans ou à proximité du parc. Dans ce sens, nous remarquons sur le graphique, que ces visiteurs locaux sont originaires des douars de Beni Senane, Sidi Majbar, El Qdadah, Ras El Ma, Chiker, El Qelaa, Ain Bechar et de Bab Bouidir, avec des pourcentages qui varient entre 4.4% pour le centre estival de Bab Bouidir et 23.4% pour le douar Beni Senane. En effet, pour ce type de public, la situation, la proximité des douars et la bonne connaissance des courts sentiers du parc, ont joué un rôle déterminant dans le déplacement des locaux entre les différents géosites, et vu aussi, que la majeure partie de ces visiteurs locaux, préfèrent le déplacement entre les géosites en marchant à pieds.

Quant au public régional et national, en fait, il ne connait que les géomorphosites qui ont une grande réputation comme : le gouffre de Friouato, la résurgence de Ras El Ma, le centre estival de Bab Bouidir et la Dayat Chiker. En revanche, aujourd'hui, ce type de public, et grâce aux associations qui pratiquent les sorties sur le territoire du parc, demeurent très actifs et ils ont l'information d'avance sur les circuits et les sites qu'ils souhaitent visiter. Donc, ils seront très attirés et très curieux, de découvrir de nouveaux géosites et une nouvelle nature. Il faut seulement les lui faire connaitre et c'est l'objet de ce travail.

Ce constat a été confirmé lors des visites de terrain (questionnaires), où nous avons constaté que la ville de Taza, drainait un pourcentage important de visiteurs (86.4%) ; situation liée notamment, à la proximité de la ville de Taza. Par ailleurs, nous avons noté également la présence du public originaire de la même région, comme les villes de Tahla, de Fès, de Meknès, de Ribat El Khir, de Taouante, et de Mazkitame ; mais, ce public ne représente qu'un faible pourcentage, qui ne dépasse pas 5 %, soit une dizaine de visiteurs (figure 51).

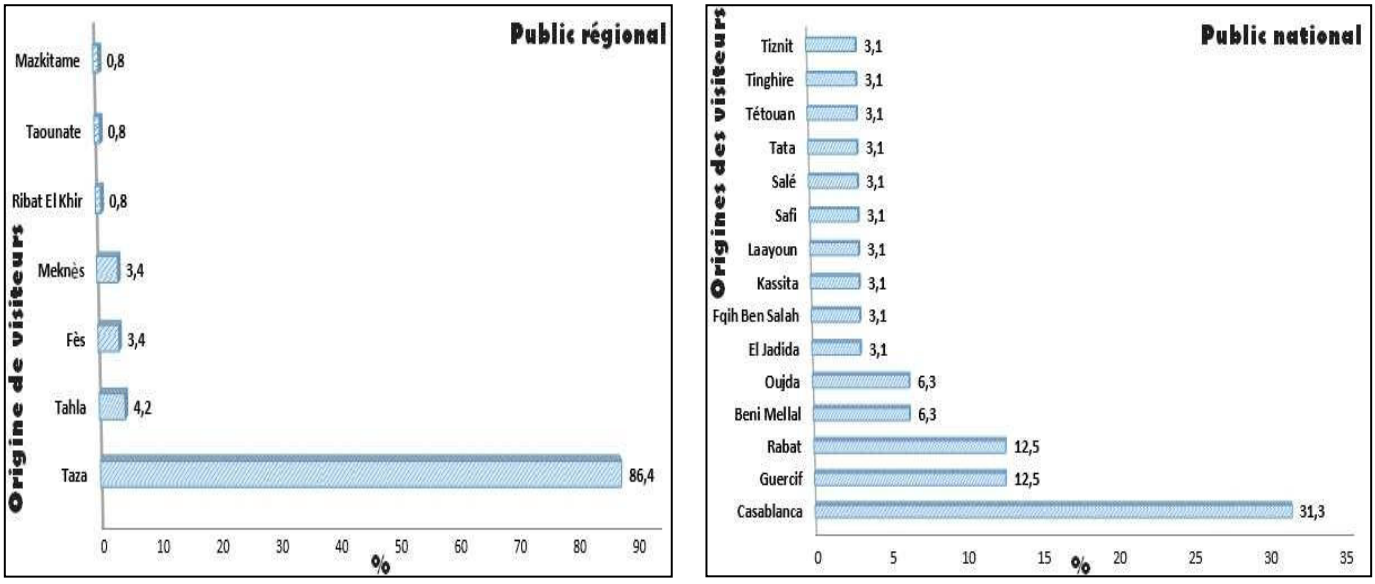


Figure 51 : Public d'origine régionale et nationale.

Au niveau du public national, la ville de Casablanca enregistre le nombre de visiteurs le plus élevé, soit 31.3%, suivi par la ville de Rabat et de Guercif avec 12.5%.

Les autres villes du Maroc exportent aussi quelques visiteurs, mais, d'un nombre très faible (figure 51). Ces résultats ont été confirmés par le directeur d'hôtel parc Tazekka, puisqu'il a signalé que l'hôtel a enregistré un nombre élevé des visiteurs, venus de la ville de Casablanca et de Rabat (voir chapitre 3).

Quant aux touristes étrangers, ils sont dominés par les français, suivi par les espagnoles. La figure 52, nous renseigne sur les différentes nationalités étrangères visitant le PNT.

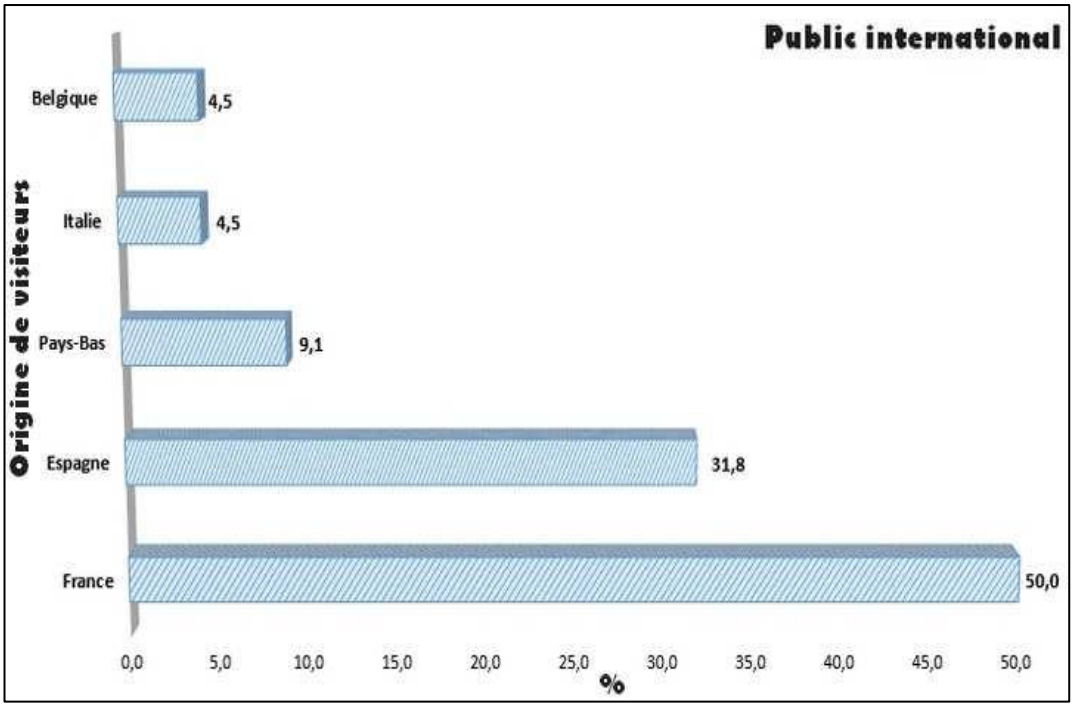


Figure 52 : Public d'origine internationale.

Cependant, les touristes d'Italie, des Pays-Bas, et de Belgique que nous avons rencontré lors de nos visites du terrain, étaient accompagnés par des amis ou par la famille. Pour les touristes d'Espagne, nous avons rencontré un groupe de 21 personnes qui pratiquaient la spéléologie, invités par l'A.F.S.T.M, et nous n'avons pas eu l'occasion de les interviewés tous. Quant aux touristes français, nous avons rencontré un groupe de 4 personnes, venant spécialement pour visiter le gouffre de Friouato et les cascades de Ras El Ma. Mais, ils ont dit que c'est regrettable de ne pas avoir installé des panneaux d'information, ni de signalisation pour avoir l'information nécessaire et connaitre tous les géosites du territoire.

En général, l'étude et la distinction de ces différents types de publics visent, dans un premier temps, de spécifier et de construire une base de données et de définir une population cible à laquelle nous voulons destiner une médiation géodidactique. Pour cela, l'indentification de la catégorie nommée ''grand public'' dans notre thèse, va laisser la porte ouverte à la majorité des personnes, et à toutes les autres tranches de public non citées dans ce travail. Dans un deuxième temps, nous cherchions à montrer et à présenter les caractéristiques et les besoins de chaque catégorie de

public, afin de faciliter le choix des outils de médiation et assurer leur bonne utilisation.

En effet, l'étude des catégories de publics nous a permis de constater que le parc national de Tazekka accueille un public très hétérogène avec des attentes différentes. Ce public est composé par les visiteurs de différentes parties de notre Royaume, dont les visiteurs locaux occupent 73% et avancé par les visiteurs de douar de Beni Senane, de Sidi Majbar et de douar El Odadah. A l'échelle régionale, les visiteurs de la ville de Taza occupent la majeure partie de cette catégorie. Au niveau national, le grand Casablanca, Guercif et Rabat sont les villes qui transmettent un grand nombre de visiteurs au PNT. En revanche, les visiteurs français et espagnols couvent une partie importante des visiteurs internationaux (notamment européens), avec 50% des français et 31.8% des espagnols. Ainsi, le parc enregistre des visiteurs néerlandais avec 9.1%, et des italiens et belges avec 4.5%.

II. Etat des lieux de la promotion touristique réalisée par les gestionnaires du PNT

Le secteur touristique occupe une place importante dans le parc national de Tazekka. Situé dans un terrain montagneux, dans la partie Nord orientale du Moyen-Atlas, il possède tous les atouts (une diversité et des paysages géomorphologiques et géologiques connus au niveau international, un climat frais, une couverture végétale très diversifiée, une variété importante de la vie faunistique (non accessible), un héritage culturel très ancien), qui peuvent favoriser une vraie promotion touristique dans cette région. En effet, de nombreuses activités touristiques ont été développées dans le territoire du parc, notamment les activités basées sur le tourisme vert, la valorisation des produits de terroir, tels que les tapis d'Ait Ouarayine, la Jellaba de Ghiyata et d'Ait Ouarayine, ...

Concernant l'infrastructure touristique, le territoire dispose d'une offre d'hébergement diversifiée mais très timides (Milian J., 2007), dominée par des gîtes d'étapes non qualifiés et un seul camping, mais fermé. Ainsi, on note l'absence de structures d'hébergement puisqu'on trouve qu'un seul hôtel à l'échelle du parc. De plus et malgré les atouts du PNT, le géotourisme et le tourisme culturel n'ont pas connu un développement qui **i)** sera à la hauteur des exigences des décideurs et gestionnaires régionaux, **ii)** répond également aux différents besoins des visiteurs. Outre ces faiblesses, la gestion de l'eau a aussi des incidences sur le secteur touristique, puisque l'ONE a créé une usine d'électricité à l'aval de la résurgence de Ras El Ma (à proximité de la cascade). L'emplacement de cette usine a poussé les responsables à dévier l'eau de la source vers cette usine. Cela a diminué, par conséquent, d'une manière très conséquente le débit de la cascade de Ras El Ma. Ce prélèvement rend la cascade sèche, depuis la fin du printemps jusqu'au début de l'automne. Période qui connait une fréquentation touristique importante.

Les discussions avec les différents services, notamment, la Direction Régionale des Eaux et Forêts du Nord-Est (Taza), du Haut-Commissariat des Eaux et Forêts et de la Lutte Contre la Désertification, et les vérifications sur terrain ont montré que la plupart des actions de valorisation ont été proposées en vue de la préservation et de la valorisation de la biodiversité du parc ; autrement dit, uniquement les éléments biotiques et non abiotiques.

En général, dès la création du parc national de Tazekka et jusqu'à maintenant, il existe quelques efforts pour la valorisation des potentialités de ce territoire protégé. Ainsi, la Direction Régionale des Eaux et Forêts de Taza, a élaboré un certain nombre de fiches, de panneaux et de sentiers, afin de protéger et valoriser la biodiversité du parc. Malgré cela, ces propositions restent très timides. De ce fait, la section suivante est consacrée à l'étude des différentes propositions réalisées au niveau du parc.

1. Les sentiers existants

Les sentiers sont un type de valorisation, qui a été proposé par les gestionnaires du parc. Cependant, ce type de valorisation, n'a pas été bien conçu. En général, il existe 7 sentiers de randonnées pédestres, qui sont inscrits dans le parc national de Tazekka. Ils ont été créés en 1996, et chacun a une thématique bien définie, liée aux spécificités caractérisant le sentier. Ainsi, près du centre d'information de Bab Bouidir (fermé la plupart du temps), les gestionnaires du parc ont installé un panneau (photo 88), où sont cités les noms des sentiers, leur longueur, la durée des parcours et leur niveau de difficulté.

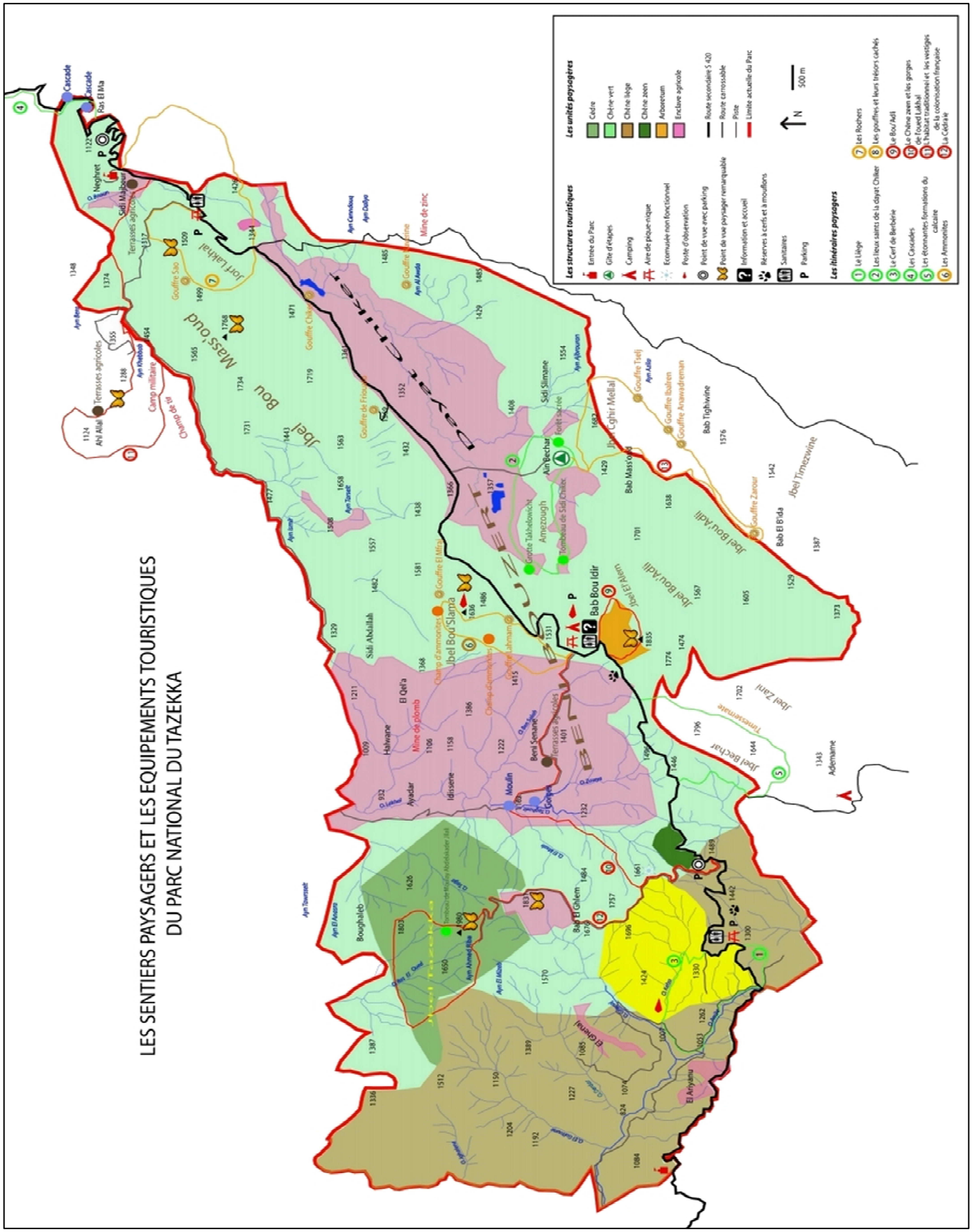
Photo 88 : Panneau des sentiers de randonnées pédestres du parc.
(Cliché, Hili A. 2017)

Lors des sorties de terrain, le premier problème rencontré, est que les sentiers proposés ne sont ni tracés, ni balisés. Ils n'intègrent pas les biens géomorphologiques et géologiques (géopatrimoine). Nous citons ici le cas du gouffre de Friouato (moteur touristique du PNT), le poljé Dayat Chiker, le gouffre, le ponor et les dolines de ladite Dayat. Dans le but de comprendre la stratégie des gestionnaires du parc, nous avons interviewé (février 2019) le directeur dudit parc, qui nous a déclaré que tous les circuits qui figurent dans le panneau de la photo 88 sont en cours de réalisation, et que la carte publiée dans le panneau installé près de la résurgence de Ras El Ma et du gouffre de Friouato (carte 24), appartient à un travail réalisé dans le cadre d'un master.

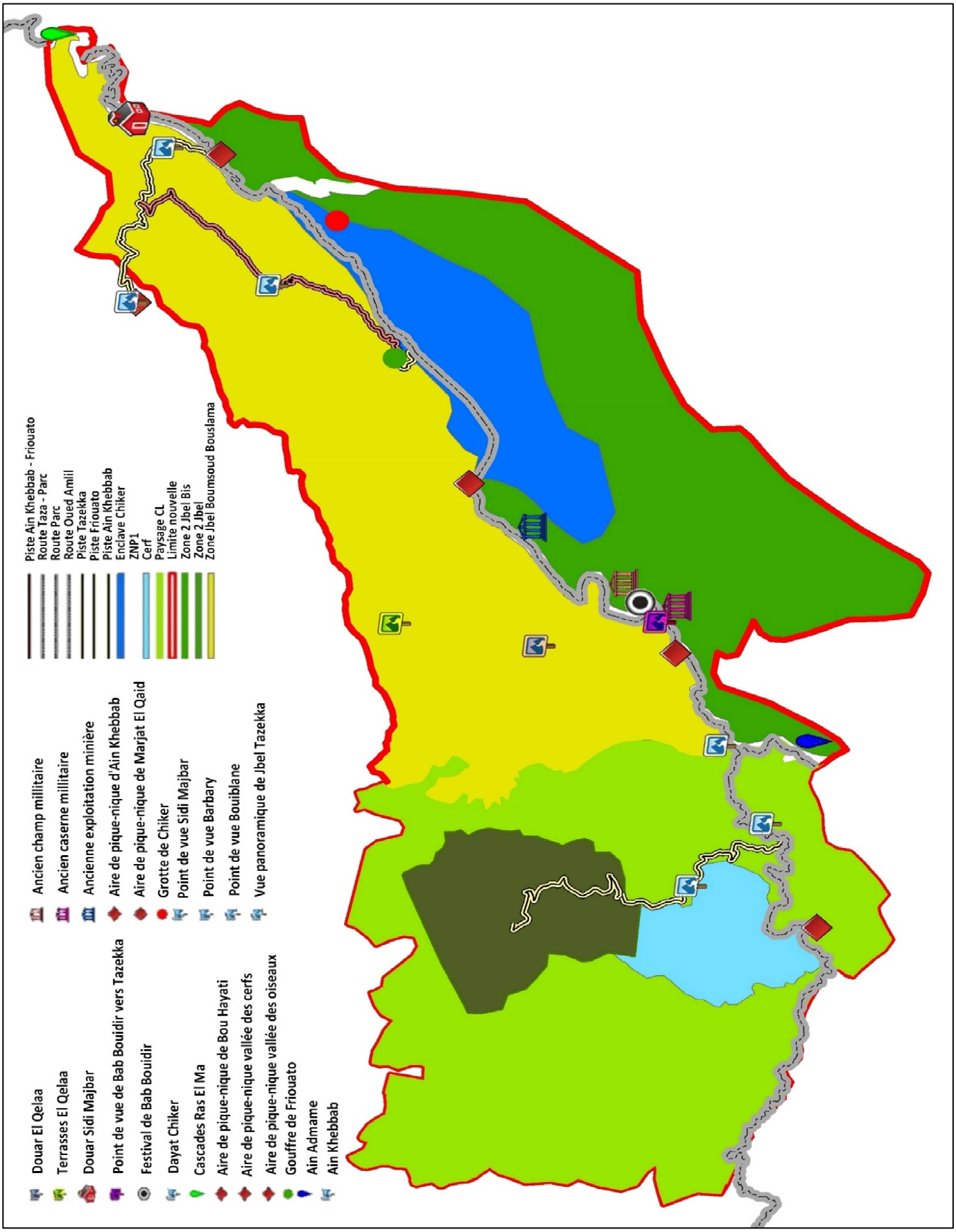
Sur la carte 24, les informations représentées ne tiennent pas compte de tous les aspects d'un sentier touristique. On remarque l'absence d'informations sur les conditions de visites, qui semblent très importantes pour pratiquer les randonnées pédestres sur le parc national de Tazekka, comme par exemple : la lisibilité, le temps de marche, les difficultés de chaque sentier, l'accessibilité, etc. Ces conditions seront traitées dans le chapitre 6.

La même chose pour le site web (http://www.tazekka.com/index.html) du parc national de Tazekka, qui a été créé et géré par un marocain à l'étranger, dont il présente quelques informations sur le PNT.

Nous avons remarqué également que le nouveau dépliant réalisé par les gestionnaires du parc (annexe 3, carte 25), n'intègre pas les différents biens géomorphologiques dont regorge le parc. Cela veut dire que le géopatrimoine ne figure nulle part dans les différentes politiques de sensibilisation et de valorisation menées jusqu'à présent au niveau du territoire du parc (Hili A., et El Khalki Y., 2017). Ajouter à cela que le concept de géodiversité est complètement méconnu car les gestionnaires dudit parc considèrent les points de vue et les aires de pique-nique comme des géosites.



Carte 24 : Carte des sentiers présentés par le panneau installé près de la résurgence de Ras El Ma.
(Site web n°22)



Carte 25 : Carte de zonage touristique du parc national de Tazekka.
(Dépliant publicitaire du parc)

La carte 25 nous indique d'une manière claire la méconnaissance de toutes les potentialités géomorphologiques et géologiques du parc et cela revient à deux raisons principales : **i)** la vocation du parc national de Tazekka, comme aire de protection de la biodiversité et des biotopes ; **ii)** le domaine de connaissance des gestionnaires du parc (ingénieurs forestiers). Nous constatons également qu'aucun sentier ou circuit touristique n'est mentionné sur ladite carte.

A noter également, que la carte ne respecte pas les bases fondamentales de la sémiologie graphique, parce que nous trouvons un même symbole attribué à plusieurs sites. Nous citons ici le cas des points de vue de Sidi Majbar, de Bouyblane et la vue panoramique de Tazekka. Aussi, l'absence des outils qui indiquent la topographie du terrain, car le PNT se caractérise par un relief accidenté et par une dénivellation importante.

Cependant, pour valoriser et promouvoir un tourisme responsable et durable dans une perspective du Paysage Culturel Intégré, il faut d'abord connaitre toutes les spécificités et les caractéristiques (géologiques, géomorphologiques, écologiques, structurales, culturelles, ...) du territoire.

2. Les panneaux d'informations

Les panneaux d'informations en général, et thématiques en particulier, sont considérés comme des outils par lesquels on vulgarise, on sensibilise, on protège et on augmente la conscience du grand public.

Dans le parc national de Tazekka, le type de panneaux utilisés rentre dans la catégorie des panneaux généraux et ils sont de trois types.

Pour le premier type, il présente uniquement le nom de la zone à visiter, par exemple sur la planche photo 11, il indique l'aire de pique-nique de Bou Hayati, le site récréatif de la vallée des Cerfs et le site de Bab Bouidir ; mais pas d'autres informations, ni sur le sentier lui-même, ni sur les géosites à visiter, ni sur les conditions de visite.

Planche photo 11 : Type de panneaux installés dans le parc.
(Cliché, Hili A. 2017)

Le deuxième type de panneaux installés dans le parc, concerne des panneaux destinés à la valorisation de la richesse bio-écologique. La faiblesse aussi de ces panneaux en termes de sensibilisation, c'est qu'ils ne comportent aucune information sur la diversité écologique ou la diversité biologique, objet du panneau (planche photo 12), puisqu'ils indiquent uniquement la cédraie de Tazekka et celle de PNT, sans d'amples informations, ni sur la cédraie, ni sur le parc.

Planche photo 12 : Panneaux destinés à la valorisation de la diversité bio et écologique.
(Cliché, Hili A. 2017)

Quant au troisième type de panneaux, il indique l'entrée et le temps de marche des sentiers (photo 89). Mais, on remarque que ces sentiers ne figurent pas dans la carte publiée dans le nouveau dépliant publicitaire du parc.

Photo 89 : Panneau de sentier de Bouhadli.
(Cliché, Hili A. 2017)

De plus, ces panneaux ont été installés uniquement à l'entrée de chaque sentier, ils mentionnent le nom du sentier, le temps de marche, la distance et les difficultés du trajet. Il faut signaler aussi que, dans tous les sentiers proposés, juste l'entrée a été indiquée par le panneau (photo 89). Par contre, les différentes parties du sentier ne sont, ni balisées, ni indiquées par des flèches. Ce qui pose un grand problème pour les randonneurs du parc. C'est ce que nous avons rencontré lors de notre visite de terrain du 24 janvier 2016, quand nous étions égarés, moi et deux autres amis, dans le territoire du parc et surtout au Sud-Ouest de Ain Tarselt et Sud de Jbel Bouhadli.

Parmi les objectifs de ce travail de recherche est de combler ces lacunes en termes d'outils de sensibilisation des différents acteurs, y compris les touristes, quant à la richesse du patrimoine du parc. C'est pour cela que nous envisagions de proposer aux gestionnaires du parc, aux associations et aux élus un certain nombre de dépliants, brochures et panneaux d'orientation sur le long des différents sentiers.

Photo 90 : Exemples de panneaux d'orientations à utilisés dans le PNT (exemples du Val du Bauges, Chambéry-France.
(Cliché, Hili A. 2018)

En réalité, la présence de panneaux le long des circuits est très importante car, nous avons bien souligné cette importance lors d'une sortie de terrain sur les karsts des Bauges à Chambéry en France. Ces panneaux nous ont facilité la visite des différents géomorphosites situés sur le circuit.

Sur le long de ce circuit, nous avons noté aussi, de petites signalisations en peinture sur les rochers, et parfois sur des arbres. Ces dernières ont été installées pour

indiquer et aider les randonneurs à trouver le chemin lors des journées nuageuses (photo 91).

Photo 91 : Signalisation en peinture.
(Cliché, Hili A. 2018)

En plus, ce type de signalisation et de valorisation n'est pas coûteux, et peut être utilisé ou installé dans tous les terrains (sur des rochers, des arbres, ...).

3. Dépliant élaboré par les gestionnaires du parc

Les dépliants sont considérés, comme des outils de contact indirect avec les visiteurs. A travers ces derniers, nous pouvons transmettre des informations très utiles concernant notamment, le début et la fin des circuits, la localisation des géosites à visiter et leurs types, l'intérêt éducatif, les infrastructures touristiques, ... Cependant, sur le nouveau dépliant du parc national de Tazekka (2018), toutes ces informations font défaut. Ceci nous a poussé à la réalisation de ce type d'outils dans le territoire du PNT (voir dépliants figures 58 et 59).

La diversité culturelle, riche en patrimoine matériel et immatériel, est liée aux différentes actions de l'Homme sur le territoire, les actions qui ont produit, reproduit les paysages du parc (mines, camp, terrasses agricoles étagées, villages perchés...), aux légendes et aux traditions (Moussem - Llama). Cette diversité culturelle est totalement absente dans le dépliant, les panneaux et dans tous les types de valorisation menés jusqu'à présent sur le territoire du parc.

D'après les nombreux travaux qui ont traité la thématique du tourisme et développement, ont souligné l'importance de la mise en place d'un circuit thématique, l'élaboration des dépliants ou des brochures géodidactiques, comme outils de promotion géotouristique, de développement socioéconomique et à l'intégration de population locale dans les actions participatives.

En guise de conclusion, nous pouvons dire que les propositions de valorisation, menées par les gestionnaires du parc national de Tazekka sont : **i)** très timides et

limitées, vu qu'elles ne couvrent pas la totalité du patrimoine du territoire du parc, **ii)** ne valorisent pas la richesse culturelle, et géologique, **iii)** ne présentent aucune information scientifique sur les géomorphosites, et **iv)** visent juste la composante biotique, et négligent totalement la diversité géologique et géomorphologique.

Sur la base de ce constat, et afin de valoriser le patrimoine du parc dans sa globalité, à savoir, la géodiversité, la biodiversité et la diversité culturelle, nous allons procéder par un diagnostic du territoire du PNT via la méthode "AFOM".

III. Méthode "AFOM" (Atouts-Faiblesses-Menaces-Opportunités)

1. Analyse "AFOM"

Lorsque l'on réfléchit à la manière la plus convenable, pour mettre en œuvre des outils contribuant au développement d'un territoire, un diagnostic préalable de ce dernier s'impose, afin de mettre en lumière les atouts et les faiblesses, mais aussi, de pointer les opportunités qui pourraient être saisies, tout en étant conscient des menaces éventuelles qui pèsent sur ce territoire.

L'AFOM (SWOT en anglais), est une méthode d'analyse que nous allons utiliser, pour évaluer les techniques de valorisation réalisées dans le PNT. Elle se base sur le diagnostic et la comparaison des facteurs positifs et négatifs du parc national de Tazekka. En effet, c'est une grille d'évaluation qui va nous aider à évaluer et réorienter les potentialités, en identifiant les atouts et les faiblesses de ce territoire, les opportunités et les menaces auxquelles il fait face (Conseil Régional Provence-Alpes-Côte d'Azur (2013) ; Site web n° 23).

Sur le parc national de Tazekka, **les points forts** que nous avons cherché, sont les caractéristiques positives qui contrôlent ce territoire, et sur lesquelles on peut s'appuyer dans le futur. Par opposition aux forces, **les faiblesses** sont les spécificités négatives du parc, mais qui sont également possibles à contrôler et limiter par des interventions et des propositions. **Les opportunités** sont les possibilités positives, dont on peut éventuellement favoriser, dans le contexte des forces et des faiblesses actuelles. **Les menaces** sont les problèmes et les obstacles, qui peuvent empêcher ou limiter le développement de notre terrain de l'étude.

Sur la base de ces éléments, on peut alors, envisager les grands points forts et les grands points faibles du parc national de Tazekka, et évaluer les outils de valorisation existants sur ce territoire. En effet, les actions de valorisation, proposées par les gestionnaires du parc, en vue d'augmenter son attractivité, s'inscrivent pleinement dans une démarche de réflexion stratégique et de planification, pour mettre en valeur le patrimoine biotique du PNT. Le plus important reste donc, de déterminer correctement les outils de valorisation convenables, qui sont à la base de la promotion touristique dans le terrain de l'étude.

Tableau n° 42 : Matrice "AFOM" relative aux potentialités géotouristiques du PNT.

	ATOUTS (FORCES)	**FAIBLESSES**
Diagnostic Interne	• Situation géographique stratégique. • Richesse biotique très variée (cèdre, cerf, mouflon, ...). • Richesse abiotique très variée (gouffres, résurgences, gorges, ...). • Une richesse culturelle diversifiée. • Territoire au passé géo-éco-touristique ancien. • Attractions géo-éco-touristiques importantes. • Festival régional de Bab Bouidir. • Situation dans l'arrière-pays de pôle touristique de Fès. • Produits de terroir très variés. • Des hydrosystèmes très typiques. • Présence d'un grand nombre d'associations qui peuvent jouer le rôle de guide. • Résonance internationale du parc. • Environnement très calme du parc. • Un climat frais durant toute l'année. • Une population locale très gentille et hospitalière. • Situation géographique proche de deux villes à attraction touristique importante : la ville de Fès et la ville de Taza.	• L'activité touristique est une activité nouvelle et la population locale ne dispose pas d'un savoir-faire dans ce domaine. • Pauvreté de la population, et manque du financement. • Absence d'une représentation du département du tourisme. • Faible protection législative. • Carence au niveau du marketing territorial. • Insuffisance en termes d'infrastructures touristique et routière permettant l'exploitation touristique du patrimoine (naturel, historique, etc.) • Réserves de cerfs et de mouflons non accessibles. • Fragilité des milieux devant les préjudices de l'Homme. • Manque du professionnalisme dans le domaine touristique. • Faible médiation sur le patrimoine du parc le long de l'autoroute et dans les entrées de Taza et du PNT. • Absence des panneaux de signalisation sur les sentiers. • Manque de la carte des circuits touristiques du parc. • Problème de la propriété de la terre. • L'interdiction de constructions des maisons et des gîtes sauf si leurs surfaces sont plus de 150m².
Diagnostic Externe	**OPPORTUNITÉS**	**MENACES**
	• Terrain très vierge au niveau de valorisation. • Activités touristiques qui peuvent intégrer la population locale et créer des emplois directs : guides d'accompagnateurs d'itinéraires, de gardiens et de propriétaires de gîtes.	• L'inconscience des acteurs locaux quant à l'intérêt du géopatrimoine. • Perte d'attractivité et sous-exploitation touristique du territoire vu l'absence de la médiation touristique. • Développement touristique en retard par rapport aux zones

	• Commercialisation des produits de terroir du parc notamment près des géosites de Ras El Ma, Sidi Majbar et Ain Admame et le long des sentiers touristiques, • Contribuer à la préservation du géopatrimoine et à leur conservation. • Evolution de la demande vers un géotourisme responsable. • Possibilité de création et d'extension d'autres circuits. • Projet de valorisation touristique du PNT. • Elaboration des supports de médiation des géosites (brochures, dépliants, panneaux et cartes de circuits, ...). • Possibilité de mettre en valeur le projet du pays d'accueil touristique du parc. • Création d'un Centre d'Interprétation des géopatrimoines. • Vulgarisation des géopatrimoines du PNT. • Sensibilisation et augmentation de la conscience des acteurs locaux. • Intégration de la population locale, pour favoriser l'auto-protection. • Possibilité de rationaliser l'utilisation touristique. • Mettre en place des projets de valorisation pédagogiques. • Possibilité de concertation avec les professionnels : géologues, géographes, artistes, urbanistes, etc., pour élaborer les différentes phases de protection et de valorisation. • S'engager dans la communauté du parc en intégrant les différents acteurs.	touristiques concurrentes. • Dégradation d'un certain nombre de géomorphosites. • Réduction possible de l'attraction touristique du parc, vu la fermeture du gouffre Friouato. • Utilisation abusive des ressources du parc. • Faibles durées de séjour dans le parc. • Problème de la gestion des déchets. • La non implication des élus, • Une carence au niveau de la gouvernance territoriale.

Sur la base de l'analyse du diagnostic des potentialités territoriales, nous remarquons que le parc national de Tazekka, possède des atouts énormes en matière du géopatrimoine (géologiques, géomorphologiques), de la biodiversité et de la diversité culturelle. Sauf que ces atouts sont mal exploités, que ce soit dans les propositions d'aménagement déjà réalisées sur le parc, soit par les différents acteurs locaux et notamment les gestionnaires du parc, qui sont inconscients des potentialités géologiques, géomorphologiques et culturels de ce territoire. Pour contribuer à la connaissance de ces atouts, nous allons formuler un certain nombre de propositions qui intègre le concept du Paysage Culturel Intégré (PCI).

Le diagnostic montre aussi, que les atouts du parc national de Tazekka, peuvent être de vraies opportunités pour la valorisation et la médiation, qui tiennent en compte les différentes composantes de la biodiversité, de la géodiversité et de la culture.

Il faut noter aussi, qu'il est nécessaire de prendre en considération les faiblesses, qui peuvent réduire et diminuer l'attractivité du parc, et les menaces, qui peuvent affecter l'intégrité et la beauté des géomorphosites.

En effet, et selon l'évaluation réalisée dans le chapitre 4, et l'analyse de la méthode ''AFOM'', nous avons constaté que les faiblesses et les menaces dégagées du diagnostic, sont des handicapes faciles à dépasser et à améliorer, vu la richesse et l'état vierge du territoire de l'étude.

2. Les objectifs retenus de l'analyse ''AFOM''

La grille ''AFOM'', montre que le territoire du parc national de Tazekka, n'est pas en fait un espace tout vierge au niveau de la protection et de la valorisation. En effet, il a été créé pour promouvoir la biodiversité de la région auprès des visiteurs, en réalisant des sentiers pédestres et didactiques sur la biodiversité. De ce fait, le PNT a contribué à la valorisation touristique ; mais cette initiative reste incomplète et nécessite une prise en compte particulière des nouveaux produits touristiques (artisanat, produits locaux, patrimoine culturel, naturel, surtout le géopatrimoine).

Aussi, il ne faut pas oublier que cette région est protégée par la loi 22-07, vu sa valeur écologique exceptionnelle. Sur ce territoire, une grande partie de la superficie, spécialement les zones où la biodiversité est connue comme rare et exceptionnelle, sont protégées matériellement par des grillages ; nous citons ici la réserve de cerfs, la réserve de mouflons et la réserve du cèdre.

Sur la base du diagnostic et de l'analyse ''AFOM'', on peut dégager plusieurs actions prioritaires, qui peuvent aider à formuler un plan de gestion, de valorisation et de développement local du parc national de Tazekka.

Pour chacun des éléments traités, qui correspondent généralement à un facteur bien précis, nous pouvons définir des objectifs à atteindre et des faiblesses à améliorées. Dans le tableau qui suit (tableau n° 43), nous avons proposé des mesures à suivre, afin d'améliorer le développement et la dynamique du tourisme dans le PNT.

Tableau n° 43 : Matrice des mesures retenues de la méthode "AFOM".

Objectifs du diagnostic	Atouts	Faiblesses	Opportunités	Menaces
(1) Intégration de la population locale	• La proximité de la population locale de la majorité des sites.	• La population locale ne dispose pas d'un savoir-faire dans ce domaine. • Pauvreté et précarité • Analphabétisme.	• Favoriser l'auto-protection des géosites. • Améliorer la préservation des géosites. • Préservation de l'environnement et des ressources naturelles.	• Forte fréquentation. • Dégradation des géosites. • Pollution.
(2) Renforcement de la médiation, pour la prévention et la gestion du patrimoine géo(morpho)logique, écologique et culturel.	• Une variété marquante de la biodiversité. • Une diversité très remarquable des formes géologiques et géomorphologiques. • Un amalgame diversifié des traditions locales.	• Un nombre des outils de valorisation très faible et mal conçus. • Un grand manque au niveau de la vulgarisation de la géologie et de la géomorphologie.	• Un terrain vierge au niveau de la valorisation de la géodiversité. • Un public très actif. • Une diversifié d'acteurs locaux. • Possibilité d'amélioration de la conscience des acteurs locaux. • Vulgarisation de la science et des formes à différents niveaux.	• Une fragilité des formes en cours de formation. • Une forte méconnaissance des ressources géopatrimoniales et culturelles.
(3) Elaboration des supports de médiation (panneaux géodidactiques, brochures, dépliants et carte des sentiers).	• Un terrain très riche en biodiversité, géodiversité et une diversité culturelle.	• Une carence au niveau des outils de médiation et de valorisation (panneaux, carte des circuits, ...).	• Proximité d'un grand bassin pourvoyeur de touristes. • Augmenter l'attractivité des géomorphosites. • Rationaliser l'utilisation touristique des sites.	• Sentiers non balisés. • Risque d'être égaré. • Absence de signalisation.
(4) Améliorer l'accessibilité aux différents géomorphosites.	• Une variété des formes attirantes. • Une utilisation croissante des biens géo(morpho)logiques.	• Un accès encore limité à la plupart des zones du PNT. • Une absence de signalisation sur les sentiers. • Une utilisation encore faible des services d'administration en ligne.	• Mettre en valeur les circuits proposés. • Balisage des circuits proposés. • Installation des panneaux d'orientation.	• Un grand risque d'être perdu dans le parc. • Risque de gêner ou perturber la vie de la faune et la flore.
(5) Augmenter l'attractivité touristique du territoire.	• La présence des formes très typiques. • Une variété des formes biologiques, géologiques et culturelles.	• Méconnaissance des géosites et leurs localisations. • Carence au niveau des outil de médiation présentant ou expliquant les géosites.	• Un potentiel important près à être valorisé.	• Dégradation des géosites sans être conscient.

(6) Améliorer la compétitivité du PNT.	• Une forte attractivité des formes, notamment pour les sites géo(morpho)logiques.	• Une faible représentativité des produits de valorisation. • Une faible efficacité de la médiation.	• Une grande opportunité pour rendre le parc une destination touristique par excellence.	• Des difficultés au niveau de la promotion géotouristique du PNT.
(7) Protéger l'environnement et encourager l'utilisation durable des ressources du PNT.	• Un patrimoine culturo-géo-écologique extrêmement riche.	• Faible application de la loi au niveau de la protection. • Problème des déchets.	• Possibilité de participation des différents acteurs locaux à la protection. • Préservation des géomorphosites.	• Dégradation des formes en cours de formation. • Gestion des déchets des visiteurs.
(8) Encourager la construction des infrastructures touristiques en supprimant les obstacles posés.	• Des lieux très exceptionnels pour la construction des gîtes, maisons d'hôtes et auberges.	• L'interdiction de la construction des maisons et des gîtes sauf à plus de 150 m². • Problème de la propriété du terrain.	• Possibilité de renouveler les infrastructures existantes. • Création de nouvelles infrastructures touristiques.	• Affecter et dégrader les formes et les sources souterraines.
(9) Renforcement du réseau routier.	• Une situation géographique stratégique entre Fès, Taza, Guercif, Oued Amlil et Maghraoua. • Un dense réseau de pistes reliant les différents douars du parc.	• Un mauvais état du réseau routier. • Des mauvaises pistes qui relient les douars.	• Le parc peut devenir le carrefour naturel des villes limitrophes. • Une forte et facile accessibilité des géosites.	• Augmenter la pollution des zones notamment la pollution hydrique. • Prolifération des points noirs, problème des déchets.
(10) Commercialisation des produits de terroir et d'artisanat du parc.	• Des produits de terroir bio et d'artisanat très variés : tapis de Ghiyata, et d'Ait Ouarayne, miel, fromage de chèvre, légumes, fruits, ... etc.	• Absence des espaces de commercialisation dédiés aux produits de terroir et de l'artisanat. • Absence des événements et festivals relatifs aux produits de terroir du parc.	• Intégrer la population locale, en leurs garantissant des revenus économiques convenables. • Création du label pour les produits de terroir du parc	• La gestion des déchets. • La non organisation des vendeurs (installation près des géosites, cas de la résurgence de Ras El Ma).

Cependant, sur la base de ce diagnostic, nous constatons que la plupart des produits de médiation qui contribuent à la compréhension et à la vulgarisation des géomorphosites du parc national de Tazekka, sont mal élaborés et n'assurent pas la bonne valorisation du patrimoine du parc (géodiversité et diversité culturelle).

De ce fait, nous avons essayé, dans le chapitre 6, d'élaborer une variété d'outils de valorisation qui peuvent **i)** augmenter l'attractivité du parc ; **ii)** améliorer auprès des différents acteurs locaux et du public, la prise de conscience de la valeur patrimoniale des géomorphosites. Cette manière de procéder vise d'abord la population locale, les gestionnaires et les élus car la protection des géomorphosites du parc passe tout d'abord par l'éducation et la sensibilisation des différents acteurs.

Conclusion

En guise de conclusion, on peut dire que le parc national de Tazekka possède de nombreuses potentialités culturelles et géo-éco-touristiques, mais les acteurs locaux (élus, gestionnaires, habitants, ...), n'arrivent pas à valoriser ce patrimoine, probablement par manque d'information, ou par manque de conscience. Cette inconscience, ne leur permet pas d'évaluer et de protéger cette diversité à sa juste valeur.

En effet, les documents utilisés (dépliant, panneaux), pour vulgariser la richesse du parc national de Tazekka, ne reflètent pas la réalité de ses potentialités géologiques, géomorphologiques et culturelles. Ainsi, la carte utilisée dans le dépliant publicitaire est éloquente à cet égard. De plus, elle ne présente aucun circuit ou sentier. Comme conséquence, cette carte ne permet pas de drainer les visiteurs à découvrir le parc car le visiteur ne s'y retrouvent pas, vu qu'elle ne contient aucun point de repère (nom des douars, des Jbels, des cours d'eau, ...).

Le second problème est lié aux panneaux installés. Sur ces derniers, nous ne trouvons ni carte des sites ou des sentiers, ni la localisation des sites. Au niveau des sentiers proposés, les seules indications sont les panneaux eux-mêmes installés à l'entrée du parc. De plus, le long du sentier, il y a aucune information, soit sous forme de panneaux, soit de fléchage ou marquage, pour guider le visiteur sur le circuit. Autrement dit, un visiteur, non accompagné par un guide ou une association qui pratique les randonnées sur le parc, peut se perdre, vu l'absence de signalisation et de fléchage.

Pour cela, nous voulons élaborer nos propres sentiers, brochures, dépliants et panneaux géodidactiques. Et nous visons, à travers ces outils de médiation touristique, à : **i)** encourager les touristes nationaux et étrangers à découvrir et à explorer la géodiversité, la biodiversité et la culture du PNT, **ii)** sensibiliser les différents acteurs, à travers l'interprétation des différentes valeurs des géomorphosites du parc, et en simplifiant la lecture des paysages, tout en mettant en valeur, les interactions complexes qui existent entre les éléments biotiques, abiotiques et anthropiques.

En ce qui concerne les publics cibles concernés par les outils de médiation, nous avons essayé, dans ce chapitre, de traiter quelques types de public, afin de monter qu'il n'est pas facile d'éditionner un tel outil pour un tel public. Pour ce faire, les différentes tranches du public ont été regroupées et homogénéisées, comme nous l'avons expliqué auparavant (chapitre 5, pages 241-246).

Afin de garantir l'efficacité de l'inventaire, de l'évaluation des géomorphosites (chapitre 4) et l'analyse des potentialités du parc (chapitre 5), nous envisageons au chapitre 6 la valorisation du géopatrimoine du parc national de Tazekka, via une variété d'outils de communication et de médiation scientifique ; afin de proposer aux différents acteurs du parc et au grand public un produit de qualité qui répondra à leurs besoins et attentes.

Chapitre 6.

Valorisation proposée du géopatrimoine du PNT

Introduction

Avant de présenter les différentes propositions de valorisation, il est important de souligner dès maintenant que nous avons insisté sur l'intérêt de la valeur scientifique, comme valeur centrale, dans l'évaluation des géomorphosites. Ce choix va nous permettre de bien comprendre les processus géomorphologiques responsables de la genèse des géomorphosites. Cette connaissance servira de base pour concevoir un plan de protection et de gestion durable des biens géomorphologiques. On sait que la protection est très importante pour la préservation de l'intégrité des géomorphosites. Donc, afin de réussir une bonne protection pour les biens géologiques et géomorphologiques du PNT, il faut se baser sur la valeur scientifique des géomorphosites (Reynard E., 2005a ; Perret A., et Reynard E., 2009).

Pour une bonne protection, il faut respecter les trois grandes étapes de protection : **i)** créer des lois spéciales pour la protection des biens géologiques et géomorphologiques souterrains et superficiels, **ii)** installer des protections matérielles (porte, barrières, ...), et **iii)** sensibiliser et éduquer le grand public quant à la richesse patrimoniale de ce territoire, afin d'améliorer la conscience, et par conséquent, favoriser et mettre en valeur ''l'auto-protection'' (Panizza M., et Piacente S., 2013).

Dans le territoire du parc les mesures de protection administrative menées par les gestionnaires visent à la fois la connaissance de la valeur écologique et la protection du patrimoine floristique et faunistique du parc. Par conséquent, la protection du géopatrimoine du parc se fait d'une manière indirecte puisqu'il se trouve au sein de l'aire protégée qui est le PNT. A noter qu'à l'échelle nationale, il n'y a pas de lois dédiées à la protection de la géodiversité et des paysages.

Dans le cadre de ce travail de thèse et dans le cas d'une valorisation touristique, nous avons également mis l'accent sur les valeurs additionnelles : esthétique, économique, écologique et historico-culturelle (Panizza M., et Piacente S., 1993 ; Panizza M., 2001, 2003 ; Reynard E., 2004a-b-d, 2005a, 2009 ; Reynard E., et Panizza M., 2005 ; Reynard E., et al., 2007a ; Perret A., et Reynard E., 2009 ; Giusti C., et al., 2010b ; Megerle H., 2012 ; Reynard E., et Coratza P., 2013), et aussi sur la dimension sociale (Hili A., El Khalki Y., 2017) des géomorphosites. La spécificité de ce travail d'évaluation des géomorphosites du PNT réside dans le fait que les différents types de valorisation proposés dans cette section, ont intégré les propositions des acteurs locaux.

Le long de ce chapitre, nous allons montrer et expliquer les conditions de visite (accessibilité, temps de marche, difficulté, ...), ainsi que l'intérêt éducatif des géomorphosites du parc. Par la suite, nous proposerons d'autres outils d'interprétation, comme les fiches, les dépliants et des exemples de panneaux géodidactiques, qui pourraient faciliter la compréhension des géomorphosites. L'utilisation de toutes ces techniques comme outils de communication et de

médiation, vise trois objectifs principaux : **i)** améliorer la prise de conscience des différents acteurs quant à l'importance du géopatrimoine dans le développement territorial, **ii)** sensibiliser les acteurs à participer à la protection de leur territoire, et **iii)** augmenter le sentiment d'identité, d'attachement et d'appartenance au territoire.

I. Les caractéristiques d'usage

A la base des résultats obtenus, il faut dire que le parc national de Tazekka pourra être une destination de géotourisme par excellence, mais, avec de vraies interventions qui pourraient valoriser ses géopatrimoines.

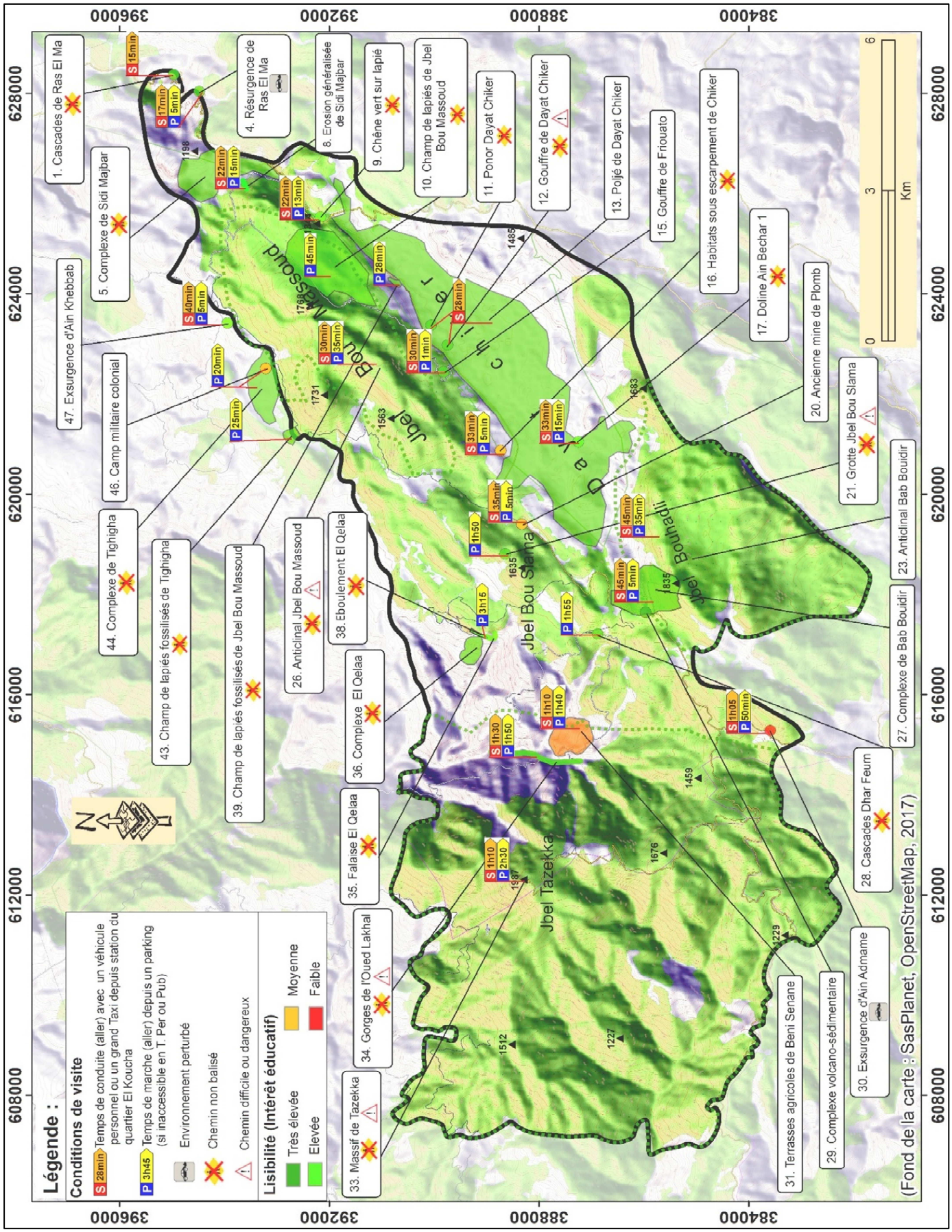
En effet, l'objectif de la présente section sert à présenter les propositions que nous voyons utile pour booster un tourisme durable et intégré dans le territoire du PNT.

1. Les conditions de visite

Pour faciliter l'accessibilité et la visite des différents géomorphosites du parc national de Tazekka, nous avons élaboré une carte des conditions de visite (carte 26). Cette carte renseigne sur l'accessibilité, la sécurité et l'environnement des géosites (la présence d'infrastructures touristiques, sera traitée par la suite) des 31 géomorphosites sélectionnés.

En effet, cette carte donne toutes les informations nécessaires pour une visite, **i)** le temps en minutes (min) ou en heures (h) pour des personnes motorisées ou depuis la station d'El Koucha pour les non motorisées (indiqué par le symbole **"S"**), **ii)** le temps de marche (aller) nécessaire pour accéder aux géosites à pied, depuis un parking (représenté par le symbole **"P"**). La carte signale, aussi, l'état de l'environnement des géosites, s'ils sont perturbés, si les chemins d'accès ne sont pas balisés, ou s'ils présentent un danger ou des difficultés particulières.

Enfin, sur la carte nous avons attribué à chaque géosite une couleur, qui donne une idée sur son intérêt éducatif (traité dans la section 6.1), c'est-à-dire la lisibilité du géomorphosite. Ces couleurs renseignent sur la facilité et la difficulté à identifier et à comprendre les processus responsables de la formation des géomorphosites (Reynard E., et al., 2016). Les fiches d'inventaire, en annexe 4, présentent en détail les conditions de visite et l'intérêt éducatif de chaque géomorphosite.



Carte 26 : Carte de synthèse des conditions de visite et de la lisibilité des géomorphosites. (Hili A., et al., 2020b)

1.1. L'accessibilité par transport personnel ou public

En général, la visite des géomorphosites du PNT en transport personnel ou public est possible, vu que la zone de l'étude est liée à un réseau routier (timide), composé de plusieurs pistes en remblai (voir chapitre 3, section 3.3 cadre humain de parc). En effet, lorsque les géosites sont situés près de la route provinciale, nous remarquons une accessibilité importante et vice-versa ; c'est le cas par exemple de la résurgence de Ras El Ma (PNTKar004), le complexe karstique de Bab Bouidir (PNTKar027) et l'exsurgence d'Admame (PNTKar030). Par contre, plus les géosites sont loin de la route, plus leur accessibilité diminue, c'est le cas du massif de Tazekka (PNTSta033) et du complexe karstique de Tighigha (PNTKar036), (Hili A., et al., 2020b).

D'après les résultats du questionnaire, les acteurs locaux du parc ont proposé de renforcer le réseau routier et les sentiers du parc (479 sur 630 enquêtés). Cela, montre que l'accessibilité en transport et/ou à pieds, pose un grand problème pour les visiteurs du parc ; ce qui nécessite une intervention urgente pour l'ouverture, la restauration et le renforcement des routes et les sentiers de cette zone.

1.2. Le temps de marche

Sur la carte n° 26, nous avons indiqué le temps de marche depuis le parking le plus proche au site. Ce temps de marche nécessaire pour visiter un géomorphosite dans le parc national de Tazekka, varie entre 5min et 3h15min. Les géosites les plus proches avec un temps de marche maximal de 5min, sont les géomorphosites de la résurgence de Ras El Ma (PNTKar004), le poljé de Dayat Chiker (PNTStr-Kar013), le gouffre de Friouato (PNTKar015). Ces géosites se trouvent à côté de la route et ils sont équipés d'un parking chacun (Hili A., et al., 2020b).

Par ailleurs, les géosites les plus lointains, avec un temps de marche dépassant 1h30min, sont la grotte du Jbel Bou Slama (PNTKar021), les gorges de l'Oued Lakhal (PNTFlu034) avec 1h50min, les terrasses agricoles de Beni Senane (PNTANt031) avec 1h40min, le massif de Tazekka (PNTStr033) avec 2h30min et le complexe karstique d'El Qelaa (PNTKar036) avec 3h15min. Ces géosites enregistrent un temps de marche plus élevé, grâce à la présence de quelques obstacles comme la forêt, l'altitude et le chemin non balisé (Hili A., et al., 2020b).

1.3. La qualité d'environnement

En général, la majorité des géomorphosites du parc national de Tazekka sont caractérisés par un environnement très calme convenable au soulagement. Après le traitement des questionnaires, nous avons réalisé le graphique ci-dessous (figure 53), qui montre que la plupart des acteurs locaux du parc aiment la belle nature, le beau climat et le calme de cette zone pour le soulagement (Hili A., et al., 2020a).

Pourquoi vous aimez ces sites ?

	Nb	% cit
Belle nature, beau paysage et beau climat de soulagement	422	43.3%
Le calme	220	22.6%
Proches	68	7.0%
Sites extraordinaires et exceptionnels	49	5.0%
L'eau	47	4.8%
Connus	34	3.5%
Aménagés	22	2.3%
Loisirs	17	1.7%
Sites touristiques	14	1.4%
Les montagnes	12	1.2%
La faune et la flore	10	1.0%
Espace vécu	9	0.9%
L'aspect des sites	7	0.7%
Festival de Bab Bouidir	4	0.4%
Symbole	4	0.4%
L'accéssibilité	3	0.3%
Le cèdre	3	0.3%
Les formations des grottes	3	0.3%
Aires de jeux	2	0.2%
Réserve en eau	2	0.2%
Sites à découvrir	2	0.2%
Absence de turbidité	1	0.1%
Agriculture bio	1	0.1%
Belle nature mal exploitée	1	0.1%
Classés	1	0.1%
Culmine de la région	1	0.1%
Dayat en hiver	1	0.1%
Histoire d'enfance	1	0.1%
Histoire de Frouiato	1	0.1%
Isolés	1	0.1%
L'aventure et le pique-nique	1	0.1%
L'eau et la végétation	1	0.1%
La 1ère en Afrique et la 3ème au monde	1	0.1%
La curiosité	1	0.1%
La seule au Maroc et raison de la création du PNT	1	0.1%
Moteur du tourisme de la région	1	0.1%
Emblème de spéléologie	1	0.1%
Patrimoine naturel	1	0.1%
POP locale gentile	1	0.1%
Randonnées	1	0.1%
Sites contiennent l'histoire de la terre	1	0.1%
Sites de bien économique	1	0.1%
Total	975	100%

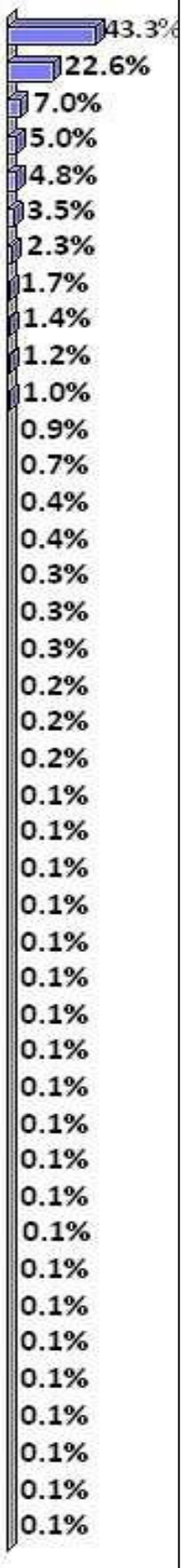


Figure 53 : *Facteurs de l'attractivité des sites selon les acteurs locaux.*

Selon la carte des conditions de visite (carte n° 26), seules les deux résurgences de Ras El Ma (PNTKar004) et d'Admame (PNTKar030), qui sont caractérisées par un environnement perturbé. Cette perturbation, est liée notamment à la caractéristique aquatique du géosite (baignade en été), la proximité de la route, et aussi à la forte fréquentation de ces biens géomorphologiques. Le croisement des données, acteurs et géosites aimés, (figure 54), montre que le nombre le plus élevé des visites, est enregistré au niveau des géosites liés à l'eau (Hili A., et al., 2020a).

Acteurs + Géosites aimés

	POP locale	Visiteurs	Elus	Responsable de tourisme	Associations	Giteurs	Total
Source REM	147	123	3	2	0	0	275
Gouffre Friouato	136	94	5	4	6	3	248
Dayat Chiker	61	10	0	0	4	1	76
Massif Tazekka	106	26	3	2	0	2	139
Cascades REM	25	9	0	0	0	0	34
Sidi Majbar	48	4	0	0	0	0	52
Jbel Bou Massoud	1	0	0	0	1	0	2
Beni Senane	98	2	0	0	0	0	100
L'oued Lakhal	213	11	1	0	0	1	226
Complexe El Qelaa	53	2	1	0	2	0	58
Complexe Tighigha	5	0	0	0	0	0	5
Source Admame	76	47	0	0	0	1	124
Source Khebbab	50	24	0	0	0	0	74
Cascade Ghennaje	1	0	0	0	0	0	1
Bab Azhar	2	5	1	0	0	0	8
Les sentiers	0	0	0	0	1	0	1
Jbel Bou Adli	2	0	0	0	0	0	2
El Qdadah	42	0	1	0	0	0	43
Bab Bouidir	226	112	3	2	0	0	343
Source Sahel	2	1	0	0	0	0	3
Grotte Bou Slama	6	0	0	0	4	1	11
Kaf Lma	1	0	0	0	0	0	1
Les réserves	1	1	0	0	0	0	2
Grotte Chaara	4	1	0	0	0	0	5
Total	1306	472	18	10	18	9	1833

Figure 54 : La relation entre les géosites aimés et les différents acteurs.
(Hili A., et al., 2020a)

Il ressort de la figure 54, que les géosites liés à l'eau présentent pour les différents acteurs de très bons lieux ludiques (voir chapitre 3). La seconde place, est réservée au gouffre de Friouato et le massif de Tazekka, qui sont connus par leurs formes, leur vues panoramiques, leurs forêts, et surtout le caractère de leur climat plus clément et frais pendant l'été (Hili A., et al., 2020a).

1.4. Le chemin d'accès et les difficultés

Parmi les choses qui posent problème pour les visiteurs, nous citons l'état des chemins et sentiers et les difficultés rencontrées le long du sentier vers les géosites. La carte 26, nous montre que la majorité des sentiers des géosites sont perçus par les visiteurs comme difficile d'accès et non sécurisés. L'inquiétude des visiteurs est liée également à l'absence des flèches et des panneaux d'orientation sur le trajet des sentiers (figure 55).

Figure 55 : Les difficultés qui gênent quelques visiteurs.

Pour ce qui concerne les difficultés, elles restent relatives et liées à l'âge des visiteurs et au nombre de groupe. Ainsi, les obstacles visuels posent toujours problème dans la zone étudiée, vu que cette zone est connue par sa forêt très dense ; c'est le cas de la grotte de Jbel Bou Slama (PNTKar021). Il faut ajouter aussi le caractère accidenté du relief, notamment pour les géosites du massif de Tazekka (PNTStr033), et les gorges de l'Oued Lakhal (PNTFlu034), qui sont caractérisés par des pentes très fortes.

Le cas qui présente un accès très difficile, est celui du gouffre de Dayat Chiker (PNTKar012) connu par ses spéléothèmes très exceptionnels, mais, très difficile d'accès pour les non spécialistes car son exploration demande une connaissance assez élevée des techniques de la spéléologie sportive.

2. L'intérêt éducatif

Comme les autres critères (scientifique, esthétique, écologique, sociale, ...), l'intérêt éducatif des formes du relief et des paysages a joué et joue, dans la phase de valorisation, un rôle primordial dans la proposition, le choix et la création de la médiation convenable à la valorisation, et à la conservation indirecte.

En ce qui concerne l'intérêt éducatif des géomorphosites du parc national de Tazekka, la lithologie, la structure et le climat, ont joué un rôle principal dans la morphogenèse des formes et l'évolution des processus. Ces conditions ont donné aux géomorphosites du parc un intérêt éducatif important et élevé (Hili A., et al., 2020b).

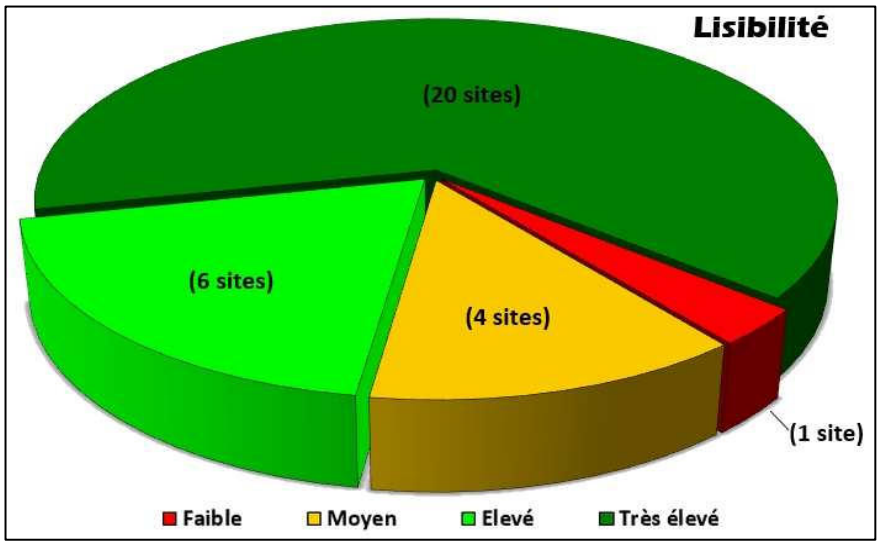


Figure 56 : Lisibilité des géomorphosites.

D'après la figure n° 56, nous remarquons qu'environ les deux tiers des géomorphosites, sont considérés comme des géosites d'intérêt éducatif élevé à très élevé. Par contre, 4 géosites présentent un intérêt moyen, et un autre géosite a une lisibilité faible.

En effet, les géosites les plus lisibles sont les géomorphosites structuraux (anticlinaux, poljé, complexe volcano-sédimentaire, ...), karstiques superficiels et souterrains (gouffres, résurgences, lapiés, ...), et les formes fluviatiles (gorges et érosion). En revanche, les géomorphosites les moins lisibles de point de vue de la morphogenèse, mais les plus lisibles de point de vue culturel, sont les sites anthropiques (Hili A., et al., 2020b).

En plus des conditions de visites favorables (bonne accessibilité, faible difficulté d'accès, ...), l'intérêt éducatif est un facteur important à prendre en considération non seulement dans la valorisation des géomorphosites du parc, mais aussi dans la protection et pour une sensibilisation à l'environnement (Hili A., et al., 2020b).

C'est tout à fait logique et normale que l'intérêt des géomorphosites facilite au public le choix des géosites à visiter, car on sait que les visiteurs sont souvent attirés par un cône de vue (belvédère) qui permet d'embrasser et de contempler la beauté des paysages et des géomorphosites.

II. Valorisation proposée

Sur la base de l'inventaire et l'évaluation des géomorphosites du parc national de Tazekka, nous avons proposé plusieurs types de valorisation touristique et géodidactique, pour sensibiliser et vulgariser la richesse de notre terrain de l'étude. Pourquoi, d'un point de vue professionnel, construire une valorisation géodidactique de l'information et/ou de la documentation ? C'est parce qu'il est nécessaire aujourd'hui de faire connaître **i)** la grande richesse du territoire du parc et aussi la

valeur patrimoniale de ses objets géologiques et géomorphologiques ; **ii)** les menaces (naturelles et anthropiques) qui pèsent sur ce géopatrimoine. Pour cela, les valorisations proposées, s'intéressent plutôt aux rapports entre le visiteur et les savoirs à transmettre, pour réduire les menaces et augmenter par conséquent la conscience des acteurs.

En effet, la médiation et la communication se réalisent soit directement, en présence du médiateur ou du guide, soit indirectement, par l'intermédiaire des outils (circuits, brochures, panneaux, ...) conçus bien évidemment par le médiateur en concertation avec le scientifique. Dans notre cas, les médiateurs font défaut ; c'est la raison pour laquelle nous avons conçu ces outils de communication par nous-même avec bien entendu l'aide précieuse de mon encadrant.

1. Les sentiers touristiques du PNT

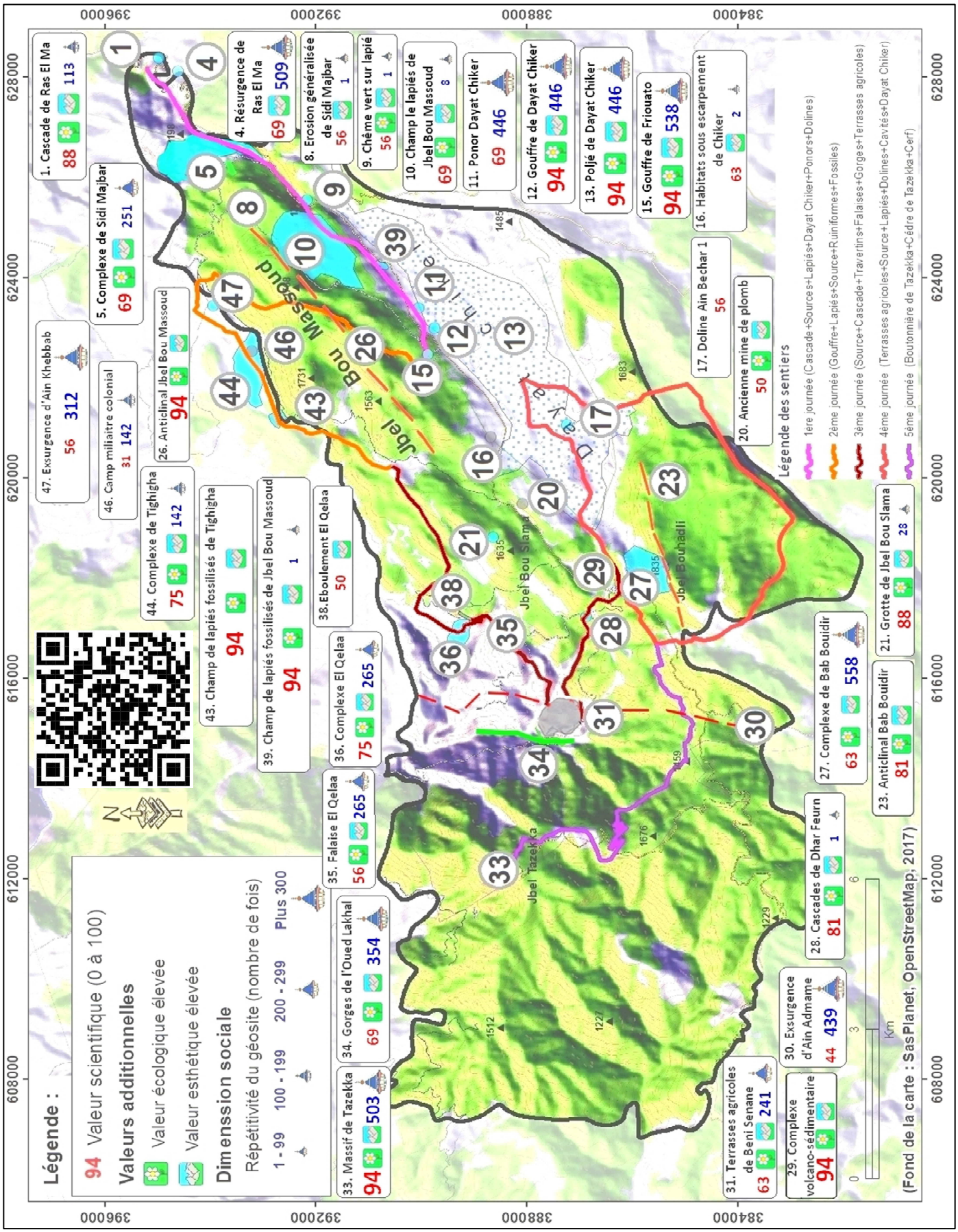
Afin de valoriser le géopatrimoine du parc national de Tazekka, nous avons proposé quelques sentiers touristiques. La carte n° 27 renseigne sur les différents circuits touristiques en fonction du nombre de jours. Les circuits en question ont été conçus selon la qualité des valeurs additionnelles des géosites, leur localisation et leur accessibilité. Mais aussi, pour répondre aux attentes exprimées par les associations, les responsables des gîtes, les gestionnaires du parc et les visiteurs (Hili A., et El Khalki Y., 2017).

Vu l'utilisation des pictogrammes dans les cartes de synthèse du chapitre 4 et 6 (notamment les cartes 21, 22, 23, 26 et 27), ces cartes restent utilisables et lisibles par toutes les catégories du public. Aussi, elles peuvent faciliter le choix des sentiers et des géosites à visiter. En plus de ces sentiers, nous allons proposer des panneaux géodidactiques pour créer une complémentarité entre les deux types de valorisation. Quant aux sentiers, nous les avons proposés en cinq journées de visites (Hili A., et El Khalki Y., 2017). Le visiteur peut, selon ses besoins et ses objectifs, choisir le circuit qui répond à ses attentes (scientifique, détente, découverte de la nature ... etc.) et à son état physique.

Il faut signaler que la longueur des sentiers dépend de la nature de chaque sentier pratiqué. On a pris en considération, les conditions physiques et la vitesse de déplacement de chaque visiteur. Cela, est lié notamment à la nature montagnarde et au caractère du relief du parc national de Tazekka ; car même si le sentier se fait parfois sur de courtes distances, le temps nécessaire à se déplacer dans certains endroits est parfois long en raison du relief accidenté.

1.1 Le sentier géo-culturo-éco-touristique de parc national de Tazekka

En effet, le circuit que nous proposons pour valoriser les géopatrimoines du PNT intègre les différentes parties du parc, ainsi que les différents géomorphosites caractérisant ce territoire. Il faut dire, que ce circuit est composé de plusieurs sentiers répartis en fonction des jours (carte 27).



Carte 27 : Carte des sentiers touristiques proposés pour les géomorphosites du PNT. (Hili A., et El Khalki Y., 2017)

La première journée : après un quart d'heure de la route depuis la station du quartier El Koucha, et sur la route provinciale n° 311, on trouve à l'entrée du parc, les cascades de Ras El Ma (PNTKar001), point de départ du sentier où commence l'aventure (voir panneau du système karstique de Ras El Ma, section des panneaux géodidactiques, page : 280). Ce géomorphosite, est considéré comme l'une des composantes de l'hydrosystème karstique de Dayat Chiker – Ras El Ma. En effet, cette cascade est l'œuvre de l'eau qui coule sous le poljé de Dayat Chiker, située à l'amont de ce système, et qui réapparait dans la résurgence de Ras El Ma (deuxième arrêt). Cette eau sursaturée en carbonates de calcium a façonné au fil de temps cette admirable cascade. Un peu plus haut, et près du douar de Ras El Ma, un grand bassin attire l'attention des visiteurs, il collecte l'eau qui jaillit de la source. Ce bassin, et celui près de la source présentent pendant la phase estival un lieu de baignade. En suivant le cheminement de l'eau vers le douar, nous trouvons la résurgence dudit douar (PNTKar004), la source de Ras El Ma. Il s'agit d'une source de débordement par faille. Elle sourd au niveau du contact entre les formations triasiques imperméables et les calcaires dolomitiques du Lias inférieur. Ce géomorphosite est un exemple parfait du karst barré. Le long des rives des canaux d'irrigation, nous pouvons trouvez plusieurs produits de terroir (lait, beurre, légumes, œufs, fruits), et plusieurs cafés et restaurants.

En montant encore plus en suivant la route serpentée, nous trouvons à droite une dépression façonnée et aménagée en terrasses agricoles : c'est le complexe géoculturel de Sidi Majbar (PNTKar005). Ce complexe est caractérisé par plusieurs formes de différents types : karstiques, fluviatiles et anthropiques, dont les processus karstiques (grotte, cavités, sources, gorges), sont les plus dominants (voir panneau du complexe de Sidi Majbar).

Près de l'aire de pique-nique, bien aménagé, de la vallée des oiseux (parking et aire de jeux pour les enfants), deux formes attirent l'attention des visiteurs. La première forme est celle de l'érosion hydrique très bien développée (érosion régressive), et la seconde est représentée par les grandes parois rocheuses du Jarf Lakhal. Sur la rive gauche de la route, le visiteur observe un chêne vert reposant et pousse directement sur un lapié sans sols (PNTKar009) ; il est entouré par des lapiés et des chênes verts. Un peu plus en avant (la fin du Jarf Lakhal), le visiteur peut prendre une piste à droite qui conduit vers une altitude du 1400 m à 1700 m, où se trouve les grands champs de lapiés de Jbel Bou Massoud (PNTKar010). Ce géomorphosite, offre une vue panoramique sur le poljé de Dayat Chiker (PNTStr-Kar013). En descendant à proximité de la route, nous trouvons un autre champ de lapiés, mais cette fois riche en fossiles (PNTKar039). Vers la fin de la journée et du sentier, nous pouvons visiter le ponor ''Assoukh'' (PNTKar011) et l'entrée de Dayat Chiker (PNTKar012). Pour l'hébergement, le visiteur a le choix entre l'hôtel du parc Tazekka, le gîte de Dayat Chiker ou le gîte d'Ain Bechar (voir chapitre 3, infrastructure du parc).

Pour le deuxième jour, le visiteur peut suivre son sentier touristique à partir du gouffre de Friouato (PNTKar015) et son aven, puis la forêt de chêne vert et les lapiés sur une altitude de 1600 m. Ensuite, le Jbel Bou Massoud offre au visiteur une vue

panoramique sur le complexe karstique de Tighigha (PNTKar044), des paysages magnifiques, la ville de Taza et le Prérif (photo 92).

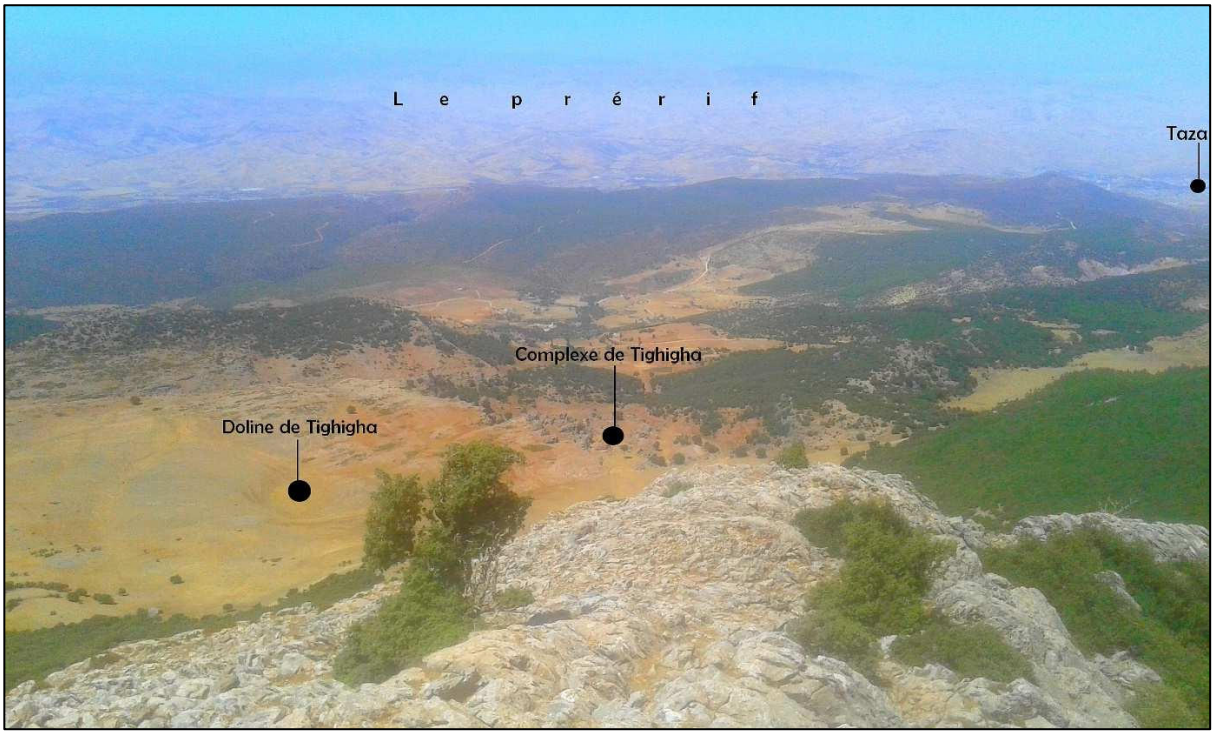


Photo 92 : Vue panoramique sur le complexe de Tighigha et le Prérif en arrière-plan. (Cliché, Hili A. 2017)

Au pied du sommet de Jbel Bou Massoud, se situe le complexe de Tighigha. Ce complexe et ses contours sont caractérisés par la présence d'un ensemble de formes très variées, une source, paysage ruiniforme (PNTKar044), ruine du camp militaire (PNTAnt046). Après un repos bien mérité, le visiteur peut découvrir la source d'Ain Tarselt, les dolines et le champ de lapiés riches en fossiles (PNTKar043). Ce géosite est non connu par le grand public (non représenté sur la carte géologique). Sur le même chemin, le visiteur profitera de la fraîcheur de la forêt et les escarpements rocheux de Sidi Abdellah (Jbel Bou Massoud), qui sont bien visibles de loin. La fin du sentier se termine à Ain Tarselt, sur une dépression triasique, où on observe bien visiblement l'Accident Nord Moyen Atlasique matérialisé par les formations rouges triasiques. Non loin de la source, le visiteur peut passer la nuit dans le gîte d'Ain Tarselt.

Après une nuitée calme et de rêve dans un paysage forestier, **la troisième journée** commence sous la forêt dense de chêne vert. Le long du sentier, le visiteur rencontre plusieurs formes, notamment les champs de pierres et les failles situées au Nord du Jbel Bou Hayati. L'arrivée au complexe karstique d'El Qelaa (PNTKar036), nécessite presque 1 heure de marche. Dès l'arrivée au douar d'El Qelaa, les terrasses agricoles attirent l'attention du visiteur par l'architecture des parcelles bien organisées. Près de ce douar, les cascades, les paysages ruiniformes, les falaises (PNTStr035) et les éboulis (PNTGra038), s'étendent au regard du visiteur. En effet, le douar d'El Qelaa repose sur un promontoire travertineux façonné au Quaternaire. Pour nous, ce complexe est considéré comme le géomorphosite le plus admirable et

le plus attirant (voir panneau d'El Qelaa). Les travertins d'El Qelaa ne figurent pas sur la carte géologique de Taza. Nous souhaitons, via leur intégration dans ce sentier, contribuer à la vulgarisation de ces géomorphosites, pour qu'ils soient valorisés à leur juste valeur.

Dans ce cadre paysager remarquable, la pause de déjeuner restera un moment inoubliable à côté de la cascade d'El Qelaa. Après la pause de déjeuner, le sentier se poursuit par la descente vers les gorges de l'Oued Lakhal (PNTFlu034), où on peut admirer les terrasses agricoles de Beni Senane (PNTAnt031), terrasses perchées à côté du massif paléozoïque de Tazekka (PNTStr033). L'Oued Lakhal encaissé sur les roches schisteuses, est caractérisé par sa gorge et ses petits bassins utilisés pour la baignade. Cet Oued est connu aussi chez les visiteurs du parc, par son climat frais pendant l'été. Sur le sommet du Jbel où les terrasses de Beni Senane s'installent, les habitants du douar organisent et célèbrent chaque année en mi-Avril et en Septembre un ''Llama - Moussem'', afin de remercier Dieu pour les bonnes récoltes de cette année, et de lui demander la prospérité et la protection des habitants du village.

Une fois la visite se termine, le randonneur reprend le trajet vers le centre estival de Bab Bouidir, où il peut passer la nuit à l'hôtel du parc Tazekka.

La quatrième journée, une partie de la matinée est réservée à la visite du centre d'information de Bab Bouidir (s'il est ouvert). C'est l'occasion de découvrir la diversité biologique du parc. Ensuite, nous prenons le chemin en direction de l'aire de pique-nique de Merjat El Qayd ; en face de cette espace et sur une piste près de l'annexe de la RADEET, le sentier vous amène dans les formations calcaires riches en formes variées. La première forme à visiter, est le ponor de Timessemate et les lapiés perforés (runkaren), développés sous une couverture pédologique qui sont les sols rouges méditerranéens. Ces lapiés dans les montagnes méditerranéennes témoignent d'une déforestation récente. Ils renseignent sur les activités anthropiques affectant la forêt du chêne vert (photo 93). Chez les visiteurs du parc, ce trajet est connu par des jardins de pommes (Jnane Tfah photo 94), et où nous observons des formes d'érosion hydrique développées sur les formations argileuses rouges du Trias (photo 95).

Photo 93 : Lapiés de Timessemate. (Cliché, Hili A. 2016)

Photo 94 : Pommiers de Jnane Tfah. (Cliché, Hili A. 2016)

Photo 95 : Erosion des argiles rouges du Trias. (Cliché, Hili A. 2016)

Après 30 minutes de marche, le visiteur commence la descente dans la forêt très dense de Jbel Bouhadli. Pour cela, et vu la forme en cuvette de cette zone (les versants Sud de Jbel Bouhadli, ''Koudiat El Khars'' sur la carte topographique), et vu l'absence de la signalisation sur le sentier, l'exploration du reste du sentier nécessite la présence d'un guide, ou d'un GPS et une boussole. Sur le chemin, le visiteur peut contempler un grand nombre de lapiés, des dolines et des cavités (planche photo 13). La marche sous la forêt, avec toute une ambiance de contraste de couleur, d'odeur, gazouillements des oiseaux, donne au sentier un charme particulier et un moment de détente exceptionnel.

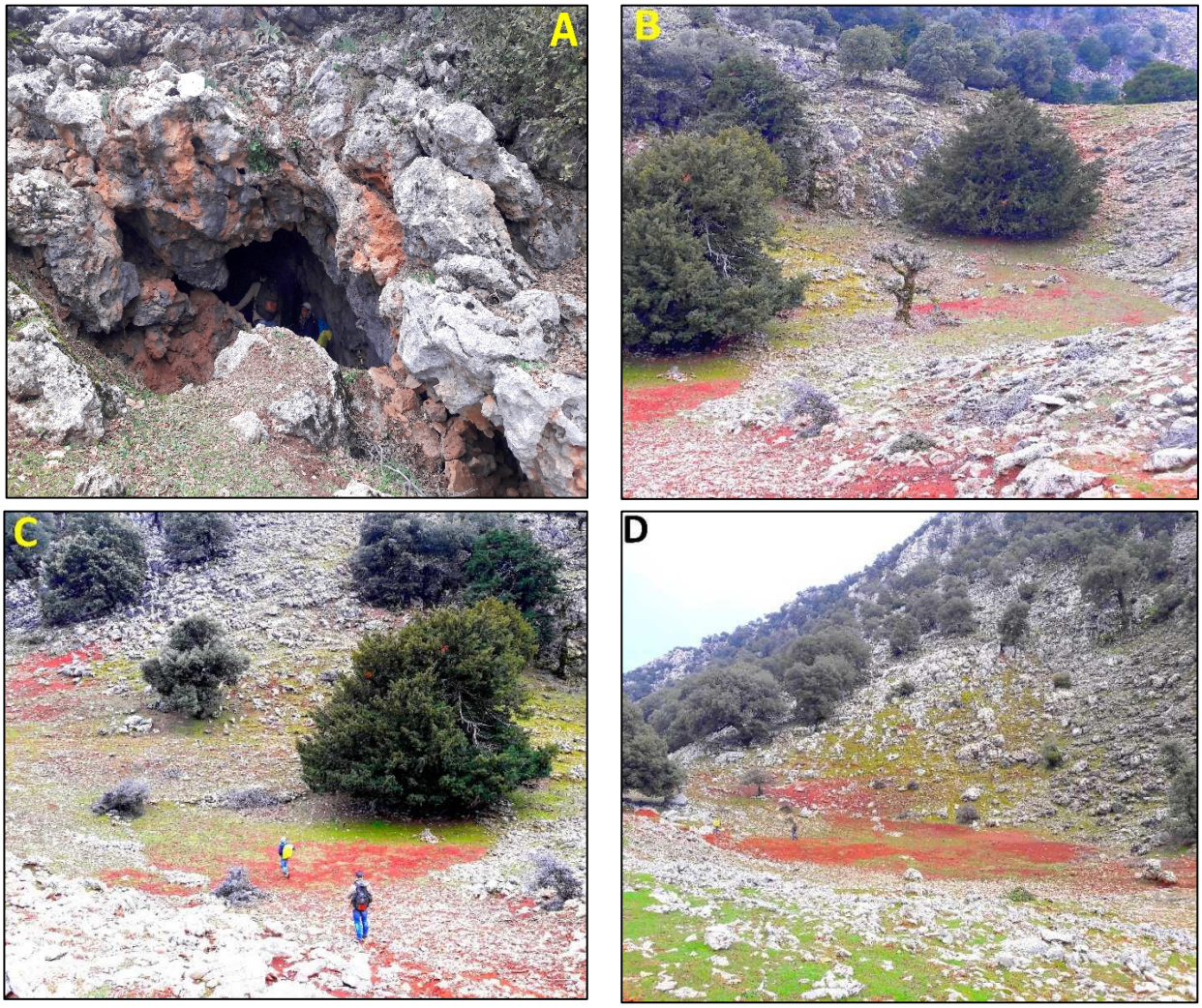


Planche photo 13 : Formes rencontrés sur le sentier. **(B)** Lapiés et forêt de chêne vert, **(C)** et **(D)** Lapiés, Doline de dissolution et chêne vert.
(Cliché, Hili A. 2016)

Sur ce sentier bien couvert en forêt de chêne vert, et notamment la partie Sud-Ouest de Jbel Bouhadli, nous rencontrons plusieurs formes exokarstiques (cavités, dolines et lapiés de tailles très variables).

Pour atteindre la Dayat Chiker, il faut traverser les escarpements et les falaises de Koudiat El Hajel. Sur cette altitude, le visiteur peut contempler un paysage frappant et attirant de Dayat Chiker avec les deux Jbels Bou Slama et Bou Massoud (photo 96).

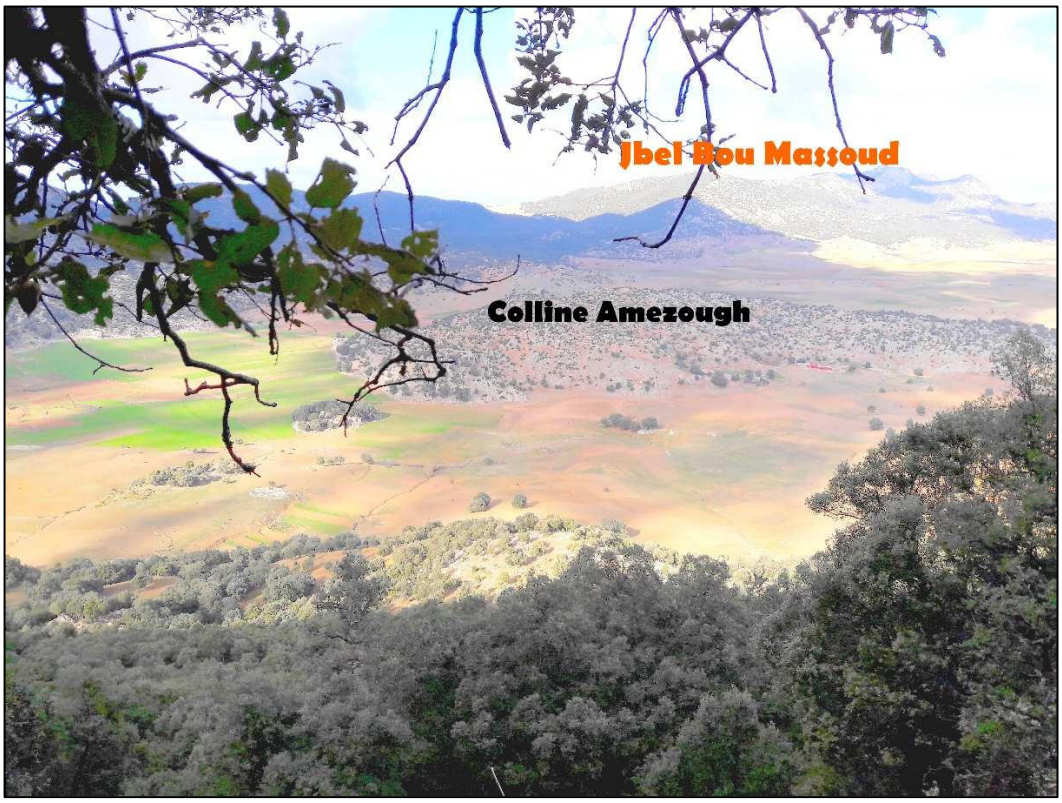


Photo 96 : Colline d'Amezough et Dayat Chiker.
(Cliché, Hili A. 2016)

Près de la colline d'Amzough, le visiteur peut prendre un agréable moment pour se détendre et pour un bon soulagement. Avant de rejoindre le centre estival de Bab Bouidir, les habitats sous escarpement de Chiker (PNTAnt016), l'ancienne mine de plomb (PNTAnt020), et la grotte de Bou Slama (PNTKar021), sont des formes qui marquent à la fois l'histoire géomorphologique de la zone et les traces actuelles et passées de l'Homme.

Photo 97 : Habitats sous escarpement de Chiker.
(Cliché, Hili A. 2016)

Photo 98 : Grotte de Jbel Bou Slama.
(Cliché, Hili A. 2018)

Pour l'hébergement, il existe deux structures touristiques : l'hôtel de parc Tazekka et le gîte d'Ain Bechar.

La cinquième et la dernière journée permet la découverte du sommet de Tazekka ; il dure 3 heures de marche. C'est aussi un sentier d'aventure car il demande des capacités physiques pour que le visiteur puisse affronter une dénivellation de 500m (1450 m -1989 m, sommet de Tazekka). Sur le chemin, vers le sommet, les sources d'eau deviennent absentes. La seule source se situe tout au début du trajet, c'est la source d'Admame (PNTKar030) à 10 minutes de marche depuis le carrefour de Ribat El Khir. Après le remplissage des gourdes et la visite de la source, le visiteur reprend la route vers la forêt diversifiée du chêne vert et zeen, près du parking de la vue panoramique sur le Jbel Bouyblane. C'est la seule forêt où le visiteur peut contempler et admirer la présence de trois espèces différentes, le chêne vert, le chêne liège et le chêne zeen. Lithologiquement, la différence semble bien visible entre les calcaires et les schistes, et où le visiteur s'assoit sur les formations les plus anciennes du parc, formations du Paléozoïque. Après 1h30min de marche, nous arrivons à une dépression utilisée comme piste d'atterrissage des hélicoptères, à ce point sans aucun obstacle, nous pouvons embrasser (photo 99) tout le territoire du parc (Bab Bouidir, Dayat Chiker, Jbel Bou Massoud, ...). Avant de continuer l'aventure vers le sommet, le visiteur peut faire une visite au tombeau de Moulay Abdelkader Jilali.

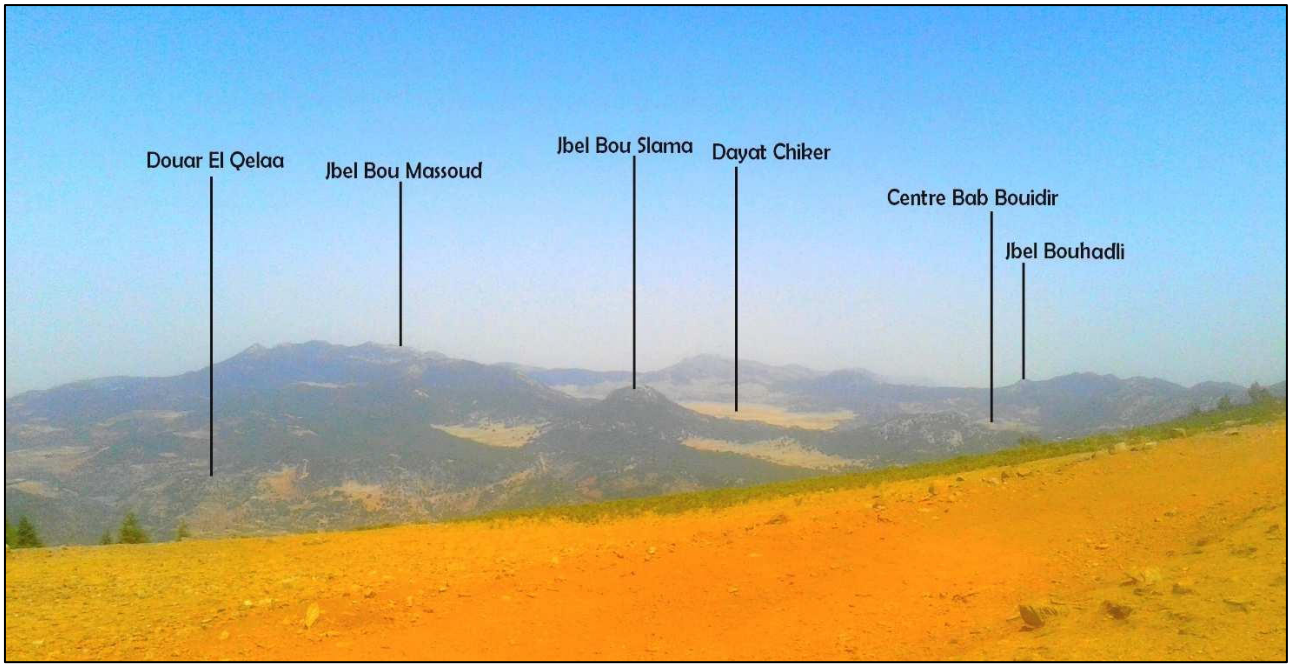


Photo 99 : Vue panoramique sur le parc national de Tazekka.
(Cliché, Hili A. 2017)

En revenant sur le chemin et en pénétrant dans la forêt, le cèdre commence à apparaitre avec des sujets bien venants, et une allure très formidable et unique. Dès l'arrivée au sommet, toute la fatigue sera oubliée, et le charme du géosite offre au visiteur un admirable moment de détente, où il peut trouver aussi une autre vue panoramique sur le village de Bab Marzouqua, Oued Inaouène, Taza, le Prérif et ses alentours.

Les différents sentiers touristiques proposés pourront faire connaître les différentes composantes du patrimoine naturel et culturel du parc national de

Tazekka, en renforçant l'attractivité de ce territoire, via bien sûr la vulgarisation et la valorisation de la géodiversité, de la biodiversité et de la diversité culturelle.

2. Les fiches publicitaires

Dans le but de la valorisation et de la vulgarisation du géopatrimoine du PNT, nous avons réalisé également des fiches publicitaires (figures 57 et 58) et des dépliants (figures 59 et 60), dont le but est de sensibiliser le grand public aux différentes questions du géopatrimoine et de participer à la vulgarisation de la science, entre autres la géomorphologie et la géologie.

Pour la majorité des exemplaires de fiches, elles transmettent une grande quantité d'informations, sous forme d'un texte scientifique simplifié et des images représentatives, qui dégagent un message, objet et but de la fiche. En effet, dans les fiches proposées, le texte n'occupe qu'une place facultative. Par ailleurs, les images sont utilisées comme illustration pilote, pour attirer l'attention de grand public. Pour ce fait, l'esthétique reste cependant au cœur de la communication et de la motivation du grand public ; ce qui justifie l'importance de ce critère dans la valorisation touristique.

Figure 57 : Fiche publicitaire n° 1 du parc national de Tazekka.

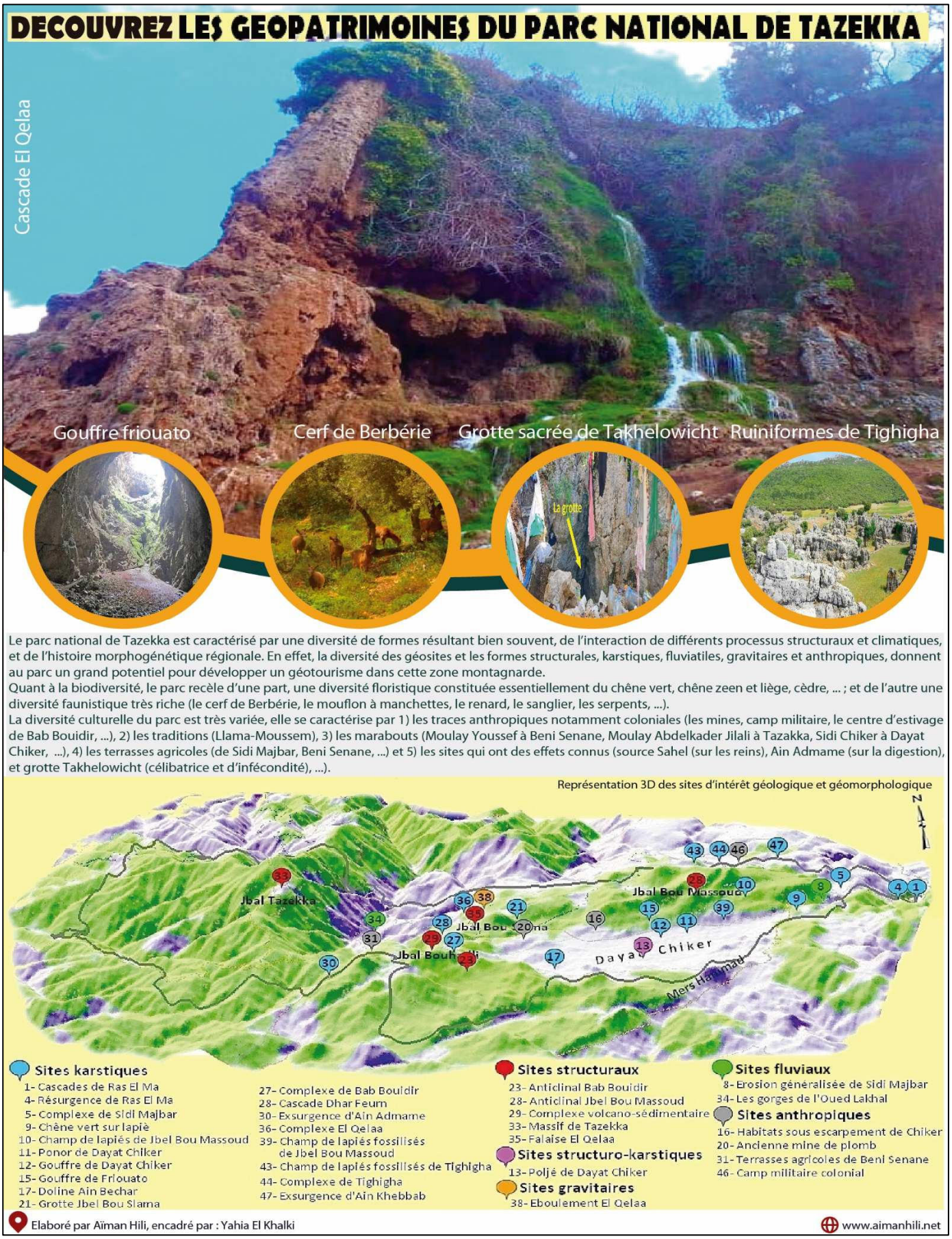


Figure 58 : Fiche publicitaire n° 2 du parc national de Tazekka.

A travers la réalisation de ces fiches publicitaires, on vise à présenter le territoire du parc par ses trois composantes : géodiversité, biodiversité et diversité culturelle. Ce sont les trois fenêtres d'entrée qui vont faire connaitre la richesse et la diversité du patrimoine du PNT.

3. Les dépliants géodidactiques

A l'inverse des fiches, le contenu (textes et images) des dépliants et panneaux géodidactiques doit refléter un savoir scientifique sur les différentes facettes du patrimoine naturel et culturel (matériel et immatériel). Par ces outils, nous voulons promouvoir un tourisme durable et intégré qui tient en compte les spécificités culturelles et environnementales du territoire du parc. Et c'est la raison pour laquelle on a ajouté une grande quantité d'informations, sous forme de textes scientifiques, des images et des figures, qui peuvent apporter d'amples explications au grand public et aux touristes.

Pour cela, nous nous sommes basés sur les différentes valeurs (scientifique, additionnelle, et d'usage) des géomorphosites en intégrant les différentes infrastructures touristiques existantes. Les dépliants élaborés (figures 58 et 59), regroupent, en gros, les détails et les informations nécessaires sur les différentes composantes des géomorphosites du PNT.

3.1. Dépliant géodidactique n° 1 (figure 59)

☒ **Création du parc national de Tazekka :**

Le parc national du Tazekka a été créé le 11 Juillet 1950 par arrêté viziriel sur une superficie de 680 hectares. L'objectif principal du parc est la préservation et la protection de la biodiversité et spécialement la cédraie du Moyen l'Atlas (Cedrus Atlantica). En 1993, les services forestiers ont proposé l'extension du parc à 12 700 hectares, mais, ce n'est que le 8 octobre 2004 que le décret ministériel d'extension du parc a été signé. Aujourd'hui, il coiffe un territoire d'une superficie de 13 737 hectares (soit 138 km² environ) incluant des villages et douars.

☒ **Biodiversité**

Le parc national de Tazekka est connu par ses richesses floristiques et faunistique très diversifiées. Le massif humide de Tazekka (1987 m) présente des conditions topographique, climatique et édaphique favorables au développement d'une forêt luxuriante (cèdre, chêne zeen, chêne vert et chêne liège, ...), et une faune bien intégrée dans ce biotope remarquable (cerf, mouflon, ...).

☒ **Sentiers touristiques**

Le parc national de Tazekka regorge d'un nombre important de géosites de haute valeur patrimoniale et paysagère. La carte renseigne sur les différents circuits touristiques en fonction du nombre de jours. Ils ont été conçus selon l'importance des leurs valeurs (valeur scientifique et valeurs additionnelles), de leur localisation et leur accessibilité.

☒ Infrastructures touristiques

Les infrastructures touristiques du parc se composent en général de 6 aires de pique-niques (dont 3 sont bien aménagées), 6 cafés restaurants, 5 gîtes d'étapes, un camping aménagé et un autre sauvage et un hôtel classé. Quant au réseau routier, il se limite dans la route provinciale n° 311, qui relie Taza à Bab Bouidir avec quelques pistes parfois difficiles, qui desservent les différents douars et centres ruraux.

Hôtel parc Tazekka : L'ouverture de l'hôtel parc Tazekka (classé 2 étoiles) en 2014, avec 10 chambres et d'une capacité de 40 personnes, a donné au parc une grande valeur ajoutée pour ceux qui cherchent un peu de prestige. Les prix sont variés entre 450 dirhams pour une chambre double, et 1200 dirhams pour une chambre isolée de 53 m². En plus on y trouve un café et un restaurant. La restauration est à la fois marocaine et internationale.

Gîte d'Ain Tarselt : Le gîte de Tarselt est équipé d'eau et d'électricité ; l'ensemble est composé d'un salon-séjour avec une cuisine équipée, et 2 chambres d'une capacité de 30 personnes. La douche et les toilettes sont indépendantes. La restauration est sur commande ; elle est disponible tout le temps ; les plats sont tous à base de la cuisine marocaine.

Gîte d'Ain Admame : Au douar d'Ain Admame (Sud-Ouest du centre estival de Bab Bouidir), un nouveau gîte a été ouvert en Août 2017, avec une capacité de 30 personnes ; le gîte possède 3 chambres, une cuisine, des toilettes, une douche, et un café en plein air. Le prix est fixé à 350 dirhams par personne, et discutable pour un groupe.

☒ Paysage ruiniforme et fossiles de Tighigha

Le développement de ces formes est lié à l'action de l'eau chargée en CO_2. Cet aspect ruiniforme est dû en fait à la nature lithologique de la dolomie riche en éléments insolubles. L'intense karstification qui l'affecte a permis le développement de formes linéaires (ruelles du karst), sorte de bogaz profondeur entre 3.5 m et 6.5 m. Le fond de ces couloirs est tapissé d'argiles de décalcification ou d'arène dolomitique. A l'Est de ce site, nous trouvons un champ de lapiés très riche en fossiles (Céphalopodes, Gastéropodes). Ce site est un indicateur d'un ancien stade d'immersion marine (Lias moyen-Dogger).

☒ Le gouffre de Friouato

C'est un des géosites rares et emblématique à l'échelle du Maroc, voire à l'échelle de l'Afrique du Nord. Le gouffre de Friouato a une profondeur de 271 mètres. Le gouffre prend la forme d'un aven circulaire, sa genèse peut être le résultant d'un effondrement d'une doline, ou d'un puit profond qui s'est développé sur des fissures subverticales qui vont être élargies, avec le temps, par le processus de karstification.

☒ Les traces anthropiques

Outre les différents géosites à processus naturels, les marques de l'Homme sont très visibles sur la peau du paysage du parc. Ces traces de l'impact anthropique sont les témoins de cette interaction entre la société paysanne et la nature. Elles se matérialisent par un ensemble de villages, de terrasses agricoles aménagées et une arboriculture bien adaptée. La marque de la colonisation française est bien visible sur le territoire du parc. Le centre d'estivage de Bab Bouidir, le camp militaire, l'ancienne mine de plomb, sont les meilleurs exemples de cette colonisation française.

Ces témoins historiques permettent aux visiteurs du parc de reconstituer l'histoire de l'organisation du territoire et aussi de l'exploitation des ressources. Ces traces de l'Homme constituent un patrimoine culturel rural remarquable, qu'il faut préserver et valoriser.

☒ "Moussem - Llama"

Chaque année en mois de septembre et en mi-avril les habitants du douar de Sidi Majbar, de la Dayat Chiker, du douar El Qelaa, du douar Ras El Ma et du douar Beni Senane célèbrent un "Moussem- Llama", afin de remercier Dieu pour les bonnes récoltes de cette année, et de lui demander la prospérité et la protection des habitants du village et des recoltes des années à venir. La population locale se rassemble au mausolée de Moulay Youssef (Beni Senane), et de Sidi Chiker (Dayat Chiker) pour exprimer leurs différentes espérances.

Un autre phénomène social marque ce territoire. Les femmes vont à la grotte de Takhelowicht pour implorer leur mal à Dieu. A l'intérieur de cette grotte sourd une source sacrée, dont les femmes stériles lavent leur corps pour se libérer de l'infécondité. Après le bain, Elles laissent un don (des sous-vêtements, des foulards, des habits) accroché sur les arbres proches de cette grotte.

☒ Complexe de Sidi Majbar

Le complexe géomorphologique de Sidi Majbar est un paysage géomorphologique qui reflète une interaction entre culture et nature. Il met en symbiose les éléments naturels (grottes, canyon, source) et les éléments culturels (bâti rural et culture en terrasses étagées, seguias). Il est classé patrimoine culturel à l'échelle nationale. L'importance de ce géomorphosite tient dans ses valeurs scientifique et culturelle assez élevées. Quant à la valeur culturelle, la géométrie des terrasses agricoles et la source Sahel, qui a une capacité de guérison sur les reins, ont donnée à ce site une valeur patrimoniale culturelle et naturelle très élevée.

☒ Poljé de Dayat Chiker

La Dayat Chiker, longue d'environ 8.7 km et large de 2.2 km, est une importante dépression allongée suivant une direction SO-NE. C'est un poljé d'origine tectonique, il se caractérise par un fond plat toarcien entouré sur les côtés Nord, Est et Ouest par des crêtes dolomitiques. Du côté Sud, les argiles et les basaltes triasiques affleurent localement. Vu sa disposition synclinale, la Dayat est colmatée par les argiles rouges (terra rossa), alors que quelques buttes schisteuses toarciennes émergent du fond et cassent la monotonie de cette topographie plane.

Infrastructures touristiques du PNT

Les infrastructures touristiques du parc se composent en général de 6 aires de pique-niques (dont 3 sont bien aménagées), 6 cafés restaurants, 5 gîtes d'étapes, un camping aménagé et un autre sauvage et un hôtel classé. Quant au réseau routier, il se limite dans la route provinciale n° 311, qui relie Taza à Bab Bouidir avec quelques pistes parfois difficiles, qui desservent les différents douars et centres ruraux.

Hôtel Parc Tazekka (X : 617 708 ; Y : 386 363). Tél. 06 73 72 73 63

L'ouverture de l'hôtel parc Tazekka (classé 2 étoiles) en 2014, avec 10 chambres et d'une capacité de 40 personnes, a donné au parc une grande valeur ajoutée pour ceux qui cherchent un peu de prestige. Les prix sont variés entre 450 dirhams pour une chambre double, et 1200 dirhams pour une chambre isolée de 53 m². En plus on y trouve un café et un restaurant. La restauration est à la fois marocaine et internationale.

Gîte d'Ain Tarselt (X : 620 248 ; Y : 390 322). Tél. 06 68 33 97 47

Le gîte de Tarselt est équipé d'eau et d'électricité ; l'ensemble est composé d'un salon-séjour avec une cuisine équipée, et 2 chambres d'une capacité de 30 personnes. La douche et les toilettes sont indépendantes. La restauration est sur commande ; elle est disponible tout le temps ; les plats sont tous à base de la cuisine marocaine.

Gîte d'Ain Admame (X : 614 686 ; Y : 382 672). Tél. 06 73 57 89 99

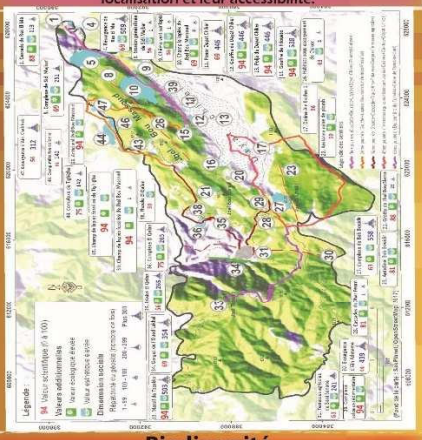
Au douar d'Ain Admame (Sud-Ouest du centre estival de Bab Bouidir), un nouveau gîte a été ouvert en Août 2017, avec une capacité de 30 personnes ; le gîte possède 3 chambres, une cuisine, des toilettes, une douche, et un café en plein air. Le prix est fixé à 350 dirhams par personne, et discutable pour un groupe.

Les guides proposés

Ahmed :	Youness :	Eco-Rando de Taza :
Tél. 06 68 33 97 47	Tél. 06 60 01 47 90	Tél. 06 69 93 99 61

Sentiers touristiques du PNT

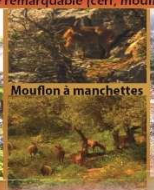
Le parc national de Tazekka regorge d'un nombre important de géosites de haute valeur patrimoniale et paysagère. La carte renseigne sur les différents circuits touristiques en fonction du nombre de jours. Ils ont été conçus selon l'importance des leurs valeurs (valeur scientifique et valeurs additionnelles) , de leur localisation et leur accessibilité.



Biodiversité

Le parc national de Tazekka est connu par ses richesses floristique et faunistique très diversifiées. Le massif humide de Tazekka (1987 m) présente des conditions topographique, climatique et édaphique favorables au développement d'une forêt luxuriante (cèdre, chêne zeen, chêne vert et chêne liège, ...), et une faune bien intégrée dans ce biotope remarquable (cerf, mouflon, ...).

Cèdre de Tazekka

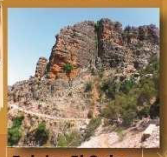


Mouflon à manchettes

Cerf de Berbérie

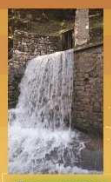
Chêne vert sur un lapié

Parc national de Tazekka



Falaise El Qelaa

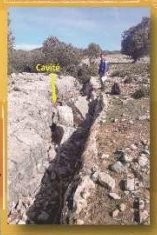
Fossiles de Tighigha



Exsurgence d'Ain Admame

Résurgence de Ras El Ma

Faille Bou Hayati



Dayat Chiker

Le Parc National de Tazekka : une diversité géologique, écologique et culturelle par excellance

Elaboré par :
Aïman **HILI**
www.aimanhili.net

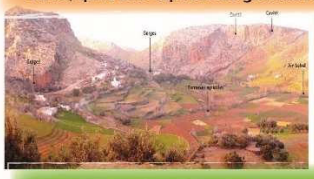
Création du Parc national de Tazekka "PNT"

Le parc national du Tazekka a été créé le 11 Juillet 1950 par arrêté viziriel sur une superficie de 680 hectares. L'objectif principal du parc est la préservation et la protection de la biodiversité et spécialement la cédraie du Moyen l'Atlas (Cedrus Atlantica). En 1993, les services forestiers ont proposé l'extension du parc à 12 700 hectares, mais, ce n'est que le 8 octobre 2004 que le décret ministériel d'extension du parc a été signé. Aujourd'hui, il coiffe un territoire d'une superficie de 13 737 hectares (soit 138 km² environ) incluant des villages et douars.

Les géomorphosites et géosites culturels : géopatrimoines emblématiques du PNT

Complexe de Sidi Majbar

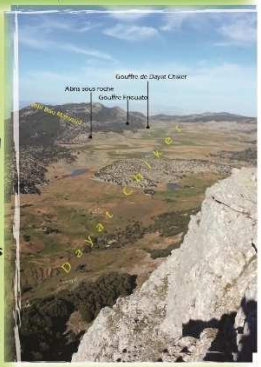
Le complexe géomorphologique de Sidi Majbar est un paysage géomorphologique qui reflète une interaction entre culture et nature. Il met en symbiose les éléments naturels (grottes, canyon, source) et les éléments culturels (bâti rural et culture en terrasses étagées, seguias). Il est classé patrimoine culturel à l'échelle nationale.
L'importance de ce géomorphosite tient dans ses valeurs scientifique et culturelle assez élevées. Quant à la valeur culturelle, la géométrie des terrasses agricoles et la source Sahel, qui a une capacité de guérison sur les reins,



ont donnée à ce géomorphosite une valeur patrimoniale culturelle et naturelle très élevée.

Poljé de Dayat Chiker

La Dayat Chiker, longue d'environ 8.7 km et large de 2.2 km, est une importante dépression allongée suivant une direction SO-NE. C'est un poljé d'origine tectonique, il se caractérise par un fond plat toarcien entouré sur les côtés Nord, Est et Ouest par des crêtes dolomitiques. Du côté Sud, les argiles et les basaltes triasiques affleurent localement. Vu sa disposition synclinale, la Dayat est colmatée par les argiles rouges (terra rossa), alors que quelques buttes schisteuses toarciennes émergent du fond et cassent la monotonie de cette topographie plane.



Les traces anthropiques

Outre les différents géosites à processus naturels, les marques de l'Homme sont très visibles sur la peau du paysage du parc. Ces traces de l'impact anthropique sont les témoins de cette interaction entre la société paysane et la nature. Elles se matérialisent par un ensemble de villages, de terrasses agricoles aménagées et une arboriculture bien adaptée. La marque de la colonisation française est bien visible sur le territoire du parc. Le centre d'estivage de Bab Bouidir, le camp militaire,

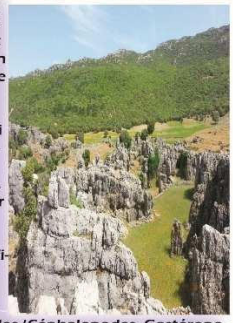
l'ancienne mine de plomb, sont les meilleurs exemples de cette colonisation française. Ces témoins historiques permettent aux visiteurs du parc de reconstituer l'histoire de l'organisation du territoire et aussi de l'exploitation des ressources. Ces traces de l'Homme constituent un patrimoine culturel rural remarquable, qu'il faut préserver et valoriser.

"Moussem - Llama"

Chaque année en mois de septembre les habitants du douar de Sidi Majbar, de la Dayat Chiker, du douar El Qelaa, du douar Ras El Ma et du douar Beni Senane célèbrent un "Moussem-Llama", afin de remercier Dieu pour les bonnes récoltes et de lui demander de protéger celles à venir. La population locale se rassemble au mausolée de Moulay Youssef (Beni Senane), et de Sidi Chiker (Dayat Chiker) pour exprimer leurs différents vœux. Un autre phénomène social marque ce territoire. Les femmes vont à la grotte de Takhelowicht pour implorer leur mal à Dieu. A l'intérieur de cette grotte sourd une source sacrée, dont les femmes stériles lavent leur corps pour se libérer de l'infécondité. Après le bain, Elles laissent un don (des sous-vêtements, des foulards, des habits) accroché sur les arbres proches de cette grotte.

Paysage ruiniforme et fossiles de Tighigha

Le développement de ces formes est lié à l'action de l'eau chargée en CO2. Cet aspect ruiniforme est dû en fait à la nature lithologique de la dolomie riche en éléments insolubles. L'intense karstification qui l'affecte a permis le développement de formes linéaires (ruelles du karst), sorte de bogaz profondeur entre 3.5 m et 6.5 m. Le fond de ces couloirs est tapissé d'argiles de décalcification ou d'arène dolomitique. A l'Est de ce site, nous trouvons un champ de lapiés très riche en fossiles (Céphalopodes, Gastéropodes). Ce site est un indicateur d'un ancien stade d'immersion marine (Lias moyen-Dogger).



Le gouffre de Friouato

C'est un des géosites rares et emblématique à l'échelle du Maroc, voire à l'échelle de l'Afrique du Nord. Le gouffre de Friouato a une profondeur de 271 mètres. Le gouffre prend la forme d'un aven circulaire, sa genèse peut être le résultant d'un effondrement d'une doline, ou d'un puit profond qui s'est développé sur des fissures subverticales qui vont être élargies, avec le temps, par le processus de karstification.

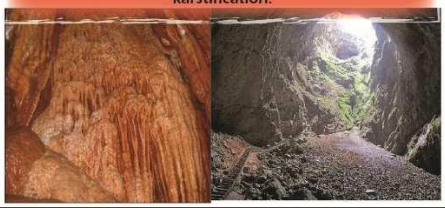


Figure 59 : Dépliant géodidactique n° 1.

3.2. Dépliant géodidactique n° 2 (figure 60)

☒ Aperçu sur le parc national de Tazekka

2ème parc national créé après le parc de Toubkal ; il couvre une superficie de 138 km². Il est situé à la partie Nord orientale de la chaîne montagneuse du Moyen Atlas. L'altitude du parc varie entre 820 m et 1987 m (sommet du massif du Tazekka). A 11 kilomètres au Nord-Est de l'entrée du parc, se situe la ville la plus proche, la ville de Taza.

☒ Conditions de visite

Le temps de marche nécessaire pour visiter un géomorphosite dans le parc varie entre 5 min et 3h15 min. Les sites les plus proches, avec un temps de marche maximal de 5 min, sont les géomorphosites de la résurgence de Ras El Ma, le poljé de Dayat Chiker, le gouffre de Friouato. Ces géosites se trouvent à côté de la route et ils sont équipés d'un parking chacun. Ainsi, la majorité des géomorphosites du parc national de Tazekka sont caractérisés par un environnement très calme convenable et soulagement. La plupart des visiteurs du parc aiment la belle nature, le beau climat et le calme.

☒ Infrastructures touristiques

Pour ce qui concerne l'infrastructure touristique du parc, elle est très limitée et très timide. Elle se compose de 6 aires de pique-niques, 6 cafés restaurants, 5 gîtes d'étapes, un camping et un hôtel classé.

☒ La géodiversité

Le parc national de Tazekka est marqué par une géodiversité très variée, caractérisée par des formes karstiques, structurales, anthropiques, fluviatiles, gravitaires et structuro-karstiques très typiques. Cette diversité est liée bien souvent aux caractéristiques géologiques, structurales, climatiques, topographiques et humaines du parc, et aussi à l'interaction de ces différents processus. Ce territoire est riche en sites de haute valeur patrimoniale (cascades et source de Ras El Ma, gouffre de Friouato, poljé et gouffre de Dayat Chiker complexe El Qelaa, fossiles de Tighigha et de Jbel Bou Massoud, ...) qui sont dignes d'être protégés et valorisés.

☒ La culture

Les traces laissées par la colonisation française (le centre estival de Bab Bouidir, le camp militaire, l'ancienne mine de plomb, ...) ont une place marquante dans le parc national de Tazekka. Ainsi, les terrasses agricoles (de douar de Sidi Majbar (photo, classé patrimoine culturel national en 1949), de Beni Senane, d'El Qelaa, ...), sont très importants. Leur importance réside dans la mise en scène des différents éléments paysagers de ce site, l'habitat rural, le contraste de couleur, son étendu, les cônes de vue, l'étagement des terrasses agricoles. En plus de ces composantes, les marabouts (de Beni Senane, de Dayat Chiket, de Moulay Abdelkader Jilali, ...), les traditions (Llamma), le festival (Moussem) de Bab Bouidir (un amalgame de folklore et de

compétitions (Fantazia, Ahidouss, ...)) ont attiré depuis toujours beaucoup de visiteurs de différentes nationalités.

☒ La biodiversité

Le parc national du Tazekka offre une grande diversité floristique par ses formations forestières très remarquables. La forêt occupe plus de 73.3% de la superficie totale du parc. Les principales espèces forestières emblématiques sont le Cèdre de l'Atlas (Cedrus Atlantica), le Chêne zeen (Quercus canariensis) le Chêne liège (Quercus suber) et le Chêne vert (Quercus rotundifolia). En termes faunistique, la réintroduction du cerf de Berbérie (Cervus elaphus) et de mouflons à manchettes, a donnée au parc une nouvelle et attirante dimension.

Figure 60 : Dépliant géodidactique n° 2.

4. Les panneaux géodidactiques

Outre les fiches et les dépliants, les panneaux géodidactiques ou à thème, sont d'autres outils de synthèse et de support, qui permettent de construire une forme de document attractive, simple, claire et visuelle. Ils sont considérés comme un type de valorisation touristique, mais direct avec les visiteurs. A ce propos, nous avons élaboré un certain nombre de panneaux, (dix panneaux au total), et proposer l'emplacement de chaque panneau.

Notre objectif est de **i)** faciliter le choix des géosites à visiter, **ii)** rationaliser l'utilisation des géosites, **iii)** promouvoir un tourisme responsable et solidaire. Nous proposons, en plus, un panneau général à l'entrée du parc ; ce panneau représente tous les sentiers proposés et les différents géosites qui les caractérisent (figure 61).

Figure 61 : Panneau de différents sentiers du parc.

L'explication des géomorphosites au public est souvent difficile, pour cela, il paraît difficile de décrire sur les panneaux tous les géosites d'un sentier ou tous les éléments qui composent un géomorphosite. Devant une grande quantité d'informations, le visiteur perdrait sa concentration et son envie de visite, et les panneaux n'atteindraient pas leurs objectifs de valorisation et d'éducation. Pour cette raison, nous avons sélectionné uniquement les géomorphosites et les éléments les plus représentatifs ayant un intérêt touristique.

Avant d'atteindre la cascade de Ras El Ma et sur le dernier virage de la cascade de Ras E Ma (photo 100), nous proposons l'installation du premier panneau qui regroupe l'ensemble des géomorphosites et des sentiers touristiques proposés (figure ci-dessus). Le but est de permettre au grand public et aux touristes de se localiser dans le parc, et de les aider à faire un choix des géomorphosites et circuits à visiter.

Photo 100 : Emplacement du panneau de différents sentiers du parc.
(Cliché, Hili A. 2018)

4.1. Panneau didactique du système hydrokarstique de Dayat Chiker – Ras El Ma

En ce qui concerne l'hydrosystème karstique de Dayat Chiker – Ras El Ma (source et cascade), la place la plus convenable du panneau est près de la cascade de Ras El Ma (photo 101).

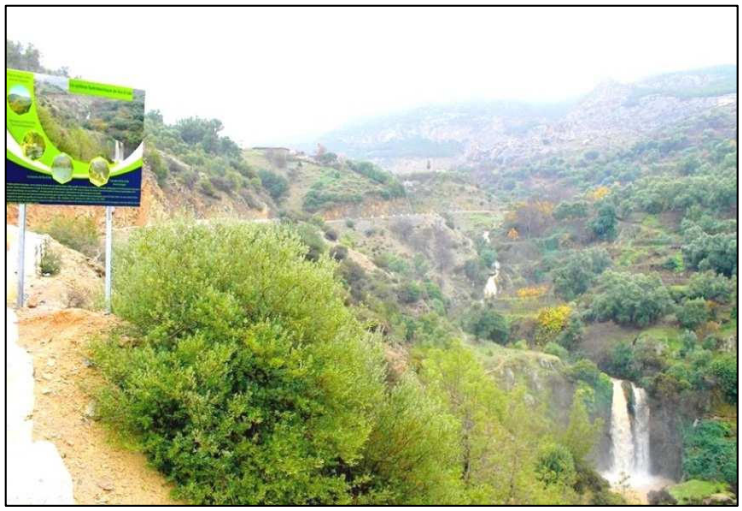


Photo 101 : Emplacement du panneau de l'hydrosystème karstique de Ras El Ma.
(Cliché, Hili A. 2014)

Ce panneau renseigne sur le fonctionnement du système hydrokarstique de Dayat Chiker, gouffre Friouato et la résurgence de Ras El Ma (figure 62).

Figure 62 : Panneau du complexe de Ras El Ma.

4.2. Panneau géodidactique du complexe géomorphologique de Sidi Majbar

A travers ce panneau, le visiteur peut se renseigner sur le complexe de Sidi Majbar et ses composantes. Dans ce panneau, nous avons essayé d'intégrer toutes les composantes de ce complexe, à savoir les géosites géologiques, géomorphologiques et anthropiques (figure 63).

Figure 63 : Panneau géodidactique du complexe géomorphologique de Sidi Majbar.

Le bon endroit pour installer ce panneau est la petite terrasse située à côté de la route, utilisée déjà par les visiteurs de ce géosite. En effet, cette place donne une vue panoramique sur l'ensemble du complexe de Sidi Majbar (photo 102).

Photo 102 : Emplacement du panneau de Sidi Majbar.
(Cliché, Hili A. 2016)

4.3. Panneau géodidactique du complexe karstique de Tighigha

Le complexe de Tighigha est un géomorphosite très typique. Puisqu'il se trouve derrière le Jbel Bou Massoud, nous avons proposé d'installer son panneau géodidactique à l'entrée de la piste d'Ain Khebbab et de Tighigha (photo 103), près de l'aire de pique-nique de Sidi Majbar (figure 64), pour signaler qu'il y a d'autres géomorphosites méconnus à visiter dans ce trajet (figure 65).

Photo 103 : Emplacement du panneau de Sidi Majbar.
(Cliché, Hili A. 2020)

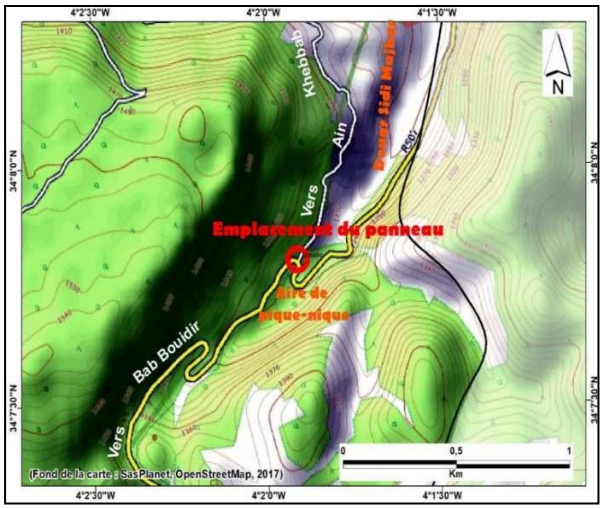


Figure 64 : Emplacement du panneau du complexe karstique de Tighigha.

Figure 65 : *Panneau géodidactique du complexe karstique de Tighigha.*

4.4. Panneau géodidactique du complexe karstique de Dayat Chiker

En ce qui concerne le complexe karstique de Dayat Chiker, les figures 66 et 67 renseignent sur l'emplacement du panneau (photo 104 et figure 66) et sur le panneau proposé (figure 67). L'endroit idéal de son l'emplacement est l'entrée du Dayat. Cet emplacement va permettre aux touristes de visiter tous les éléments de ce complexe karstique de la Dayat Chiker (photo 104 et figure 66).

Photo 104 : Emplacement du panneau de Dayat Chiker.
(Cliché, Hili A. 2020)

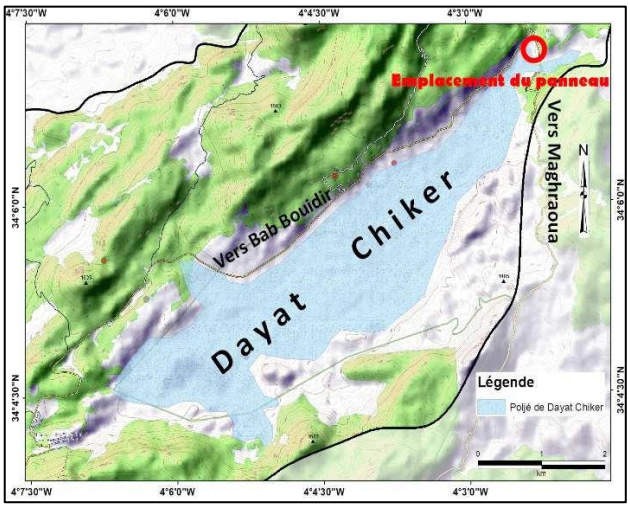


Figure 66 : Emplacement proposé pour l'installation du panneau géodidactique de Dayat Chiker.

L'emplacement choisi est le point idéal pour commencer la découverte de l'ensemble des biens géomorphologiques et géologiques de la dépression de la Dayat Chiker. Sur le panneau nous avons essayé de présenter les géomorphosites les plus proches et les plus intéressants, qui caractérisent le complexe karstique de Dayat Chiker (figure 67). Pour bien situé le géopatrimoine de ce complexe karstique, nous avons réalisé une carte qui présente la localisation des différents géosites. L'objectif aussi est d'aider le tourisme à bien faire un choix des géosites à visiter.

Figure 67 : *Panneau géodidactique de la Dayat Chiker et ses alentours.*

Ce type de valorisation, va sans doute sensibiliser le grand public quant au rôle que joue la Dayat Chiker comme zone d'alimentation de l'hydrosystème karstique de Friouato – Dayat Chiker – Ras El Ma.

4.5. Panneau géodidactique du gouffre Friouato

Pour le géosite du gouffre Friouato, nous avons réalisé un panneau (figure 69), dans lequel on a montré sa valeur scientifique et son importance à l'échelle nationale et internationale, et sa valeur culturelle pour dire que ce géosite est un vecteur de l'identité du territoire du parc et aussi de la province de Taza en général.

Afin d'attirer l'attention des visiteurs et de mettre en avant ce géomorphosite (fermé jusqu'à aujourd'hui), nous avons choisi l'entrée de la route du gouffre comme emplacement du panneau géodidactique (photo 105 et figure 68). Cet emplacement près de la route qui amène au centre estival de Bab Bouidir, va informer les visiteurs du parc sur la présence et la beauté du gouffre.

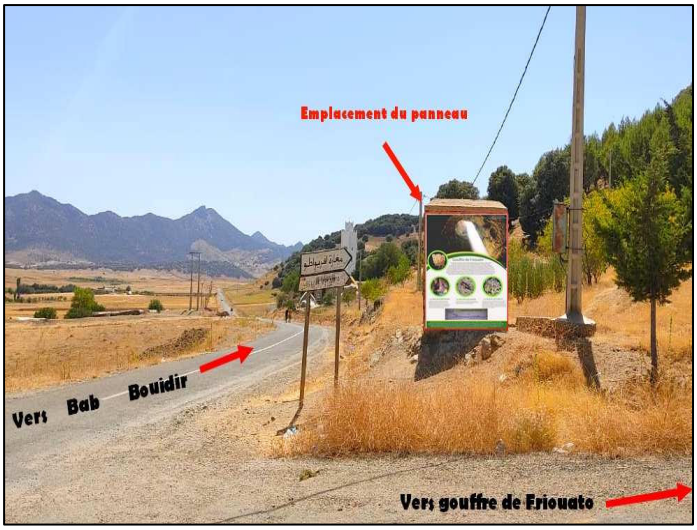


Photo 105 : Emplacement du panneau du gouffre de Friouato.
(Cliché, Hili A. 2020)

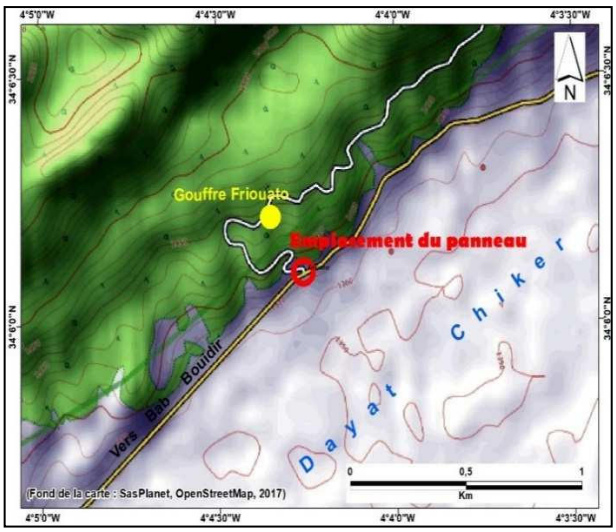


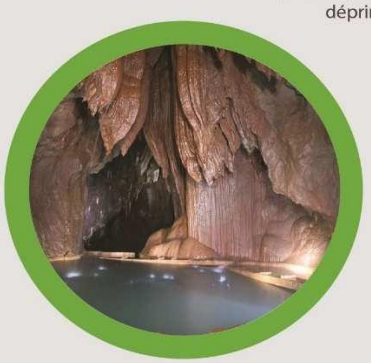
Figure 68 : Emplacement du panneau.

L'objectif de ce panneau, sert à transmettre des informations invisibles sur le terrain, comme la géologie, la géomorphologie, les spéléothèmes, l'histoire de nomination et la biodiversité ... Donc, on cherche à rendre visible les trésors cachés en profondeur de ce géosite.

Elaboré par : Aïman HILI
Email : ayman .hili.1984@gmail.com

Gouffre de Friouato

Ce gouffre nous renseigne sur l'évolution géomorphologique du système Dayat Chiker- gouffre de Friouato-source de Ras El Ma. Les traces d'érosion tourbillonnaire de l'aven de Friouato témoignent que ce gouffre, qui s'ouvre à 1460 m d'altitude, a fonctionné comme point d'absorption des eaux de la Dayat Chiker alors qu'il était encoreun point bas de la topographie. Le début de l'intense activité karstique qui caractérise l'histoire du Chiker, remonte donc au moins à l'époque des aplanissements de 1450 m (Ek M., et Mathieu L., 1964). Il est pourtant très possible que ce début soit bien plus ancien encore, car avant d'être un important ponor, l'aven s'est formé par l'effondrement du toit d'une grotte préexistante, comme en témoigne le gigantesque éboulis de base. D'autre part, l'ampleur des traces d'érosion tourbillonnaire sur les parois donne à penser que le gouffre absorbait l'eau d'un bassin important et que les schistes toarciens n'étaient pas en position déprimée, mais l'alimentaient au contraire par leurs eaux de ruissellement (Ek M., et Mathieu L., 1964).



LA VALEUR SCINETIFIQUE

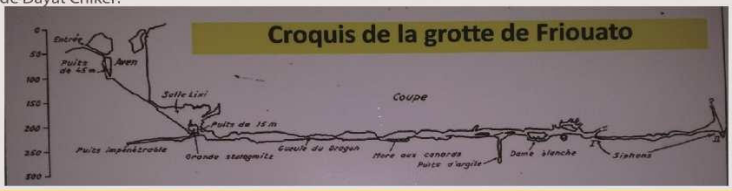
Le gouffre de Friouato est un des géosites rares et emblématiques à l'échelle du Maroc, voire à l'échelle de l'Afrique du Nord. Les formes et les processus de karstification représentent la géomorphologie régionale. C'est pour cela qu'il possède une valeur scientifique très élevée. Ce géosite renseigne également sur l'évolution du climat et de l'environnement du gouffre et celui de Dayat Chiker.

LA VALEUR ECOLOGIQUE

La valeur écologique est très importante respectivement par la présence des espèces végétales et animales rares qui se développent grâce à l'humidité du géosite.

LA VALEUR CULTURELLE

Le géosite tire sa valeur culturelle de l'histoire de sa nominationgouffre Friouato, qui varie entre l'appellation amazighe (Fri = gouffre et Ouato = vent ; gouffre du vent), et la légende racontée par la population locale d'un jeune et sa bien-aimée (Fri = jeune homme et Ito = jeune femme), décédé par le chagrin, la belle Ito pleura son bien-aimé tous les jours au bord du gouffre.



Le gouffre de Friouato, avec ses 271 m de profondeur, prend la forme d'un aven circulaire, sorte de grande doline d'effondrement. Le tunnel descend à une altitude de 1434 m où les visiteurs ont leur première vue sur l'aven. Les touristes peuvent ensuite rester sur une plateforme d'observation, où l'aven est large de 30 m, ou poursuivre la descente au fond du gouffre à une altitude de 1329 m. Il y a plus de 700 marches d'escalier qui facilitent la descente vers le fond du gouffre. C'est un aménagement réalisé par les Français pour exploiter le gouffre à des fins touristiques.

Figure 69 : *Panneau du gouffre Friouato.*

4.6. Panneau géodidactique du complexe d'El Qelaa

Le géomorphosite d'El Qelaa est un bien géomorphologique particulier car il reflète une symbiose entre les éléments abiotique, biotique et anthropique : une intégration parfaite entre le douar El Qelaa, les travertins, l'eau et la végétation. Il renseigne également sur un ensemble de processus karstiques, géologiques, de la dissolution de la roche (karstification) jusqu'à la reprécipitation des carbonates, sous forme de tufs et de travertins. Pour bien illustrer l'intérêt de ce géomorphosites, nous avons réalisé un panneau géodidactique sur le complexe d'El Qelaa. Ce complexe, se caractérise par la présence des cascades, les champs de fossiles, de grandes falaises, des éboulements de différentes tailles, des paysages en ruines et des terrasses agricoles d'El Qelaa (figure 71).

Quant à l'emplacement du panneau on a préféré l'entrée de la piste du douar Beni Senane (photo 106 et figure 70). Notre objectif du choix de cet emplacement est de montrer aux touristes et aux différents visiteurs l'existence du sentier d'El Qelaa pour qu'ils puissent découvrir la richesse et la diversité géologique, géomorphologique, biologique et culturelle de ce sentier.

Photo 106 : Emplacement du panneau d'El Qelaa à l'entrée de la piste du douar Beni Senane. (Cliché, Hili A. 2020)

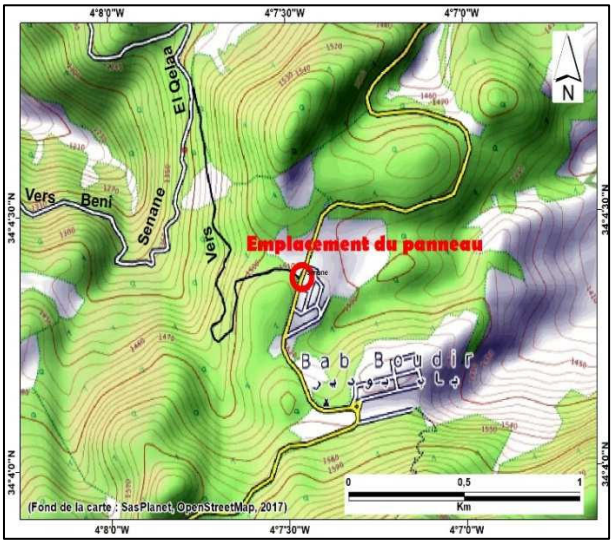


Figure 70 : Emplacement du panneau d'El Qelaa.

Figure 71 : Panneau géodidactique du complexe d'El Qelaa.

4.7. Panneau géodidactique du complexe géoculturel de Beni Senane

Le complexe géoculturel de Beni Senane est géosite caractérisé par une diversité géologique, écologique et culturelle très intéressante, dont plusieurs facteurs (la géologie, la structure, l'hydrologie, la topographie, la végétation et l'Homme) ont joué un rôle primordial à la genèse des gorges, des éboulis, des terrasses agricoles et des traditions (Moussem et Llama). Afin d'attirer l'attention des visiteurs du parc à cette grande géo-éco-culturo-diversité, nous avons élaboré le panneau du complexe de Beni Senane (figure 73).

Pour à l'emplacement du panneau on a choisi l'entrée de la piste qui mène vers le Douar de Beni Senane et le centre estival de Bab Bouidir (photo 107 et figure 72). L'objectif du choix de cet emplacement est de montrer aux différents visiteurs la présence de ce complexe très intéressant à visiter.

Photo 107 : Emplacement du panneau de Beni Senane à l'entrée de la piste du douar Beni Senane. (Cliché, Hili A. 2020)

Figure 72 : Emplacement du panneau de Beni Senane.

Figure 73 : Panneau du complexe géoculturel de Beni Senane.

4.8. Panneau géodidactique du complexe géoculturel de Bab Bouidir

Le site géoculturel du Bab Bouidir est un géosite qualifié du patrimoine culturel colonial. Le centre rural de Bab Bouidir a été construit en 1934 par les français. Ils l'ont quitté en 1956, mais les propriétaires des maisons y restèrent jusqu'à 1980 où le centre estival de Bouidir a été habité par les marocains. Ajouter à cela, la présence d'un terrain réservé à la Fantasia lors du festival de Bab Bouidir. Ce site géoculturel présente d'autres géotopes (Ain Admame et Merjat El Qayd) et biotopes (forêts de chêne vert, de genévrier et de pin d'Alep (quelques arbres)).

Pour bien vulgariser et vendre ce géosite, nous avons réalisé un panneau où le géosite a été présenté par une photo panoramique prise depuis le Jbel Bouhadli. Cette photo montre tous les éléments patrimoniaux et paysagers du géosite (l'hôtel, le gîte, le centre d'information, les constructions, le terrain de l'équitation).

Pour redonner un dynamisme à ce site, il faut tout d'abord promouvoir deux éléments clés du centre, à savoir le festival de Bab Bouidir et le centre d'information. Lors de nos visites de terrain, une grande partie des visiteurs (plus 230 personnes), ont exprimé leur souhait de faire revivre le festival de Bab Bouidir. Dans ce sens et pour redynamiser le territoire, il faut que le conseil provincial de Taza, la commune rurale et la population fassent un effort pour redonner vie à ce festival. L'organisation de ce festival va permettre à la population régionale de valoriser et de commercialiser ses produits de terroir, ses articles de l'artisanat et autres produits. Et d'une manière indirecte, faire connaitre la richesse de la géodiversité, de la biodiversité et de la culture de ce territoire montagnard. Quant au centre d'information, nous l'avons traité dans le sens de le faire connaitre (figure 74), car la plupart des visiteurs ne le connaissent pas. En plus, il reste fermer toute la semaine sauf le week-end (samedi et dimanche) et nous voulons qu'il soit un outil de communication pour toute la richesse non seulement du PNT, mais également de celle de la province de Taza.

Photo 108 : Emplacement du panneau de Bab Bouidir.
(Cliché, Hili A. 2017)

Quant à l'emplacement de panneau, l'endroit le plus convenable se situe près de l'hôtel de parc Tazekka (photo 108). Cet emplacement est considéré comme l'entrée principale du centre estival de Bab Bouidir.

Elaboré par : Aïman HILI
Email : ayman.hili.1984@gmail.com

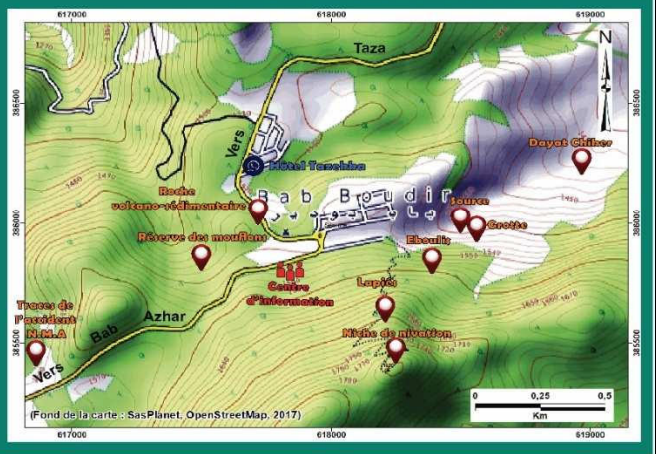
Centre d'information

Festival de Bab Bouidir

Niche de Bab Bouidir

Le complexe géoculturel de Bab Bouidir

Le complexe géoculturel de Bab Bouidir est un complexe qui reflète l'interaction entre la nature et la société. C'est un petit village estivale de montagne où le visiteur peut voir et contempler à la fois un ensemble de géosites de divers processus (structural, karstique, gravitaire), une biodiversité très riche (paysages de chêne vert, pin d'Alep) et des biens culturels traduisant l'histoire et la vie des habitants de cette moyenne montagne du Moyen Atlas nord oriental (patrimoine colonial, maison en toits pentus, festival de la Fantasia, centre d'information et de communication).



La construction de ce centre estival a débuté en 1934 par les français, qui ont utilisé des techniques plus modernes que ceux utilisées par la construction de l'habitat traditionnel. Il s'agit de maisons, dont les murs bétonnés sont coiffés par des toits en pente en raison des fortes chutes de la neige pendant la saison de l'hiver. En effet, la forte pente des toits est une marque d'identité de ce centre d'estivage, tout comme la couleur blanche des murs extérieurs et les volets bleus et verts des habitations. En 1956, les français ont quitté le village mais y sont restés propriétaires des maisons jusqu'aux années 1980.

Figure 74 : Panneau du complexe géoculturel de Bab Bouidir.

4.9. Panneau didactique du massif de Tazekka

Dans ce panneau nous avons abordé l'importance géologique et biologique du massif de Tazekka. Vu le niveau de protection de cette zone (réserve du cèdre, de Mouflon et de Cerf), nous chercherons par ce panneau à mettre en lumière l'intérêt paysager, biologique et géologique des formations sur lesquelles repose le cèdre.

Figure 75 : Panneau du massif de Tazekka.

Le lieu le plus convenable à l'emplacement du panneau, est l'entrée de la piste de Tazekka (photo 109 et figure 76). Cette entrée, est considérée comme le point de départ du sentier de Tazekka (carte des sentiers 27).

Photo 109 : Emplacement du panneau du Tazekka.
(Cliché, Hili A. 2017)

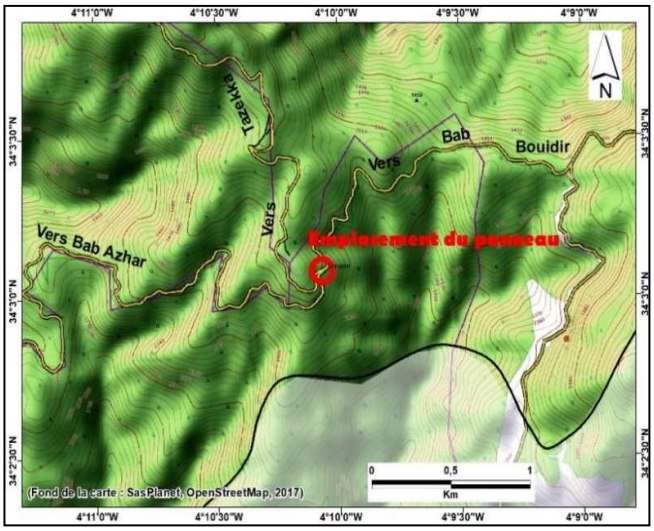


Figure 76 : Emplacement du panneau.

Nous voulons à travers ces différents panneaux **i)** la promotion et la vulgarisation des atouts de chaque géomorphosite, **ii)** l'intégration des différents acteurs locaux, notamment la population locale dans une démarche de sensibilisation et de préservation de ces géopatrimoines. Mais pour d'autres panneaux, notre objectif est d'orienter et d'accompagner certains visiteurs à découvrir d'autres géosites remarquables de ce territoire du PNT.

5. La table d'orientation

Lors de notre participation aux travaux du colloque international sur les géomorphosites (Karst 2018), nous avons profité de la sortie du terrain organisée par les organisateurs dudit colloque, entre autres l'Université de Savoie Mont-Blanc à Chambéry. Durant cette sortie de terrain, nous avons pu bien voir un certain nombre de panneau de valorisation et aussi comprendre l'importance de ce type de valorisation. En fait c'est une petite construction à vocation touristique, permettant à ses utilisateurs d'identifier les éléments caractéristiques du panorama qui leur fait face, depuis le point de vue panoramique où ils se trouvent.

Photo 110 : Type de table d'orientation dans les massifs des Bauges, Chambéry, France. (Cliché, Hili A. 2018)

Généralement, ce type de valorisation est une table construite en pierre locale. Elle prend une forme demi-circulaire et se situe sur un cône de vue (belvédère) dominant tout un paysage. Sur laquelle on indique tous les éléments paysagers qui s'offrent à la vue de l'observateur.

Vu l'intérêt touristique des tables d'orientation, nous avons élaboré un exemple de table d'orientation (figure 77). En effet, l'endroit idéal pour une telle table dans le territoire du parc national de Tazekka est près de Jbel Bouhadli, vu que cette place offre une vue panoramique sur l'ensemble des géomorphosites du parc. Ainsi, elle permet aux visiteurs d'identifier les différents éléments caractérisant le territoire du parc. Ce point panoramique permet de voir, de l'Ouest vers l'Est, le massif de Tazekka, l'Oued Lakhal, les terrasses de Beni Senane, centre estival de Bab Bouidir, Jbel Bou Slama, Dayat Chiker et Jbel Bou Massoud (figure 77).

Certains points de vue ou ''lieux panoramiques'', se distinguent par une visibilité étendue. Dans ce stade de valorisation, ces lieux prennent une importance particulière pour la médiation et la communication, vu que toutes les formes géomorphologiques, géologiques et les différents paysages culturels et naturels qui caractérisent le parc, peuvent être reproduits par des outils de visualisation. Ces lieux sont très importants, puisqu'ils donnent aux visiteurs un grand accès par le regard à une variété de géomorphosites (figure 77).

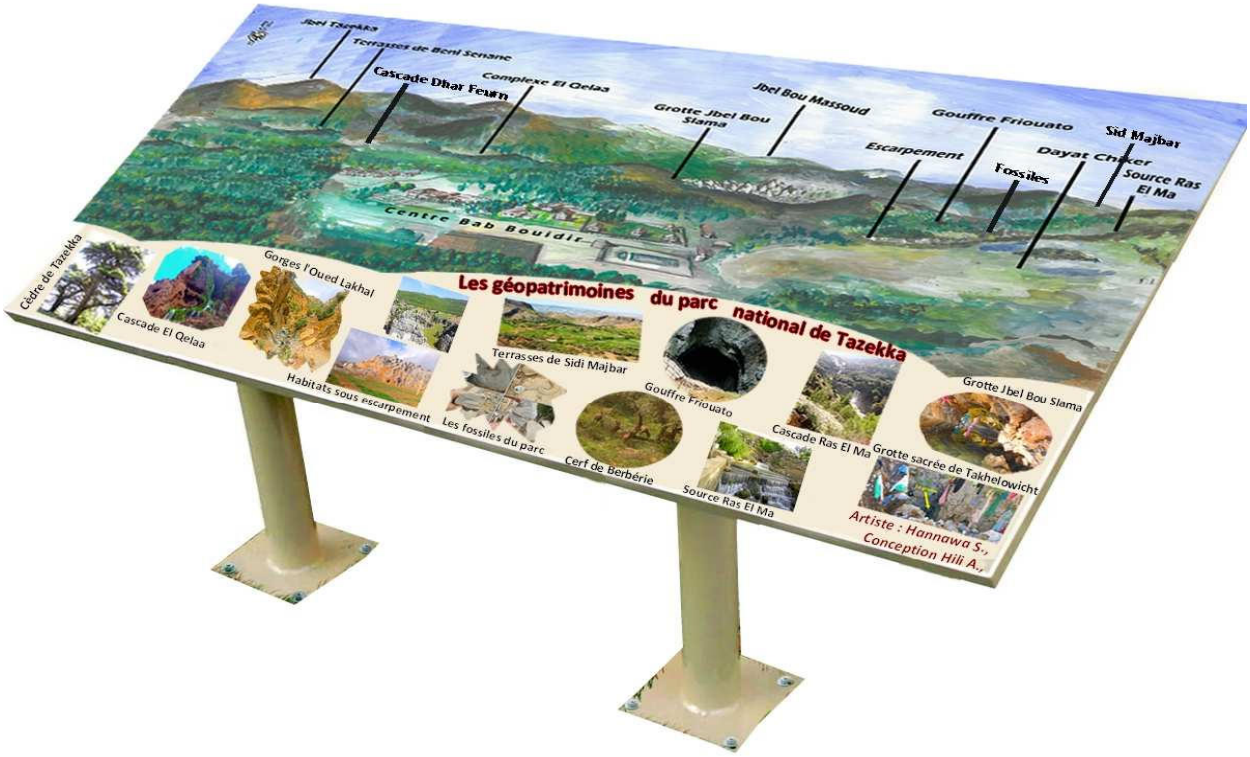


Figure 77 : Table d'orientation du parc national de Tazekka.

6. Les excursions guidées

Afin d'assurer la préservation, la bonne protection des géomorphosites, et minimiser au maximum les actions indésirables des visiteurs, nous proposons les excursions guidées, parmi d'autres outils, comme type de valorisation, vu que ces dernières ont donné leurs fruits dans les pays occidentaux. En effet, sur le territoire du parc national de Tazekka plusieurs associations (tableau n° 44) pratiquent ce type de sorties.

Tableau n° 44 : Les associations pratiquant les sorties guidées[1].

Non d'association	Téléphone	QR code des contacts
Association Eco-Rando de Taza (A.E.R.T).	06 69 93 99 61	
Association Friends Randonnées de Taza (A.F.R.T).	06 61 92 09 34	
Association du Friouato pour la protection de l'environnement et l'encouragement de la Spéléologie et du Tourisme de Montagne (A.F.S.T.M).	06 60 01 47 90	
Association Marocaine de la Spéléologie et de Tourisme de Montagne à Taza (A.M.S.T.M.T).	06 66 06 39 00	
Association Oxygène des Sports de Natures et de Montagnes de Taza (A.O.S.N.M.T).	06 45 21 45 34	

1 Outre ces associations, nous proposons aussi le nom d'une personne ressource, le responsable de gîte au niveau d'Ain Tarselt. Cette personne (Abdelali, Tél. 06 68 33 97 47), est d'originaire de Tazekka, et connait bien les différentes parties du parc, il m'a accompagné plusieurs fois sur le terrain lors des sorties, et m'a montré aussi certaines contraintes qui gênent l'essor du géotourisme dans le parc national de Tazekka.

En effet, les sorties guidées sont considérées et classées parmi les types de valorisation les plus efficaces et les plus sécurisés pour conserver l'intégrité des géosites. L'importance de ses associations c'est qu'elles sensibilisent les visiteurs à respecter à la fois les sentiers et les spécificités, les traditions des habitants de ce territoire montagnard, la tranquillité de la faune, et intègre aussi la population locale.

7. Les infrastructures touristiques proposées

Outre ces différents types de valorisation, nous avons rencontré lors des visites de terrain quelques difficultés concernant les infrastructures touristiques et l'hébergement (voir chapitre 3, section 3.3.4. Équipements touristiques), nous pouvons les résumer en six points.

- La première est l'état catastrophique des gîtes du parc, lié au statut de la propriété de la terre, située entre le domaine collectif, les Eaux et Forêts et la commune de Bab Bouidir.

- Ainsi, vu l'absence d'un directeur officiel du parc, la direction des Eaux et Forêts a attaché (amicalement) ce service à un ingénieur de l'agronomie, qui se charge de la gestion du parc national de Tazekka, comme directeur de ce territoire. Cela, a posé et pose problème et freine l'essor du développement géotouristique du parc.

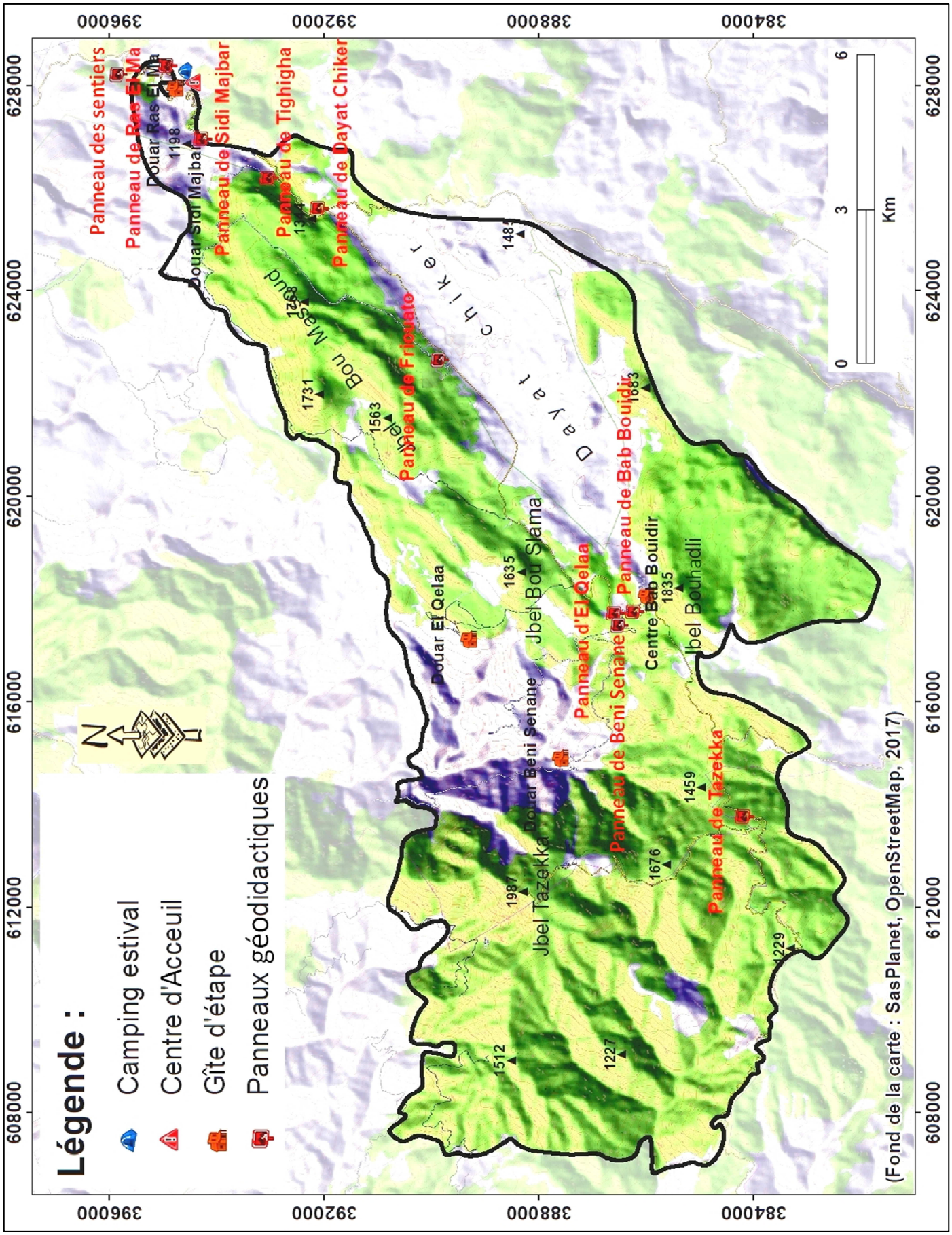
- Le troisième problème que nous avons enregistré, c'est l'absence totale d'un service ou une délégation de tourisme à Taza. Ce problème est lié, selon quelques responsables du tourisme de la région (Fès-Meknès), à la place donnée à la ville de Taza comme arrière-pays de la ville de Fès. Cette idée, a été confirmée (par nous-même) lors d'une longue recherche dans l'archive des projets touristiques de la province de Taza.

- Difficulté de la création d'un Centre d'Accueil.

- Manque d'une stratégie de communication et de sensibilisation.

- L'absence des gîtes dans quelques douars stratégiques, comme le douar de Ras El Ma, le douar d'El Qelaa et le douar de Beni Senane.

Afin de valoriser les sentiers proposés, d'intégrer d'autres géosites et d'autres douars, et de vulgariser la richesse du parc national de Tazekka, nous proposons de renforcer l'infrastructure touristique du parc, en commençant par **i)** la restauration et l'aménagement de ceux qui existent sur le territoire du parc, et **ii)** en créant de nouveaux gîtes notamment à Ras El Ma, au douar El Qelaa et au douar Beni Senane ; Toutes ces propositions peuvent déclencher un dynamisme du territoire, la réussite des sentiers et de leur attractivité et la promotion touristique du parc (carte 28).



Carte 28 : Carte des infrastructures proposées.

8. Le Web mapping

En plus des médias traditionnels traités auparavant, et afin de vulgariser la richesse patrimoniale du parc national de Tazekka à différentes échelles, nous avons essayé de construire un site de web mapping (tableau n° 45). Nous voulons utiliser les outils de la nouvelle technologie à des fins pédagogiques. Ce web mapping est une base de données, où nous avons intégré tous les géosites inventoriés et évalués dans ce travail, avec une description et une photo pour présenter les géosites dans leur grandeur réelle (figure 78).

Figure 78 : Type de géosites ajoutés sur web Mapping.

Dans ce web mapping, nous avons ajouté tous les géomorphosites inventoriés dans la liste de la pré-sélection. Notre objectif est à la fois de vulgariser et partager la connaissance scientifique des différents géomorphosites du parc, et de donner aux différents acteurs et aux touristes la possibilité de choisir le ou les sentiers qui répondront à leurs attentes (figure 79). Le tableau n° 45 montre le lien et le code QR du site du web mapping.

Tableau n° 45 : Lien et QR code du site web mapping.

Lien du site web mapping	Scanner le QR code du site web mapping
http://arcg.is/0ObuXa	

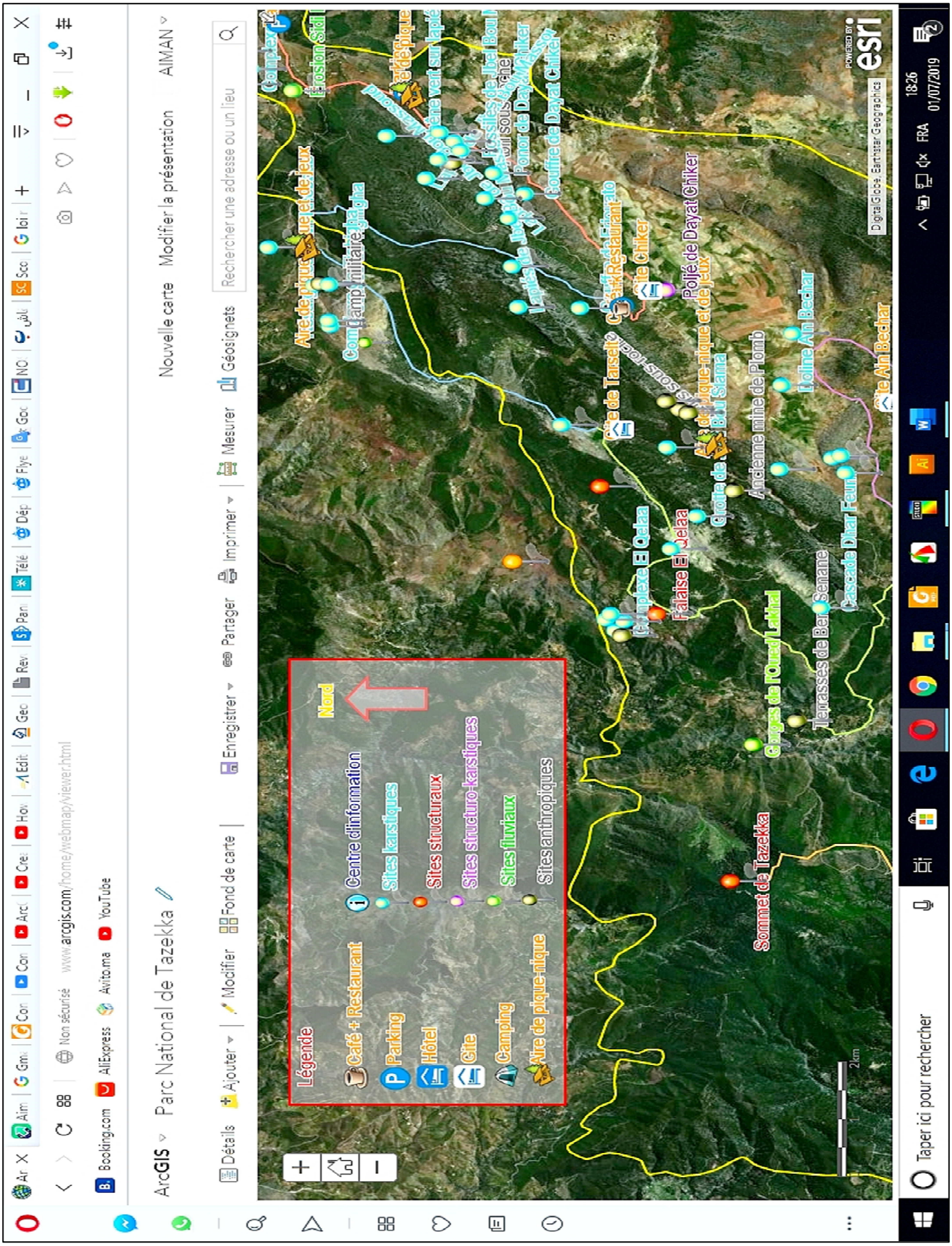


Figure 79 : Interface web mapping du PNT.

Avant de commencer la recherche des géomorphosites sur le web mapping, il est préférable de lire la légende, car nous avons opté les mêmes couleurs utilisées dans les cartes de ce travail de thèse (cartes de synthèse). Ainsi, nous avons essayé d'ajouter toutes les infrastructures touristiques qui existent sur le territoire du parc comme les gîtes, les parkings, les cafés. Cela, a pour objet de donner aux visiteurs une idée sur les différents gîtes existants, les prix, la restauration (figure 80), avant même que le visiteur prépare son sac de voyage.

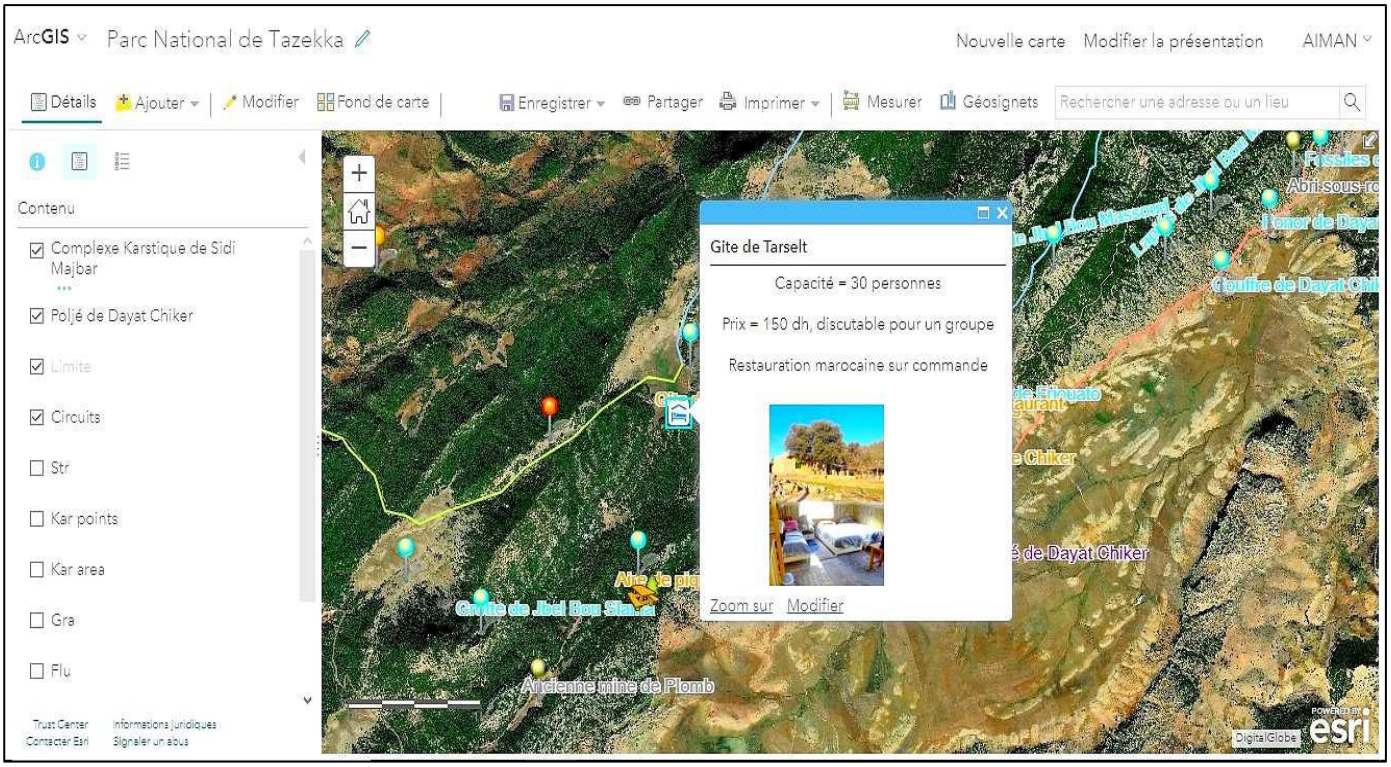


Figure 80 : Type d'information ajoutée.

9. Le site web

Outre le site web mapping, nous avons essayé d'élaborer (à l'aide d'un ami) un site web. Dans ce site (www.aimanhili.net ; figure 81), nous avons intégré toutes les cartes de synthèse sous forme de thème, pour donner une idée aux visiteurs sur l'état des géomorphosites, les infrastructures, le temps de marche, l'état de protection des géomorphosites et les sentiers touristiques proposés (figure 82).

Figure 81 : Le QR code du site web.

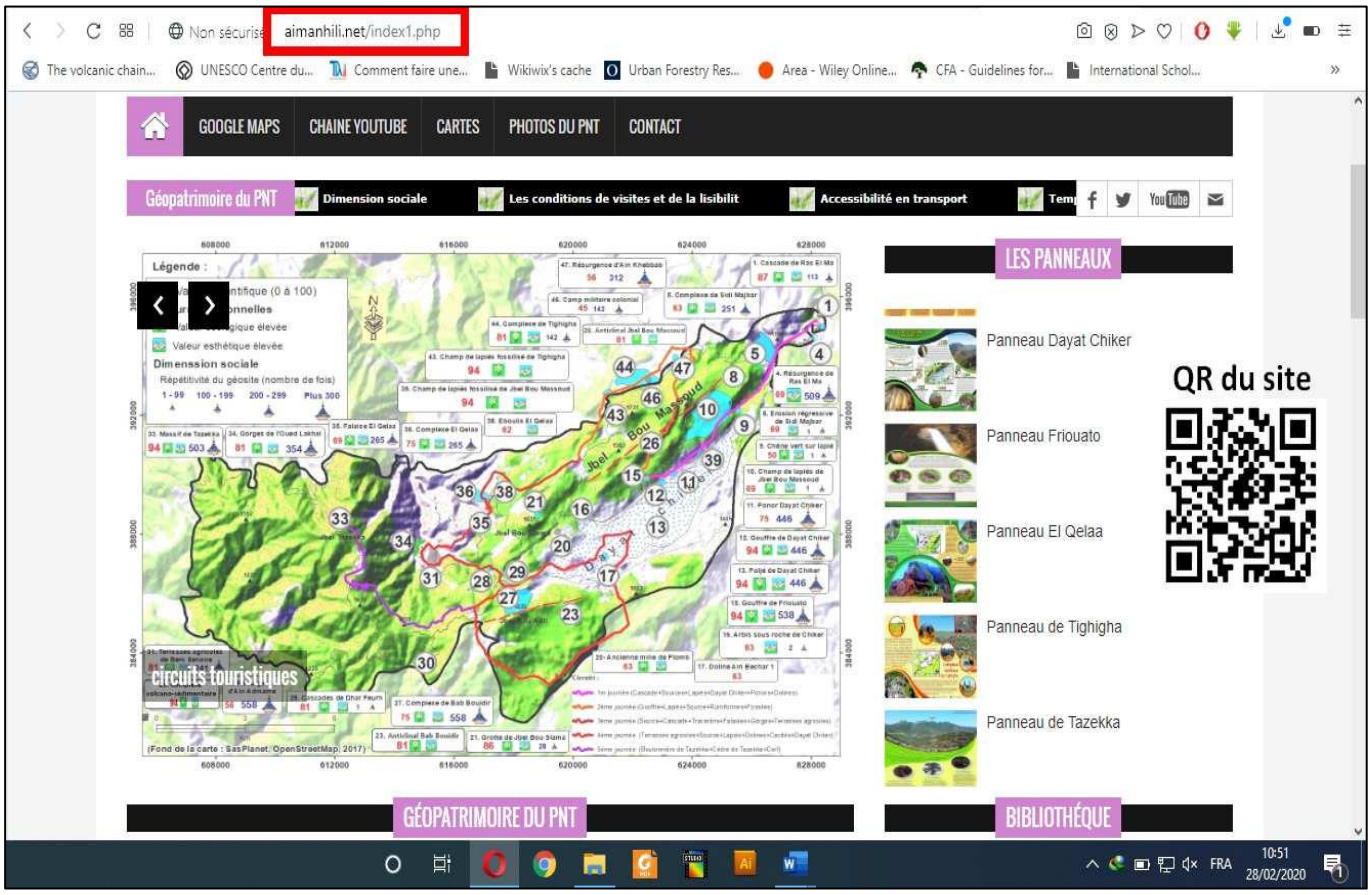


Figure 82 : Interface du site web du PNT.

Par ailleurs, sur ce site web nous avons ajouté toutes les informations qui peuvent aider le visiteur à choisir les géomorphosites à découvrir le long du sentier. Ainsi, nous avons classé le site selon des volets (figure 82) ; chaque volet est dédié à un thème : les sentiers touristiques, les valeurs intrinsèques, les conditions de visite, le statut de protection et la lisibilité. Pour chaque thème nous avons ajouté une carte pour faciliter la lecture des géomorphosites, assurer la bonne utilisation des parcours, et pour avoir plus de détails sur les géomorphosites du parc.

L'objectif que nous cherchons d'après ce site web mapping et le site web, est de valoriser et vulgariser la richesse du parc national de Tazekka au niveau local, national et international.

Conclusion

L'objectif de ce chapitre est de valoriser les géopatrimoines et promouvoir le géotourisme au sein du parc national du Tazekka. Pour cela, nous avons intégré les différents types de valorisation dans une logique de développement touristique.

L'environnement de la majorité des géomorphosites du parc national de Tazekka, est caractérisé par une ambiance très calme. La découverte du géopatrimoine le long des sentiers présente des moments de soulagement et de détente pour les randonneur(e)s

Quant aux conditions de visite, nous avons montré que le temps moyen de marche depuis un parking varie entre 5min et 3h30min pour les géosites les plus distants, où le chemin non balisé, la forêt, la dénivellation et l'absence des flèches et des panneaux d'orientation sur le long des sentiers présentent des obstacles. Pour les difficultés des sentiers, elles restent relatives et liées aussi à l'âge des visiteurs et au nombre de groupe.

L'étude de la valeur éducative a montré que, 26 géomorphosites sont considérés comme des géosites d'intérêt éducatif. Par ailleurs, 4 géosites ont une lisibilité moyenne, et 1 seul géosite a une lisibilité faible. En effet, les géomorphosites les plus lisibles sont les géomorphosites karstiques superficiels et souterrains (gouffres, résurgences, lapiés, ...), et les formes fluviatiles (gorges et érosion). Par contre, les géomorphosites les moins lisibles de point de vue de la morphogenèse, mais les plus lisibles de point de vue culturel, sont les géosites anthropiques.

Afin de promouvoir un tourisme durable et intégré, nous avons élaboré un certain nombre d'outils géodidactiques (fiches publicitaires, panneaux, sentiers, dépliants, site web mapping, table d'orientation, site web, ...), en se basant sur les résultats obtenus de l'inventaire et l'évaluation (chapitre 4). En effet, nous avons essayé d'intégrer les différents types de médiation (papiers, panneaux, numériques, ...) pour toucher les visiteurs nationaux et internationaux.

Nous avons montré aussi que l'objectif des outils géodidactiques présentés dans ce travail, vise en premier lieu la vulgarisation de la science, et en deuxième lieu aider toutes les catégories du public (scientifiques, étudiants, randonneurs et autres), à choisir les parcours et les sentiers selon les conditions de visite (temps de marche, chemin balisé ou pas, chemin facile ou difficile). Comme on a montré l'intérêt éducatif (bien lisible ou faible) et l'état des géomorphosites. Avec toute cette palette d'outils de médiation et de communication, nous pouvons contribuer à sensibiliser la population et les différents acteurs quant à l'importance des géopatrimoines et par là réduire au maximum les menaces et les atteintes qui pèsent sur les différents biens géomorphologiques, géologiques, biologiques et culturels.

Conclusion de la 3ème partie

L'étude menée sur les catégories de publics a montré que le PNT reçoit des visiteurs de toutes les régions marocaines (Casablanca, Rabat, Fès, Guercif, ...), mais avec une concentration des visiteurs locaux. Ainsi, il accueille aussi un nombre important des visiteurs internationaux (français, espagnols, néerlandais, italiens et belges).

Les résultats de la méthode de diagnostic SWOT, ont montré les lacunes caractérisant le côté valorisation et médiation du PNT, ainsi que l'insuffisante des informations notamment géoscientifiques et le manque de la médiation géodidactique installée sur le parc.

L'analyse des potentialités du parc national de Tazekka a montré que ce territoire est regorgé d'une variété de géomorphosites qui sont caractérisés dans l'ensemble par une bonne lisibilité et de bonnes conditions de visite, mais malheureusement non valorisés et mal considérés.

Afin de répondre aux attentes de chaque catégorie de public et de combler le vide et les lacunes des outils de valorisations qui existent dans le PNT, et aussi pour garantir l'efficacité de l'inventaire et de l'évaluation des géomorphosites réalisés nous avons proposé plusieurs produits de qualité qui pourront répondre (soit place soit numérique) aux besoins et attentes de grand public local, régional, national et international.

Pour ce fait, nous croyons que ces types de médiation et de valorisation géodidactique peuvent, **i)** vulgariser la richesse du PNT aux différents niveaux (local, national et international), **ii)** augmenter la conscience des responsables et sensibiliser le grand public de cette richesse, pour qu'ils participent à la protection et à la valorisation du parc, **iii)** aider les visiteurs par les conditions de visite et l'intérêt éducatif des géosites (temps de marche, chemin balisé ou pas, chemin facile ou difficile, bien lisible ou faible), **iv)** réduire les risques et les menaces touchant l'intégrité des géomorphosites, et **v)** intégrer la population locale et améliorer leur niveau socio-économique.

Conclusion générale

Conclusion générale.

Ce travail de thèse a mis en relief les caractéristiques du parc national de Tazekka (138 km^2 environ), qui possède un cadre naturel très favorable pour le développement et l'évolution d'un certain nombre de formes géomorphologiques et de structures géologiques particulières. C'est un parc montagnard, où les altitudes varient de 740 m à 1987 m (le sommet de Jbel Tazekka 1987 m). Le climat de ce territoire est de type méditerranéen, avec un été doux et un hiver froid et dont les précipitations dépassent 1000 mm par an ; mais parfois, elles peuvent atteindre 1988.9 mm en 1996 et 1916.2 mm en 2010.

Géologiquement, le parc national de Tazekka est divisé en trois parties bien distinctes : **i)** le socle paléozoïque à granites et schistes du massif de Tazekka (sommet du Tazekka). Ce socle couvre la partie occidentale du parc, **ii)** le causse moyen-atlasique tabulaire (Nord de Bab Bouidir), et **iii)** le Moyen Atlas plissé dans la partie orientale du parc. D'un point de vue structural, le réseau de failles de différentes directions (N45 et N110) a également joué un rôle déterminant dans l'évolution des formes karstiques. Quant à la lithologie, elle est marquée par la présence des grandes étendues de roches carbonatées karstifiables du Jurassique (calcaires et calcaires dolomitiques du Lias inférieur et moyen, 34,6%). La présence des formations argileuses imperméables du Trias sous les formations carbonatées perméables fracturées et karstifiées constitue un aquiclude régional qui stoppe l'infiltration et permet la circulation et la karstification des roches calcaires et dolomitiques et la constitution d'un aquifère important à l'échelle régionale. Cet aquifère liasique est drainé par de nombreuses sources dont la résurgence de Ras El Mas, considérée comme l'exutoire principal de cet aquifère.

La géomorphologie du parc comme nous avons vu, est caractérisée par une diversité de formes résultant bien souvent, de l'interaction de différents processus structuraux et climatiques, et de l'histoire morphogénétique régionale. En effet, la diversité des géosites et formes structurales, karstiques, fluviatiles, gravitaires et anthropiques, donne au PNT un grand potentiel pour développer un géotourisme dans cette zone montagnarde.

Quant à la biodiversité, le parc recèle une diversité floristique et faunistique très riche, constituée essentiellement du chêne vert, chêne zeen et liège, cèdre, genévrier rouge et lentisque. Ce couvert végétal et les sols du parc ont participé à l'évolution des paysages karstiques via la production du CO_2 le long des différentes périodes géologiques. Les barrages travertineux de la source de Ras El Ma, d'El Qelaa et de Dhar Feurn, situés à l'aval du géosystème karstique (Ras El Ma) ou à l'intérieur (Dhar Feurn et El Qelaa), sont les témoins de cette karstification ancienne, probablement Plio-Quaternaire. Ces travertins sont en fait les dépôts corrélatifs de cette karstification où le géosystème karstique vivait sous une période biostasique où la dissolution chimique (karstification) était le processus de morphogenèse le plus dominant.

Malgré ces potentialités, on a pu montrer aussi que le parc souffre de mauvais état du réseau routier, qui se présente sous forme d'une seule route godronnée, et quelques pistes. Ces dernières, vu leurs états catastrophiques, elles posent vraiment beaucoup de problèmes pour le déplacement et la circulation dans les différentes zones du parc. Outre ces handicaps, le parc enregistre également une présence timide des infrastructures touristiques.

De plus, l'absence d'un office de tourisme dans la province de Taza, considérée comme arrière-pays de Fès (ville impériale), n'a pas contribué à la promotion touristique de ce territoire régional riche en biens géologiques, géomorphologiques, biologiques et culturels.

L'inventaire que nous avons mené sur le parc national de Tazekka, nous a permis **i)** de montrer la richesse de ce territoire à haute valeur patrimoniale ; **ii)** de pré-sélectionner 55 géomorphosites de différents types, dont nous avons sélectionné 31 géomorphosites. L'évaluation de ces derniers a montré que la majorité des géomorphosites sont des géomorphosites de grandes valeurs scientifique, écologique, esthétique et culturelle.

De point de vue écologique, nous avons vu que l'inscription de la zone de l'étude dans les aires protégées gérées par la loi des parcs nationaux et des zones protégées a augmenté la valeur écologique des géomorphosites, et dont nous avons constaté que sur l'ensemble des géomorphosites inventoriés, 20 géomorphosites permettent un développement élevé à très élevé de la biodiversité. Par contre, 5 géosites n'ont pas d'influence, et 6 autres ont une influence moyenne sur la vie écologique et biologique.

Quant à la valeur esthétique, la taille des géomorphosites a joué un rôle important dans l'augmentation de cette valeur. En effet, plus le géomorphosite est caractérisé par une grande taille, une grande extension verticale, et horizontale (souterrain ou de surface), plus la valeur esthétique de ce dernier est élevée. Dans ce sens, parmi les 31 géomorphosites, 28 ont une valeur esthétique qui varie entre une valeur moyenne à une valeur très élevée.

La particularité de cette étude réside dans le fait qu'on a intégré, pour la première fois, la dimension humaine des géomorphosites à côté de la valeur intrinsèque (Reynard E., et al, 2016). Nous voulons en fait mieux connaitre la perception des différents acteurs à l'égard des biens géomorphologiques du parc (Hili A., et El Khalki Y., 2017).

Par ailleurs, l'étude de l'état de protection des géomorphosites, a montré que les géomorphosites du PNT dans l'ensemble sont dans un état de protection faible, où 17 géosites ont un statut de protection allant de nul au faible, 7 géosites ont une protection très bonne, et 7 autres ont une protection moyenne. En revanche, la dégradation des géomorphosites du parc est liée, parfois, à la bonne accessibilité de ces géosites, et d'autres fois, à l'absence d'une protection matérielle. L'étude des

atteintes et menaces a révélé que la majorité des géomorphosites sont dans une situation de menace importante ; 18 géosites sont menacés par des risques moyens à élevés. Mais, on constate que les géosites peu accessibles et éloignés sont sans surprise les mieux préservés (cas des champs de fossiles de Tighigha (PNTKar043)).

Pour les caractéristiques d'usage et de gestion des géomorphosites du parc, la qualité de l'environnement montre que la majorité des géosites sont caractérisés par un environnement optimal très calme, et présentent une zone de soulagement. Quant aux conditions de visite, nous avons vu que le temps moyen de marche depuis un parking varie entre 5min et 3h30min pour les géosites les plus distants, où le chemin non balisé, la forêt, la dénivellation et l'absence de signalisation et des panneaux d'orientation sur le long des sentiers présentent des obstacles.

En plus des conditions de visite favorables (bonne accessibilité, difficultés du chemin faibles, ...), l'étude de l'intérêt éducatif a montré que les deux tiers des géomorphosites reflètent un intérêt éducatif élevé à très élevé, notamment les géomorphosites karstiques superficiels et souterrains (gouffres, résurgences, lapiés, poljés ...), et les formes fluviatiles (gorges et érosion). Par ailleurs, les 5 géosites qui restent sont considérés comme des géosites d'intérêt éducatif moyen (4 géosites) à faible (1 géosite).

L'analyse des potentialités touristiques du parc national de Tazekka a montré qu'il possède, réellement, d'un grand nombre de potentialités géologiques, géomorphologiques, biologiques et culturelles ; mais ce patrimoine n'est pas valorisé à sa juste valeur. Ce problème est lié essentiellement à la non conscience et au manque d'informations et sensibilisation des acteurs locaux (élus, gestionnaires, habitants, ...) sur cette thématique. Pour cela, nous avons remarqué l'absence de l'intégration des différents géopatrimoines (géomorphologique, géologique et culturel) dans les différents outils de valorisation et de vulgarisation du parc.

Pour améliorer la valorisation déjà existante et intégrer les différents géomorphosites sélectionnés, nous avons réalisé un certain nombre d'outils de médiation et de valorisation géodidactique. L'objectif de ces outils est de valoriser les géopatrimoines et de promouvoir le géotourisme au sein du parc national du Tazekka.

L'élaboration des sentiers touristiques, brochures, dépliant, site web, table d'orientation, site web mapping et panneaux géodidactiques, vise à encourager les visiteurs à découvrir et à explorer la géodiversité, la biodiversité et la diversité culturelle du PNT. Ainsi, nous voulons à travers ces différents outils la valorisation des géomorphosites et la sensibilisation des différents acteurs via l'interprétation et l'explication des différents processus responsables de la genèse des géomorphosites du parc. Les excursions accompagnées ou guidées (accompagnateurs ou guides), sont aussi considérées comme un moyen de protection, voire de valorisation des géopatrimoines du PNT.

Dans ce sens, plusieurs types d'outils de médiation ont été élaborés : des sentiers, des panneaux géodidactiques, des fiches publicitaires, des dépliants, une table d'orientation, un web mapping et un site web.

L'inventaire, évaluation et la cartographie, ont permis de faire connaitre la géomorphologie du parc national de Tazekka, ainsi que la connaissance des principales caractéristiques des géomorphosites inventoriés.

Dans une perspective de développement durable, il faut éviter la dégradation des géosites naturel et culturel du parc, qualifiés d'importance nationale ou régionale. Une solide base législative est nécessaire, voire urgente, pour gérer et assurer une protection réelle de la nature et des paysages. De plus, les études d'inventaire, d'évaluation et de valorisation de la géodiversité en général et des géomorphosites en particulier doivent être généralisées à l'échelle régionale et nationale pour **i)** les inventorier, les localiser et les cartographier, **ii)** les protéger, les préserver et pour les mieux gérer, **iii)** les intégrer dans toutes les politiques publiques d'aménagement de territoire. Ainsi, il faut intégrer les spécialistes du domaine (géomorphologues, géologues, paysagistes, ...) dans **i)** les services des Eaux et Forêts et **ii)** dans toutes recherches d'inventaire, de cartographie, de protection et aussi de valorisation des géopatrimoines.

Références bibliographiques

A

Aamari B., (2013). ''Le patrimoine naturel et culturel de la commune urbaine d'El Ksiba et des communes rurales de Dir El Ksiba et Foum El Ançeur, inventair et évaluation''. Mémoire de Master (texte en arabe), Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, Beni Mellal, 378 pages.

Achakir H. (2015). ''Les géomorphosites des communes de Tabaroucht et Zaouiyat Ahançal : inventaire, évaluation et valorisation''. Mémoire de Master (texte en arabe), Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, Beni Mellal, 360 pages.

Aghezaf S. (2016). ''Inventaire, évaluation et valorisation des géomorphosites dans les communes rurales : communes rurales d'Aghbala, Imilchil''. Mémoire de Master, Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, Beni Mellal, 264 pages.

Ait Omar T. (2015). ''Inventaire, évaluation et valorisation des géomorphosites dans les communes rurales : Tilougguite et Anergui - la province d'Azilal (Maroc)''. Mémoire de Master, Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, Beni Mellal, 314 pages.

Ajamay H., Boushaba A., Fadli D., El Wartiti M., Hoepffner C., Moutaqi A., et Kharbouch F. (2009). ''Evolution tectonique et magmatique du NW du massif de Tazekka (Maroc oriental)''. Pangea, Vol. n° 45/46, pp. 5-17.

Akdim B. (2009). ''Eléments stratégiques du développement durable de la montagne marocaine : une synthèse''. Geomaghreb, n° 5, pp. 1-7.

Alilou M.R. (2015). ''Les géomorphosites du parc national de "dassementane" : inventaire, cartographie et proposition des mesures de valorisation''. Mémoire de Master, Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, Beni Mellal, 384 pages.

Amini T., Bellaghmouch FZ., Elharchli EH., and Derraz K. (2016). ''Factorial analysis of correspondences Application to phytoecological Study in the Tazekka National Park (Morocco)''. International Journal of Scientific & Engineering Research, Vol. 7, Issue 9, pp. 1350-1362.

Amraoui F., Razack M., and Bouchaou L. (2003). ''Turbidity dynamics in karstic systems. Example of Ribaa and Bittit springs in the Middle Atlas (Morocco)''. Hydrological Sciences Journal. Vol. n° 48, Issue 6, pp. 971-984.

André M.-F., Ambert M., Delannoy J.-J., Hobléa F., et Reynard, E. (2013). ''Géomorphologie et patrimoine''. In : Mercier D., (Eds.). ''Géomorphologie de la France, Paris : Dunod''. pp. 201-214.

Asrat A., Demissie M., and Mogessie A. (2012). ''Geoheritage conservation in Ethiopia: the case of the Simien Mountains''. Quaestiones Geographicae 31(1), pp. 7-23.

Attia L. (2013). ''Contribution des géomorphosites des géotopes à la politique d'aménagement du territoire, proposition de valorisation et de protection, le cas des communes (Ouaoumana, Oum El Bakht et Zaouiat Ech-Cheikh). Mémoire de Master, Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, Beni Mellal, 311 pages.

Auajjar J., et Noronha F. (2011). ''The role of brines on genesis of Pb-Zn-Ba mineralizations in basement and in cover: the example of Tazekka Pb-Zn district, eastern Morocco''. Cadernos Lab. Xeolóxico de Laxe Coruña. 2011. Vol. 36, pp. 25-40.

Aubert D. (1989). ''La protection des blocs erratiques dans le canton de Vaud''. Bulletin de la Société vaudoise de Sciences naturelles, 79-3, pp. 185-207.

Avenard J.M. (1996). ''Dynamique érosive actuelle et actions humaines dans le Prérif (Maroc)''. Université Louis-Pasteur de Strasbourg, pp. 394-407.

Avocat C. (1982). ''Approche du paysage''. Revue de géographie de Lyon. Vol. 57, n° 4, pp. 333-342.

Azatour M. (2012). '' Inventaire, évaluation et valorisation des géomorphosites de Demanate''. Mémoire de Master, Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, Beni Mellal, 357 pages.

B

Barca S., et Di Gregorio F. (1991). "Proposta metodologica per il rilevamento dei monumenti geologici e geomorfologici", Bollettino del l'Associazione Italiana di Cartografia, n° 83, pp. 25-31.

Barca S., Di Gregorio F., Floris C., et Montis M. (1996). ''Rilevamento e valutazione dei monumenti e delle aree di rilevante interesse geologico e geomorfologico nei monti del Sulcis (Sardegna So)''. Gagliari, pp. 189-335.

Barrouquere G. (1987). ''Du paysage à la géologie par la coupe et la carte''. Université Paul-Sabatier, Toulouse. Collection actualisation des connaissances n° 4, pp.143.

Belahyane A. (1990). ''Contribution à l'étude floristique et biogéographique du massif de Tazekka''. Thèse de 3ème cycle Université Mohammed V, Faculté des Sciences, Rabat .187 pages.

Benabid A. (1985). ''Les écosystèmes forestiers préforestiers et presteppiques du Maroc diversité, répartition biogéographique et problèmes posés par leur aménagement. Forêt méditerranéenne''. Tome VI, n° 1, pp. 53-64.

Ben Haj Ali N., Memmi L., and Ben Haj Ali M. (2015). ''El Kef, Conservatory of the Memory of Earth and Humans in Tunisia: A Geodiversity to Discover and a Heritage to Protect''. In, Errami E., Brocx M., and Semeniuk V., (Eds.). ''From Geoheritage to Geoparks'', Geoparks and Geotourism, pp. 135-143.

Bennouna A., Ben Abbou M., Hoepffner C., Ribeiro M. L., Kharbouch F., Ramos J. F., Youbi N., Driouch Y., Dahire M. et Ntarmouchant A. (2004). ''Nouvelles observations dans le dépocentre Volcano-sédimentaire Carbonifère du Massif du Tazekka (Moyen-Atlas, Maroc) : implications sur l'évolution géodynamique de la chaine Hercynienne''. Comunicações Geológicas, Tome 91, pp. 45-60.

Beraaouz M., Masrour M., Atrops F., et Bouchaou L., (2010). ''Les géosites des provinces de Ouarzazate et Zagora (Maroc) : interprétation et valorisation dans le cadre du géotourisme''. Revue Geomaghreb, n° 6, pp. 121-131.

Beraaouz M. (2011). ''Les sites géologiques et archéologiques des provinces de Ouarzazate et Zagora : inventaire et valorisation dans le cadre du géotourisme''. Thèse de doctorat, Faculté des Sciences d'Agadir, 178 pages.

Bertrand G., et Tricat J. (1968). ''Paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique''. Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest. Tome 39, fascicule 3, pp. 249-272.

Bertrand G. (1972a). ''Les structures naturelles de l'espace géographique. L'exemple des Montagnes Cantabriques Centrales (Nord-Ouest de l'Espagne)''. Rev. Géogr. Pyrénées Sud-Ouest. Tome 43, fasc. 2, pp. 175-206.

Bertrand G. (1972b). ''Ecologie d'un espace géographique : les géo-systèmes du Valle de Prioro (Espagne du Nord-Ouest)''. L'Espace Géogr., n° 2, pp. 113-128.

Bertrand G., et Dollfus O. (1973). ''Le paysage et son concept''. Espace géographique, Tome 2, n° 3, pp. 161-163.

Bilou N. (2016). '' Inventaire, évaluation et valorisation des géomorphosites dans les communes rurales : d'Ouawizeght, Boutferda, Bin El Ouidane et Ait Mazigh''. Mémoire de Master, Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, Beni Mellal, 361 pages.

Boukhallad M. (2013). ''Les géomorphosites des communes rurales Aglmam Azegza et Oum Rbiaa : potentialités naturelles et culturelles face aux contraintes de la sauvegarde et de l'intégration touristique''. Mémoire de Master, Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, Beni Mellal, 308 pages.

Boukhchim N., Ben Fraj T., and Reynard E. (2018). ''Lateral and "vertico-lateral" cave dwellings in Haddej and Guermessa: characteristic geocultural heritage of Southeast Tunisia''. Geoheritage, Issue 4, pp. 575–590

Bouzekraoui H. (2018). ''Inventaire, classification, évaluation et cartographie du géopatrimoine pour une gestion géotouristique dans le Haut-Atlas central marocain : Cas de la vallée d'Ait Bou Oulli et la région de Demnate à la vallée de Haute-Tassaout. Thèse doctorat. Faculté des sciences Rabat. 276 pages.

Bouzekraoui H., Barakat A., Touhami F., Mouaddine A., and El Youssi M. (2017). ''Inventory and assessment of geomorphosites for geotourism development: a case study of Ait Bou Oulli valley (central High-Atlas, Morocco)''. Area, pp. 1-13.

Brilha J. (2018). ''Geoheritage: inventories and evolution". In Reynard E., and Brilha J., (eds.). Geoheritage: Assessment, Protection, and Management. Elsevier, Amsterdam, pp. 69-85.

Brilha J. (2016). ''Inventory and quantitative assessment of geosites and geodiversity sites: a review''. Geoheritage 8 (2), pp. 119-134.

Brossard T., et Wiber J-C. (1984). ''Le paysage : trois définitions, un mode d'analyse et de cartographie''. Tome 13, n° 1, pp. 5-12.

Brossard T., et Joly D. (2004). ''Analyse quantitative des paysages : concepts, méthodes et applications''. In, Reynard E., Pralong J.-P., (Eds.). ''Paysages géomorphologiques''. Actes du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie. Travaux et Recherches n° 27, pp. 21-34.

Bruschi V.M., et Cendrero A. (2005). ''Geosite evaluation; can we measure intangible values?''. Il Quaternario. Italian Journal of Quaternary Sciences. Vol. Speciale 18(1), pp. 291-304.

Bruschi V.M., Cendrero A., et Albertos J. A. C., (2011). ''A Statistical Approach to the Validation and Optimisation of Geoheritage Assessment Procedures''. Geoheritage, Issue 3, pp. 131-149.

Bussard J. (2014). ''Protection et valorisation du patrimoine géomorphologique du Parc naturel régional Gruyère Pays-d'Enhaut États des lieux et perspectives''. Mémoire du Master, Université de Lausanne, Faculté des géosciences et de l'environnement, Institut de géographie, 385 pages.

Bussard J. (2015). '' Les sites géomorphologiques, une base pour le géotourisme dans les parcs naturels régionaux. Le cas du Parc Gruyère Pays-d'Enhaut (Suisse). Dynamiques environnementales. Vol 35, pp. 170-185. doi.org/10.4000/dynenviron.1195

C

Camus S., Hikkerova L., et Sahut J-M. (2010). ''Tourisme durable : une approche systémique''. Management & Avenir. Vol. 4, n° 34, pp. 253-269.

Carton A., Cavallin A., Francavilla F., Mantovani F., Panizza M., Pellegrini G.G., Tellini C. et al. (1994). ''Ricerche ambientali per l'individuazione e la valutazione dei beni geomorfologici– metodi ed esempi''. Il Quaternario, 7, 1, pp. 365–372.

Casteret N. (1936). ''Au Fond des gouffres''. Éditions Perrin, 293 pages.

Cayla N. (2010). ''Le patrimoine géologique de l'arc alpin : de la médiation scientifique à la valorisation géotouristique''. Thèse de Doctorat. Sciences de la Terre, de l'Univers et de l'Environnement, Université de Savoie, France, <tel-00459658>. 310 pages.

Cayla N., Hobléa F., Biot V., Delamette M., et Guyomard A. (2012). ''De l'invisibilité des géomorphosites à la révélation géopatrimoniale''. Géocarrefour, Vol. 87/3-4, pp.170-186.

Chabou M.C., Laghouag M.Y., and Bendaoud A. (2015). ''Dinosaur Track Sites in Algeria: A Significant National Geological Heritage in Danger''. In: Errami E., Brocx M., and Semeniuk V. (Eds.). ''From Geoheritage to Geoparks'', Geoheritage, Geoparks and Geotourism, pp. 157-166.

Choubert G., et Marçais J. (1952). ''Géologie du Maroc : Fascicule 1. 1ère partie. Aperçu structural, Partie 1''. Notes et Mémoires, n° 100, 196 pages.

Cendrero A. (1996). ''El patrimonio geológico. Ideas para su protección, conservación y utilización''. In Ministro de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente (Eds). ''El patrimonio geológico. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización''. Serie monografías, pp. 1-38.

Cendrero A. (2000). ''Patrimonio geológico; diagnóstico, clasificación y valoración''. In: Jornadas sobre Patrimonio Geológico y Desarrollo Sostenible. Ministerio de Medio Ambiente, Serie Monografías, pp. 23-37.

Colo G. (1961). ''Contribution à l'étude du Jurassique du Moyen Atlas septentrional''. Notes et Mémoires du service géologique du Maroc, n° 139, 226 pages.

Coque R. (1977). ''Géomorphologie''. Librairie Armand Colin, Paris. 430 pages.

Coratza P., et Guisti C. (2005). '' Methodological proposal for the assessment on scientific quality of géomorphosites''. Il Quaternario, 18/1, pp. 307-313.

Coratza P., Galve J.P., Soldati M., and Tonelli C., (2012). ''Recognition and assessment of sinkholes as geosites: lessons from the Island of Gozo (Malta)''. Quaestiones Geographicae 31(1), Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, pp. 25–35.

D

Dambdo L., et Reynard E. (2005). ''Vivre dans les milieux fragiles : Alpe et Sahel''. Institut de Géographie de l'Université de Lausanne. Travaux de recherches n° 31, 365 pages.

Di Méo G. (2002). ''L'identité : une médiation essentielle du rapport espace/société''. Géocarrefour, Vol. 77, n° 2, pp. 175-184.

Di Méo G., Sauvaitre C., et Soufflet F. (2004). ''Les paysages de l'identité (le cas du Piémont béarnais, à l'est de Pau)''. Géocarrefour, Vol. 79, n° 2, pp. 130-141.

Di Méo G. (2008). ''Processus de patrimonialisation et construction des territoires''. Colloque "Patrimoine et industrie en Poitou-Charentes : connaitre pour valoriser", Sep 2007, Poitiers-Châtellerault, France. Geste éditions, pp. 87-109.

De Wever P., Le Nechet Y., et Cornee A. (2006). ''Vade-mecum pour l'inventaire du patrimoine géologique national''. Mém. H.S. Soc. géol. Fr., 12, 162 pages.

De Wever P., Cornée A., Egoroff G., et Lalanne A. (2010). ''Le patrimoine géologique en France : de l'inventaire au géotourisme''. In : Reynard E., Laigre L., et Kramar N. (Eds.). ''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, pp. 192-203.

Doumit L.M. (2007). ''La valorisation du patrimoine endokarstique libanais''. Thèse de Doctorat de Géographie. Université de Savoie ; Université Saint-Joseph, 281 pages.

E

Ek M., et Mathieu L. (1964). ''La Daïa Chiker, (Moyen Atlas, Maroc) l'étude géomorphologique''. Extrait des Annales de la Société Géologique de Belgique, T. 87, Bull, n° 1-5, pp. 65-103.

El Khalki Y., et Akdim B. (2001). ''Les dolines d'effondrement et les dolines-lacs des Causses du SW du Moyen Atlas (Maroc)''. Karstologia, n° 38, pp. 19-24.

El Khalki Y., et Hafid A. (2002). ''Turbidité, indicateur du fonctionnement perturbé du géosystème karstique de l'Atlas de Beni Mellal (Moyen Atlas méridional, Maroc)''. Karstologia, n° 40, pp. 39-44.

El Khalki Y. (2002). ''Les hydrosystèmes karstiques des causses Sud-ouest du Moyen Atlas : étude hydrologique et hydrochimique (Ain Leuh, El hammam, Ajdir et les sources d'Oum Rbiaa), Doctorat d'état. 221 pages.

El Khalki Y., Taïbi AN., El Hannani M., et Benyoucef A. (2009). ''Le patrimoine géomorphologique dans le géoparc M'Goun (région de Tadla – Azilal) : évaluation et inventaire''. Communication orale au colloque international « Géomorphosites 2009 : imagerie, inventaire, mise en valeur et vulgarisation du patrimoine géomorphologique ». IUFM de Paris - Université Paris-Sorbonne (France), les 10-11-12 juin 2009.

El Khalki Y., et Reddad H. (2014). ''Etudes des géomorphosites de la région Tadla Azilal : Etat des lieux et perspectives''. Contribution du laboratoire de recherche sur "Dynamiques des Paysages, Risques et Patrimoine" (communication orale) au colloque international sur « Géomorphosites, levier de développement socioéconomique local : des expériences européennes aux projets maghrébins et africains ». Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, Béni Mellal, les 1, 2 et 3 octobre 2014.

El Khalki Y. (2015). ''Le Paysage Culturel Intégré : réflexion pour la valorisation du patrimoine''. Communication orale au colloque international sur « les greniers collectifs du Haut Atlas central : patrimoine au service du développement régional ». Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, Béni Mellal, les 02 et 03 décembre 2015.

El Khalki Y. (2020). ''Les géomorphosites : inventaire, évaluation et valorisation, approche scientifique pour la valorisation du patrimoine et le développement territorial intégré et durable''. Communication orale (en arabe) au colloque national sur « Le patrimoine géologique et géomorphologique au Maroc : perception, valorisation et protection ». Faculté des langues, Arts et Sciences Humaines, Ait Melloul, Agadir, le 03 mars 2020.

El Wartiti M., Malaki A., Zahraoui M., Di Gregorio F., and De Waele J. (2009). ''Geosites and touristic development of the northwestern Tabular Middle Atlas of Morocco''. In: Marini A., and Talbi M., (Eds.). ''Desertification and risk analysis using high and medium resolution satellite data''. Springer Science + Business Media B.V. pp. 143–156.

El Wartiti M., Malaki A., Zahraoui M., Sadki R., Azelmad R., and Di Gregorio F. (2010). ''Geosites inventory of the northwestern Tabular middle Atlas (causse Moyen Atlasique)''. Article inédit, 9 pages.

El Youssi M., Benmlih A., Elazzouzi M., Bachimon P., Fadli D., El Wartiti M., et Zahraoui M. (2012). ''Le Haut Atlas central et sa richesse en circuits géotouristiques vecteurs d'un développement durable intégré''. Abstract book of Workshop International : Géo-Éco-tourisme. ''Le patrimoine naturel au service du développement durable'', 128 pages.

Enniouar A., Errami E., Lagnaoui A., and Bouaala O. (2015). ''The Geoheritage of the Doukkala-Abda Region (Morocco): An Opportunity for Local Socio-Economic Sustainable Development''. In, Errami E., Brocx M., and Semeniuk V., (Eds.). ''From Geoheritage to Geoparks'', Geoparks and Geotourism, pp. 109-124.

Errami E., Brocx M., and Semeniuk V. (2015a). ''From Geoheritage to Geoparks Case Studies from Africa and Beyond''. Springer International Publishing. 270 pages.

Errami E., Brocx M., Semeniuk V., and Ennih N. (2015b). ''Geosites, Sites of Special Scientific Interest, and Potential Geoparks in the Anti-Atlas (Morocco)''. In: Errami E., Brocx M., and Semeniuk V., (Eds.). ''From Geoheritage to Geoparks Case Studies from Africa and Beyond''. Springer International Publishing. pp. 57-79.

F

Fennane M., et Ibn Tatto M. (1998). ''Catalogue des plantes vasculaires rares ; menacées ou endémique du Maroc''. Braconne, n° 8, 243 pages.

Fennane M., et Ibn Tatto M. (1999). ''Observations sur la flore vasculaire endémique, rare ou menacée du Maroc''. Flora Mediterranea, n° 9, pp. 113-124.

Fikri M. (2014). ''Le rôle des sites géologiques et géomorphologiques dans le développement touristique. Cas du site d'Imi-N-Ifri (commune de Tifi)''. Mémoire de Master (texte en arabe), Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, Beni Mellal, 348 pages.

Fontana G. (2008). ''Analyse et propositions de valorisation d'un paysage géomorphologique. Le cas de la Greina''. Université de Lausanne. Faculté des géosciences et de l'environnement. Institut de géographie. Mémoire du Master en géographie, 217 pages.

Fougrach H., Badri W., et Malki M. (2007). ''Flore vasculaire rare et menacée du massif de Tazekka (région de Taza, Maroc)''. Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie, n° 29, pp. 1-10.

G

Gartet J., et Gartet A. (2008). ''Intérêt de l'étude des géosystèmes karstiques à la valorisation et la sauvegarde du patrimoine naturel : cas de Friouato – Chikker – Ras Elma – Taza''. « II° Rencontre sur la valorisation et la préservation du

patrimoine paléontologique », (RV3-P2) – Meknès-Errachidia 9-13 Mai 2008. Univ. Moulay Ismael, pp. 33-34.

Gartet J., Janati Idrissi A, et Gartet A., (2009). ''Le projet pays d'accueil touristique du Moyen Atlas au Sud de Taza''. Geomaghreb, n° 5, pp. 129-134.

Gartet J., et Gartet A. (2013). ''Géomorphosites karstiques et potentialités écotouristiques du géosystème Friouato-Chikker-Ras El Ma-Taza''. Taza : l'espace, la société et l'histoire, Recherches et études. Journal de la filière, Tome 1, pp. 135-156.

Gartet J., et Gartet A. (2014). ''Héritages géomorphologiques, vulnérabilités des terrains et risques géomorphologiques dans l'arrière-pays de Taza''. Actes du colloque, Taza et son arrière-pays : ressources territoriales et perspectives du développement durable. Tome 2, pp. 117-130.

Gauchon C. (2010). ''Tourisme et patrimoines : un creuset pour les territoires ?'' Dossier présenté pour l'Habilitation à Diriger des Recherches. Géographie, Université de Savoie, France, <tel-00559370>. 212 pages.

Gentizon C. (2004). ''La géomorphologie et les paysages dans les réserves naturelles : études de cas''. In : Reynard E. et Pralong J-P. (Eds.). ''Paysages géomorphologiques''. Actes du séminaire de 3ème cycle de géographie, Lausanne. Travaux de recherches n° 27, pp. 111-121.

Geyer M., et Megerle A. (2003). ''Géotourisme et développement durable en Allemagne du Sud''. In: Reynard E., Holzmann C., Guex D., and Summermatter N., (Eds.). ''Géomorphologie et tourisme''. Actes de la Réunion annuelle de la Société Suisse de Géomorphologie (SSGm), Finhaut, 21-23 septembre 2001, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches n° 24, pp. 177-184.

Gigon R., Strinati P., et Aellen V., (1980). ''Contribution Suisse à la spéléologie de la région de Taza (Moyen Atlas Marocain)''. Extrait du bulletin des sections Neuchâteloises de la Société de spéléologie, 24e année, fasc. 1 la Chaux-du-e-Fonds, pp. 8-17.

Gilli E., Mangan C., et Mudry J., (2008). ''Hydrogéologie. Objets, méthodes, applications''. 2ème édition, Dunod, Paris, 354 pages.

Giusti C., Doublier C., et Bonnaud F. (2009). ''Géomorphosites 2009 : imagerie, inventaire, mise en valeur et vulgarisation du patrimoine géomorphologique''. Volume des actes du Colloque international de Géomorphologie, Université Paris-Sorbonne (France), les 10-11-12 juin 2009. 368 pages.

Giusti C., et Calvet M. (2010). ''L'inventaire des géomorphosites en France et le problème de la complexité scalaire''. Revue Géomorphologie : Relief, Processus, Environnement, n° 2, pp. 223-244.

Giusti C., Calvet M., et Gunnell Y. (2010). ''Géotope, Géofacies 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)''. Article inédit, 13 pages.

Giusti C. (2010). ''Introduction au numéro spécial : « Des géosites aux géomorphosites : comment décoder le paysage ? Processus géodynamiques, modelés et formes du relief, environnements passés et actuels »''. Revue Géomorphologie : Relief, Processus, Environnement, n° 2, pp. 123-130.

Giusti C. (2012). ''Les sites d'intérêt géomorphologique : un patrimoine invisible ?''. Géocarrefour, Vol. 87, n° 3-4, pp. 150-156.

Giusti C. (2013). ''Les géosites d'intérêt géomorphologique ou géomorphosites dans l'inventaire du géopatrimoine''. Article inédit, 8 pages.

Goudie A. S. (2004). ''Encyclobedia of Geomorphology''. Ed. Taylor & Francis e-Library. Vol. 1, 1202 pages.

Grandgirard V. (1995). ''Méthode pour la réalisation d'un inventaire de géotopes géomorphologiques''. Ukpik. Cahiers de l'Institut de Géographie de l'Université de Fribourg, Vol 10, pp.121-137.

Grandgirard V. (1997a). ''Géomorphologie, protection de la nature et gestion du paysage''. Thèse de doctorat. Université de Fribourg, Faculté des sciences. 210 pages.

Grandgirard V. (1997b). ''Géomorphologie et gestion du patrimoine naturel''. La mémoire de la terre est notre mémoire. Geographica Helvetica, n° 2, pp. 47-65.

Grandgirard V. (1999). ''L'évaluation des géotopes''. Geol. Insubrica, 4, pp. 59-66.

Grangier L. (2013). ''Quelle place pour le géotourisme dans l'offre touristique du Val d'Hérens et du Vallon de Réchy ? État du patrimoine géo(morpho)logique et propositions de valorisation''. Mémoire du Master. Université de Lausanne, Faculté des géosciences et de l'environnement, Institut de Géographie, 101 pages.

Gray M. (2004). ''Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature''. Ed. John Wiley and Sons, Chichester, 450 pages.

Grecu F., et Iosif D. (2014). ''The geosites from Danube defile in Romania. The vulnerability to touristic activities''. GeoJournal of Tourism and Geosites Year VII, Vol. 14, n° 2, pp.178-184.

Gueroui D., Badouna B-E., and Fadel D. (2017). ''Landscape Approaches as a Strategic Tool in the Environmental Management of Resources and Territories: Case of Aïn Dalia Dam in Northeastern Algeria''. International Journal of Advanced Engineering and Management, Vol. 2, n° 5, pp. 118-126.

Guérémy P., et Marre A., (1996). ''Une nouvelle méthode de cartographie géomorphologique, applicable aux aléas naturels''. In : Travaux de l'Institut Géographique de Reims, Vol. 24, n° 93-94. Érosion, aléas naturels et cartographie, pp. 5-40.

Guillien Y. (1949). ''Gel et dégel du sol : les mécanismes morphologiques''. L'information géographique, Vol. 13, n° 3, Numéro Spécial de Morphologie. pp. 104-116.

H

Harbous R., (2012). ''Le patrimoine naturel et culturel de la commune rurale d'Ait M'Hamed : inventaire et évaluation''. Mémoire de Master, Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, Beni Mellal, 213 pages.

Hili A., et El Khalki Y. (2017). ''Les paysages karstiques du Parc National de Tazekka (Moyen Atlas nord oriental, province de Taza) : inventaire, évaluation et valorisation pour un développement territorial durable et intégré''. Karstologia, n° 70, pp. 43-52.

Hili A. (2018). ''Modélisation de l'érosion hydrique et des mouvements de terrain. Effets sur l'autoroute Fès-Taza (A2)''. Editions Universitaires Européennes. 151 pages.

Hili A., El Haddad B., et Abahrour M. (2018). ''Risques géomorphologiques et contraintes d'aménagement. Prérif marocain (Cas de périmètre urbain de la ville de Taza)''. Editions Universitaires Européennes. 93 pages.

Hili A., Bissour R., et El Khalki Y. (2020a). ''The influence of climatic variations on geotourism in the National Parc of Tazekka (middle eastern north Atlas), which adaptation?''. In El Ghachi M., (Eds)., ''Renforcement de la résilience des hydrosystèmes face aux changements globaux : de la mesure hydrologique aux modèles de gestion". Acte du colloque international du Climat, Eau et Société (CES'19), les 17, 18 et 19 Avril 2019, pp. 71-76.

Hili A., Bissour R., et El Khalki Y. (2020b). ''Les géomorphosites du Moyen Atlas nord oriental (parc national de Tazekka) : Inventaire, Statut de protection et conditions d'utilisation''. In El Ghachi M., (Eds)., ''La géographie appliquée et le défi du développement durable au Maroc''. Acte du 5ème colloque national des Jeunes Géographes Marocains, les 27 et 28 Mars 2019, In print.

Hobléa F., Reynard E., Delannoy J.-J. (2008). ''Karsts de montagne : Géomorphologie, patrimoine et ressources''. Collection EDYTEM, Cahiers de Géographie n° 7, 181 pages.

Hobléa F. (2009). ''Karstic geomorphosites: managing subterranean''. Geomorphosites, Pfeil, Munich, pp. 191-202.

Hobléa F., Cayla N., Guyomard A., Peisser C., et Renau P. (2011). ''Géosciences et projets de territoire : comparaison et conciliation de trois projets de géoparcs dans les Préalpes françaises du Nord''. In : Reynard E., Laigre L. and Kramar N., (Eds.). ''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. pp. 21-36.

Hobléa F. (2013). ''Le patrimoine géologique, marqueur territorial du parc naturel régional du Massif des Bauges''. Cahier Tourisme Géologique (Géotourisme), Espaces 315, pp. 122-129.

Hobléa F., Cayla N., et Reynard E. (2013). ''Gestion des géosites dans les espaces protégés''. Actes du Colloque International. Symposium International sur la Gestion des Géosites, « ISGM 2011 », Savoie-Mont-Blanc, France, 7-10 Septembre 2011. 179 pages.

Hoepffner C. (1981). ''Le complexe Volcano-sédimentaire d'âge carbonifère dans le massif du Tazekka ; sa place dans l'évolution hercynienne de la Meseta marocaine orientale''. Sciences Géologiques, Bulletin, Tome 34, n° 2, pp. 97-106.

Hoepffner C. (1987). ''La tectonique hercynienne dans l'Est du Maroc''. Thèse de doctorat. Sciences de la Terre. Université Louis Pasteur. 295 pages.

Hoepffner C. (1994). ''La zone Midelt-Tazekka-Bsabis, le domaine interne de la chaîne varisque et ses relations avec le Massif hercynien central''. Bull. Inst. Sci., Rabat, n° 18, pp. 169-191.

Hooke J.M. (1994). ''Strategies for conserving and sustaining dynamic geomorphological sites''. In : O'Halloran D. et al. (Ed.), Geological and Landscape Conservation. London, Geological Society, pp. 191-195.

Hose, T. A. (2003). ''Geotourism in England : A Two-region case study analysis''. Thèse doctorat, Université de Birmingham. Birmingham.

Hose T.A., Marković S., Komac B., and Zorn M. (2011). ''Geotourism – a short introduction''. Acta geographica Slovenica, 51-2, pp. 339-342.

Hose T.A. (2012). ''Geotourism and Geoconservation''. Geoheritage, Vol 4, pp.1-5. DOI 10.1007/s12371-012-0059-z.

Huon S. (1985). ''Clivage ardoisier et réhomogénéisation isotopique K-Ar dans les schistes paléozoïques du Maroc, étude microstructurale et isotopique. Conséquences régionales''. Thèse d'université, Strasbourg, 125 pages.

Huon S., Pique A., et Clauer N. (1987). ''Etude de l'orogenèse hercynienne au Maroc par la datation K-Ar de l'évolution métamorphique de schistes ardoisiers''. Sciences Géologiques, Bulletin., Tome 40, pp. 273-284.

Huvelin P. (1992). Le Carbonifère de Tazekka (Maroc) : volcanisme, mise en place des granites et des minéralisations en antimoine. Annales Société Géologique du Nord. Tome 1 (2ème série), pp. 129-133.

I

Ilies D. C., et Josan N. (2009). ''Geosites- Geomorphosites and Relief''. GeoJournal of Tourism and Geosites, Year II, Vol. 3, n° 1, pp. 78-85.

Iosif D. (2011). ''La recherche géographique des geosites : quelles perspectives ?''. Cinq Continents 1 (3), pp. 218-231.

J

Jaillet S., Depaquis J-P., Herbilon C., (2002). ''Le karst et les arrières souterraines du Barrois : un siècle et demi de relations Homme/Milieu''. Karstologia n° 40, pp. 27-38.

Jaillet S., et Gamez P. (2000). ''Liaisons entre cavités, recul de couverture et enfoncement du réseau hydrographique''. In : Collectif (ed.) - Analyse de l'évolution morphologique des confins Meuse - Haute-Marne. Acquisition de données de terrain pour quantifier la dynamique de l'érosion. Première phase de travaux, mars 2000. Univ. Nancy I, G2R, rapport ANDRA, pp. 33-55.

Joly F. (1962). ''Principes pour une méthode de cartographie géomorphologique''. Bulletin de l'Association de géographes français, n° 309-310, 39e année, pp. 270-278.

K

Kharbouch F. (1994). ''Le volcanisme dévono-dinantien du Massif central et de la Meseta marocaine, in : Géologie du Maroc central et de la Meseta orientale''. Bull. Inst. sci. Rabat, 18, pp. 192-200.

Kharouach H. (2016). '' Inventaire, évaluation et valorisation des géomorphosites dans les communes rurales : communes rurales d'Ait Tagala, Sidi Dris Ben Ali''. Mémoire de Master, Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, Beni Mellal, 237 pages.

Kozlik L. (2006). ''Les géomorphosites culturels des vallées du Trient, de l'Eau Noire et de Salanfe, inventaire évaluation et valorisation''. Mémoire de Licence en Géographie, Institut de Géographie de l'Université de Lausanne, 237 pages.

Kozlik L. (2013). ''La place du géopatrimoine dans les parcs naturels régionaux de l'arc jurassien''. Collection EDYTEM. Cahiers de géographie, n° 15, Gestion des géosites dans les espaces protégés. pp. 41-47.

Kozlik L. et Reynard E., (2013). ''Inventaire et valorisation de géomorphosites culturels dans les vallées du Trient''. Collection EDYTEM, n° 15, pp. 135-142.

KubalíKová L., et Kirchner K. (2013). ''Geoconservation in the Czech Republic and geomorphosites assessment for the geotourism and geoeducation purposes: a case study from Podyji National Park''. Collection EDYTEM, n° 15, pp. 27-34.

L

Lambiel C., Reynard E., and Scapozza C. (2011). ''La géomorphologie alpine : entre patrimoine et contrainte''. Actes du colloque de la Société Suisse de

Géomorphologie, 3-5 septembre 2009, Olivone, (Géovisions n° 36). Institut de géographie, Université de Lausanne. 281 pages.

Lazzarotti O. (2000). ''Patrimoine et tourisme : un couple de la mondialisation''. Mappemonde, 57/1, pp. 12-16.

Leighly J. (1969). ''Land and life, a selection from the writings of Carl Ortwin Sauer''. University of California, press Berkeley an Los Angeles, pp. 315-351.

Lepoutre B. (1963). ''Ecologie de la régénération du Cèdre dans le Moyen Atlas Marocain''. Annales de la Recherche Forestière, Maroc, pp. 63-75.

Lepoutre B. (1966). ''Premier essai de synthèse sur le mécanisme de régénération du Cèdre dans le Moyen Atlas Marocain''. Annales de la Recherche Forestière, Maroc. Tome 7, pp. 57-163.

Lepoutre B., Martin J., et Chamayou J. (1967). ''Le causse Moyen atlasique''. Les cahiers de la Recherche Agronomique, n° 24, Congrè de pédologie méditerranéenne 1966, Madrid. Excursion au Maroc. T. I, 2ème partie : description des régions traversées, chapitre 4, pp. 207-226.

López Lara E., et Tribak A. (2013). ''Establecimiento de la ruta turística «Taza-Bouiblane» como instrumento para la promoción del turismo rural y ecológico en el Medio Atlas Nor-oriental (Marruecos)''. Cuadernos de Turismo, n° 31, pp. 175-198.

M

Malaki A. (2006). ''Géosites : Intérêt scientifique, patrimoine culturel et visées socio-économiques, au niveau d'Ifrane, Azrou, Aîn leuh et El Hajeb (causse moyen atlasique)''. Thèse de doctorat. Faculté des sciences Rabat. 280 pages.

Maran Stevanović A. (2015). ''Methodological guidelines for geoheritage site assessment: a proposal for Serbia''. Annales Géologiques de la Péninsule Balkanique, n° 76, pp. 105–113.

Marre A. (2007). ''Cartographie géomorphologique et cartographie des risques (Geomorphological mapping and risks mapping)''. Bulletin de l'Association de géographes français, 84e année. Cartographie géomorphologique (2) / Géographie de l'alimentation. pp. 3-21.

Marthaler M. (2003). ''La mémoire de la Terre cachée derrière les panoramas''. In: Reynard E., Holzmann C., Guex D., Summermatter N. (Eds.). ''Géomorphologie et tourisme''. Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches n° 24, pp. 105-114.

Marthaler M. (2004). ''Lecture et analyse d'un paysage : Zermatt et le Cervin. Un exemple de la mémoire de la terre révélée par les panoramas''. In, Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). ''Paysages géomorphologiques'', Actes du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie. Travaux et Recherches n° 27, pp. 51-66.

Martin J. (1981). ''Le Moyen Atlas Central. Etude géomorphologique''. Ed SGM 1981, Rabat, 445 pages.

Martin S. (2013). ''Valoriser le géopatrimoine par la médiation indirecte et la visualisation des objets géomorphologiques''. Thèse de doctorat. Institut de Géographie de l'Université de Lausanne. Géovisions n° 41, 305 pages.

Masrour S., Mesrar L., Pomel S., et Jabrane R., (2009). ''Valorisation des roches carbonatées liasiques du Moyen Atlas septentrional (province de Taza - Maroc)''. Geomaghreb, n°5, pp. 155-165.

Mauerhofer L., Reynard E., Asrat A., Hurni H., (2017). ''Contribution of a geomorphosite inventory to the geohuritage knowledge in developing countries: the case of Simien Mountains National Park, Ethiopia''. Geoheritage, pp. 1-16.

Megerle H., et Beuter A. (2011). ''La protection des géotopes et le géotourisme : des intérêts contradictoires ou une préoccupation commune ?''. In : Reynard E. Laigre L. et Kramar N., (Eds.). ''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. pp. 75-90.

Megerle H. (2012). ''Les géomorphosites du Sud-Ouest de l'Allemagne : un patrimoine naturel et culturel de grande valeur, mais négligé''. Géocarrefour, Vol. 87, n° 3-4, pp. 165-169.

Michel C., et Ruelan A. (1967). ''L'agriculture et les forêts au Maroc''. Les cahiers de la recherche agronomique, n° 24, Rabat, Maroc, Chapitre IV, pp.103-140.

Milian J. (2007). ''Le dilemme entre développement et protection dans les montagnes du Maroc - le cas des parcs du Moyen Atlas''. Géocarrefour. Vol. 82, n° 4, pp. 177-186

Morard S. (2011). ''Evaluation du paysage géomorphologique du projet de Parc Naturel Régional (PNR) Pfyn-Finges (Valais, Suisse) par la méthode de l'OFEV''. In : Lambiel C. Reynard E. et Scapozza C. (Eds.). ''La géomorphologie alpine : entre patrimoine et contrainte''. Actes du colloque de la Société Suisse de Géomorphologie, 3-5 septembre 2009, Olivone (Géovisions n° 36). Institut de géographie, Université de Lausanne, pp. 48-60.

Morin Ph. (1948). ''Note préliminaire sur le massif de microgranite de Boujâada (région de Taza)''. Notes Service Géologique, Maroc, 1, 71, pp. 73 - 80.

N

Nahraoui F.Z. (2016). ''Le patrimoine géologique du massif central marocain : atouts pour un géotourisme intégré''. Thèse de doctorat. Faculté des sciences Rabat. 280 pages.

Naveh Z., et Lieberman A. S. (1994). '' Landscape ecology, theory and application''. 2nd édition, New York, Springer-Verlag, 360 pages.

Naveh Z. (2000a). ''What is holistic landscape ecology? A conceptual introduction''. Landscape and Urban Planning, Vol. 50, n° 1-3, pp. 7-26.

Naveh Z. (2000b). ''The Total Human Ecosystem: Integrating Ecology and Economics''. BioScience, Vol. 50, n° 4, pp. 357-361.

Neuray G. (1982). ''Des paysages. Pour qui ? Pourquoi ? Comment ?''. Les Presses agronomiques de Gembloux, 590 pages.

Nicod J. (1972). ''Pays et paysages calcaires''. Presses universitaires de France, Paris. 239 pages.

Nicod J. (1992). ''Les Karsts sous couverture (sableuse, argileuse, et/ou détritique) en France, d'après des Trabaux récents''. Cuadernos de Sección. Historia 20, pp. 165-185.

Nicod J. (1993). ''Impacts des déboisements et défrichements récents sur les plateaux et moyennes montagnes calcaires du domaine méditerranéen''. Actes du 116° Congrès National des sociétés savantes (Chambéry, 29 avril -4 mai 1991), pp. 53-66.

O

Obda K., Akdim B., Tribak A., Lopez Lara E., Miranda Bonilla J. (2009). ''Les unités éco-paysagères de l'habit rural du Moyen Atlas septentrional : un patrimoine à valoriser''. Geomaghreb, n° 5, pp. 113-122.

P

Pagano L. (2008). ''Inventaire des géotopes géomorphologiques du Val Bavona et du Val Rovana, Sélection, évaluation et perspectives''. Mémoire de Licence en Géographie, Institut de Géographie de l'Université de Lausanne, 239 pages.

Panizza M., et Piacente S. (1993). ''Geomorphological assets evaluation''. Z. Geomorph. N. F., Suppl. Bd. 87, pp. 13-18.

Panizza M. (1996). ''Environmental Geomorphology''. Elsevier, Amsterdam, 285 pages.

Panizza M. (2001). ''Geomorphosites: concepts, methods and examples of geomorphological''. Survey, Chinese Science Bulletin, 46, pp. 4-6.

Panizza M. (2003). ''Géomorphologie et tourisme dans un paysage culturel intégré''. In: Reynard E., Holzmann C., Guex D., and Summermatter N., (Eds.). ''Géomorphologie et tourisme''. Actes de la Réunion annuelle de la Société Suisse de Géomorphologie (SSGm), Finhaut, 21-23 septembre 2001, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches n° 24, pp. 11-18.

Panizza M., et Piacente S. (2004). ''Pour une géomorphologie culturelle''. In, Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). ''Paysages géomorphologiques'', Actes du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie. Travaux et Recherches n° 27, pp. 193-207.

Panizza M., et Piacente S. (2008a). ''Geomorphosites and geotourism''. S./ Rev. Geogr. Acadêmica, Vol. 2, n° 1, pp. 5-9.

Panizza M., et Piacente S. (2008b). ''Geomorphology and cultural heritage in coastal environments''. Geogr. Fis. Dinam. Quat. 31, pp. 205-210.

Panizza M. (2009). ''The Geomorphodiversity of the Dolomites (Italy): A Key of Geoheritage Assessment''. Geoheritage, Vol. 1, Issue 1, pp. 33-42.

Panizza M., and Piacente S. (2013). ''Geoheritage and sustainable landplaning in the dolomites. From the concept of geomorphodiversity to an open cultural approach''. In : Hobléa F., Cayla N., Reynard E., (Eds.). ''Gestion des géosites dans les espaces protégés''. Collection EDYTEM, n° 15, pp. 9-14.

Pereira P., Pereira D., et Caetano Alves M. I. (2007). ''Geomorphosite assessment in Montesinho Natural Park (Portugal)''. Geographica Helvetica Jg. 62/Heft 3, pp. 159-160.

Pereira P., et Pereira D. (2010). ''Methodological guidelines for geomorphosite assessment''. Géomorphologie : Relief, Processus, Environnement, n° 2, pp. 215-222.

Perret A. (2014). ''Géopatrimoines des trois Chablais : identification et valorisation des témoins glaciaires''. Thèse doctorat, Université de Lausanne. Géovisions n° 45, 287 pages.

Perret A., et Reynard E. (2009). ''Inventaire de géomorphosites du Parc jurassien vaudois. (Col du Marchairuz, Vaud)''. In : Lambiel C. Reynard E. et Scapozza C. (Eds.). ''La géomorphologie alpine : entre patrimoine et contrainte''. Actes du colloque de la Société Suisse de Géomorphologie, 3-5 septembre 2009, Olivone (Géovisions n° 36). Institut de géographie, Université de Lausanne, pp. 20-34.

Piacente S., Bertacchini M., et Coratza P., (2003). ''Geomorphological tourism amidst nature and culture: examples from Emilia-Romagna (Italy)''. In: Reynard E., Holzmann C., Guex D., and Summermatter N., (Eds.). ''Géomorphologie et tourisme''. Actes de la Réunion annuelle de la Société Suisse de Géomorphologie (SSGm), Finhaut, 21-23 septembre 2001, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches n° 24, pp. 145-155.

Piacentini T., Castaldini D., Coratza P., Farabollini P., et Miccadei E. (2011). ''Geotourism: some examples in northern-central Italy''. GeoJournal of Tourism and Geosites, Year IV, n° 2, Vol. 8, pp. 240-262.

Piqué A., Soulaimani A., Laville E., Amrhar M., Bouabdelli M., Hoepffner C., et Chalouan A., (2006). Géologie du Maroc, éd. Pumag, 271 pages.

Poirier B. (2011). ''La mise en valeur du patrimoine géologique du Sentier national du Québec dans les Laurentides''. Le naturaliste canadien, 135 n° 1, pp. 45-55.

Portal C. (2008). ''Patrimonialisation des reliefs dans les parcs naturels de la façade atlantique européenne''. Géographie et cultures, pp. 45-60.

Portal C. (2010). ''Reliefs et patrimoine géomorphologique. Applications aux parcs naturels de la façade atlantique européenne''. Thèse doctorat. Université de Nantes, Institut de Géographie et d'Aménagement régional, 447 pages.

Portal C. (2013). ''Patrimonialiser la nature abiotique ordinaire. Réflexions à partir des Pays de la Loire (France)''. L'espace géographique, Vol. 3, Tome 42, pp. 213-226.

Pralong J.-P. (2003). ''Valorisation et vulgarisation des sciences de la Terre : les concepts de temps et d'espace et leur application à la randonnée pédestre''. In: Reynard E., Holzmann C., Guex D., and Summermatter N., (Eds.). ''Géomorphologie et tourisme''. Actes de la Réunion annuelle de la Société Suisse de Géomorphologie (SSGm), Finhaut, 21-23 septembre 2001, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches n° 24, pp. 115-127.

Pralong J.-P. (2004). ''Pour une mise en valeur touristique et culturelle des patrimoines de l'espace alpin : le concept d'«histoire totale»'', In : Histoire des Alpes. Tourisme et changements culturels, n° 9, pp. 301-310.

Pralong J.-P. (2006). ''Géotourisme et utilisation de sites naturels d'intérêt pour les sciences de la Terre : Les régions de Crans-Montana-Sierre (Valais, Alpes suisses) et Chamonix-Mont-Blanc (Haute-Savoie, Alpes françaises)''. Thèse doctorat. Faculté des Géosciences et de l'Environnement de l'Université de Lausanne. Travaux et Recherches n° 32, 268 pages.

Q

Quinif Y. (2002). ''La grotte de Montfat : un jalon dans l'évolution de la vallée de la Meuse''. Karstologia, n° 40, pp.13-18.

R

Ramirez Merino J.I., Portero G., Aït Brahim L., Chalouan A., Hoepffner Ch., et Tahiri Elousrouti M. (2008). ''Carte géologique du Maroc, Taza (1/50'000), Feuille de Taza. Notice explicative''. Notes et Mémoires du service géologique du Maroc, n° 433, 131 pages.

Regolini G. (2012). ''Cartographier les géomorphosites, objectifs, publics et propositions méthodologiques''. Thèse de doctorat (Géovisions n° 38). Lausanne : Université, Institut de géographie. 317 pages.

Reynard E. (2003). ''Tourisme, géomorphologie et paysage''. Bulletin de l'Association Culturelle pour le Voyage en Suisse, 6, pp. 16-18.

Reynard E., Holzmann C., et Guex D. (2003a). ''Géomorphologie et tourisme : quelles relations?'' In: Reynard E., Holzmann C., Guex D., and Summermatter N., (Eds.). ''Géomorphologie et tourisme''. Actes de la Réunion annuelle de la Société Suisse de Géomorphologie (SSGm), Finhaut, 21-23 septembre 2001, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches n° 24, pp. 1-10.

Reynard E., Holzmann C., Guex D., et Summermatter N. (2003b). ''Géomorphologie et Tourisme''. Actes de la réunion annuelle de la Société Suisse de Géomorphologie (SSGm) Lausanne, janvier 2003, Finhaut, 21-23 septembre 2001, Travaux et Recherches n° 24, 231 pages.

Reynard E. (2004a). ''Geosite''. In: Goudie A. S. (2004). Encyclobedia of Geomorphology. Ed. Taylor & Francis e-Librar, Vol. 1, 440 pages.

Reynard E. (2004b). ''La géomorphologie et la création des paysages''. In, Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). ''Paysages géomorphologiques'', Actes du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie. Travaux et Recherches n° 27, pp. 9-20.

Reynard E. (2004c). ''Protecting stones- conservation of erratic blocks in Switzerland''. Taylor & Francis Group, London. 12 pages.

Reynard E. (2004d). ''Géotopes, géo(morpho)sites et paysages géomorphologiques''. In : Reynard E. et Pralong J-P. (Eds.). ''Paysages géomorphologiques''. Actes du séminaire de 3ème cycle de géographie, Lausanne. Travaux de recherches n° 27, pp. 123-136.

Reynard E., et Pralong J-P. (2004). ''Paysages géomorphologiques'', Actes du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie. Travaux et Recherches n° 27, 270 pages.

Reynard E., Fontana G., Kozlik L., et Scapozza C. (2004). ''Une méthode d'évaluation de la valeur scientifique et des valeurs additionnelles des géotopes géomorphologiques''. 4th Swiss Geoscience Meeting, Bern 2006, 2 pages.

Reynard E. (2005a). ''Géomorphosites et paysages''. Revue Géomorphologie : Relief, Processus, Environnement, n° 3, pp. 181-188.

Reynard E. (2005b). ''Mario PANIZZA, Sandra PIACENTE, Geomorfologia culturale''. Revue Géomorphologie : Relief, Processus, Environnement, Vol. 11, n° 3, pp. 1-3.

Reynard E., et Panizza M. (2005). ''Géomorphosites : définition, évaluation et cartographie. Une introduction''. Revue Géomorphologie : Relief, Processus, Environnement, n° 3, pp. 177-180.

Reynard E., Fontana G., Kozlik L., and Scapozza C., (2007a). ''A method for assessing «scientific» and «additional values» of géomorphosites''. Geographica Helvetica Jg. 62 2007/Heft 3, pp. 148-159.

Reynard E. (2009). ''The assessment of geomorphosites''. In: Reynard E., Coratza P., Regolini-Bissig G., (Eds.). ''Geomorphosites''. München, Pfeil, pp. 63-71.

Reynard E., Laigre L., et Kramar N. (2011). ''Les géosciences au service de la société''. Actes du colloque en l'honneur du Professeur Michel Marthaler, 24-26 juin 2010, (Géovisions n° 37). Institut de géographie, Université de Lausanne. 265 pages.

Reynard E., and Coratza P., (2013). ''Scientific research on geomorphosites''. A review of the activities of the IAG working group on geomorphosites over the last twelve years. Geogr. Fis. Dinam. Quat., 36, pp. 159-168.

Reynard E., Perret A., Bussard J., Grangier L., et Martin S., (2016). ''Integrated approach for the inventory and management of geomorphological heritage at the regional scale''. Geoheritage. Vol. 8, Issue 1, pp. 43–60.

Richard J. -F. (1975). ''Paysages, écosystèmes, environnement : une approche géographique''. L'Espace géographique, Tome IV, n° 2, pp. 81-92.

Rieder J. (1997). ''Inventaire des géotopes du canton de Neuchâtel : approche méthodologique et premiers résultats''. Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles, n° 120, pp. 185-199.

Rimbert S. (1973). ''Approches des paysages''. L'espace géographique, 3, pp. 233–242.

Rivas V., Rix K., Frances E., Cendrero A., Brunsden D. (1997). ''Geomorphological indicators for environmental impact assessment: consumable and non-consumable geomorphological resources''. Geomorphology, n° 18, pp.169-182.

Robillard D. (1978). ''Etude structurale du Moyen-Atlas Septentrional. (Région de Taza), Maroc''. Thèse de doctorat. Université des Sciences et Techniques de Lille. 192 pages.

Rodrigues J. (2013). ''Geosite management in Geopark Natortejo de meseta Meridional, Portugal : geomorphological viewpoints''. Collection EDYTEM. Cahiers de géographie, n° 15. Gestion des géosites dans les espaces protégés. pp. 65-70.

Rougerie G., et Beroutchachvili N. (1991). ''Géosystèmes et paysages, bilan et méthodes''. Paris, Armand Colin. 302 pages.

S

Sabaoui A. (1998). ''Rôles des inversions dans l'évolution meso-ceno-zouique du Moyen Atlas septentrional (Maroc). L'exemple de la transversale El Menzel-Ribat Al Khayr-Bou Iblane''. Thèse Doctorat d'Etat-Sciences. Université Mohamed V. Faculté des Sciences Rabat. 432 pages.

Sabaoui A., Obda K., et Laaouane M. (2009). ''Potentialités géologiques du développement local du Moyen Atlas septentrional : Structures, paysages et histoire géologique''. Geomaghreb, n° 5, pp. 9-39.

Sauer C. O. (1925). ''The morphology of landscape''. University of California, Publications in Geography. Vol. 2, n° 2, pp. 315-350.

Sellier D. (2009). ''La vulgarisation du patrimoine géomorphologique : objets, moyens et perspectives''. Bulletin de l'Association de géographes français, 86e année. Paysages au fil de l'eau/Le patrimoine géomorphologique, pp. 67-81.

Sellier D. (2010). ''L'analyse intégrée du relief et la sélection déductive des géomorphosites : application à la Charente-Maritime (France)''. Revue Géomorphologie : relief, processus, environnement. Vol. 16, n° 2, pp. 199-214.

Serrano E., and González-Trueba J.J., (2005). ''Assessment of geomorphosites in natural protected areas: the Picos de Europa National Park (Spain)''. Géomorphologie : Relief, Processus, Environnement, n° 3, pp. 197-208.

Sgard A. (2011). ''Le partage du paysage''. Thèse de l'Habilitation à Diriger des Recherches, Université de Grenoble. 262 pages.

T

Taous A., Tribak A., Obda K., Baena R., Lopez Lara E., et Miranda Bonilla J. (2009). ''Karst et ressources en eau au Moyen Atlas Nord-Oriental''. Geomaghreb, n° 5, pp. 41-59.

Tennevin M. (1978). ''Paysages Karstiques du Moyen Atlas Septentrional''. Méditerranée, Deuxième série. Tome 32, n°1-2. pp. 23-32.

Termier H. (1936). ''Etudes géologiques sur le Maroc central et le Moyen Atlas septentrional''. Notes et Mémoires du service des mines et carte géologique du Maroc, n° 33, 132 pages.

Tribak A., Lopez Lara E., Miranda Bonilla J., et Laaouane M. (2006). ''Activités touristiques et développement durable dans un espace montagnard marocain : cas du moyen atlas oriental au sud de Taza (Maroc)''. Article inédit. 11 pages.

Tribak A., et Raji A. (2009). ''Proposition d'un circuit touristique dans le Moyen Atlas Nord oriental (Taza-Bab Azhar)''. Geomaghreb, n° 5, pp.135-143.

Tricart J. (1977). ''Précis de la géomorphologie''. Tome 2, géomorphologie dynamique générale, Université de Louis Pasteur de Strasbourg, pp. 77-145.

Trombe F. (1973). ''La spéléologie''. Presses Universitaires de France, n° 709, 127 pages.

V

Venzal-Barde C. (2006). ''Culture scientifique et tourisme exemple du réseau des musées du Verdon''. Méditerranée, n° 3.4, pp. 86-92.

Venzal C. (2010). ''Les partenariats au cœur de la stratégie d'introduction du géotourisme en France. Analyse de l'expérience de la réserve naturelle géologique de Haute-Provence''. TÉOROS, Vol. 29, n° 2, pp. 67-76.

Venzal C. (2012). ''Fondements et principes de la valorisation touristique d'un géosite : évaluation et interprétation des géosites de la Réserve naturelle géologique de Haute-Provence (France)''. Géocarrefour, Vol. 87, n° 3-4, pp. 239-248.

W

Wassenburg J.A., Immenhauser A., Richter D.K., Niedermayr A., Riechelmann S., Fietzke J., Scholz D., Jochum K.P., Fohlmeister J., Schröder-Ritzrau A., Sabaoui A., Riechelmann D.F.C., Schneider L., et Esper J. (2013). ''Moroccan speleothem and tree ring records suggest a variable positive state of the North Atlantic Oscillation during the Medieval Warm Period''. Earth and Planetary Science Letters. Vol. 375, pp. 291-302

Watson E., et Slaymaker O. (1966). ''Mid-Wales, a survey of geomorphological sites''. Department of Geography, University College of Wales, Aberystwyth, 92 pages.

Z

Zouros N. C. (2007). ''Geomorphosite assessment and management in protected areas of Greece Case study of the Lesvos island–coastal geomorphosites''. Geographica Helvetica Jg. 62 2007/Heft 3, pp. 169-180.

Rapports et Monographies

A

Agence Urbaine de Taza (2013). Plan d'aménagent du Sidi Majbar, note de présentation, 9 pages.

B

Ballester J-M., Déjeant-Pons M., Meyer C., et Georges E. (2002). ''La Convention européenne du paysage''. Naturopa, n° 98, 40 pages.

C

Comité des Ministres (2008). ''Le règlement révisé du Diplôme européen des espaces protégés''. 1018ème réunion des Délégués des Ministres, 14 pages.

Conseil de l'Europe (2015). ''Diplôme Européen Des Espaces Protégés''. Conseil de l'Europe-F-67075 Strasbourg Cedex. PREMS 204814. 41 pages.

Conseil Régional Provence-Alpes-Côte d'Azur (2013). '' Diagnostic territorial et analyse AFOM du programme de coopération territoriale MED''. Rapport final. 81 pages.

D

Direction de l'Hydraulique, Ministre de l'équipement (1981). ''Inventaire spéléologique du Maroc''. Rabat, pp. 141-170.

E

Equipe du Projet Etude et Plans de Gestion des Aires Protégées du Maroc (BCEOM/SECA) (1994). ''Parc National de Tazekka''. Plan Directeur d'Aménagement et de Gestion, Vol. 1, 177 pages.

G

Geiger W., Poffet G., Stulz F-S., et Marendaz E. ''OFEV'' (2011). ''Stratégie paysage de l'OFEV''. Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication. Office fédéral de l'environnement OFEV. Division Espèces, écosystèmes, paysages. Berne, 25 pages.

H

Haut-Commissariat des Eaux Forêts et à la Lutte Contre la Désertification ''HCEFLCD'', Taza. (2014). ''Projet pour la Conservation de la biodiversité et le l'Ecodéveloppement dans le PNTz Période 2012-2014''. Rapport, 30 pages.

Haut-Commissariat des Eaux Forêts et à la Lutte Contre la Désertification ''HCEFLCD'', Taza. (2011). ''Catalogue de quelques herpétofaunes et des mammifères du parc national de Tazekka''. 86 pages.

Hintermann & Weber SA. (2001). ''La nature demain''. Rapport de l'étude pour un projet d'inventaire et de protection des géotopes vaudois. Écologie et géographie appliquées. Montreux/Reinach/Bern/Rodersdorf, 50 pages.

L

Loi n° 11-03 (2003). ''La loi relative à la protection et à la mise en valeur de l'environnement''. Bulletin Officiel. 22 pages.

Loi n° 12-03 (2003). ''La loi relative aux études d'impact sur l'environnement''. Bulletin Officiel. 9 pages.

Loi n° 22-07 (2010). ''La loi relative aux aires protégées''. Bulletin Officiel. 17 pages.

M

Ministro de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente España (1996). ''El patrimonio geológico. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización''. Serie monografías. 125 pages.

Commune de Bab Bouidir (2010). ''Etats des lieux de la commune de Bab Bouidir''. Rapport, 158 pages.

Mounsif M., et Mokhtari N. (2010). ''Elaboration d'un Schéma d'utilisation durable des parcours de la zone du parc national de Tazekka''. Rapport d'étude de la Direction Régionale des Eaux et Forêts de Taza–El Hociema. 92 pages.

O

Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP). (1998). ''Conception Paysage suisse''. Partie 1 conception ; Partie II rapport, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage/Office fédéral de l'aménagement du territoire (Ed.), dans la série : Conceptions et plans sectoriels (An. 13 LAT), OFAT. Berne. 175 pages.

R

Reynard E. (2006). ''Fiche d'inventaire des géomorphosites''. Université de Lausanne, Institut de géographie, rapport inédit, 8 pages. http://www.unil.ch/igul/page17893.html

Reynard E., Baillifard F., Berger J-P., Felber M., Heitzmann P., Hipp R., Jeannin P-Y., Vavrecka-Sidler D., et Salis Von K. (2007b). ''Géoparcs en Suisse''. Un rapport stratégique. Berne. 24 pages.

Roué M., Dumez R., Gramond D., Revelin F., Delavigne A-E., Badan X., Battesti V., Druguet A., Gratecap J-B., et Lemonnier S. (2011). ''Paysages culturels et naturels : changements et conservation''. Rapport final, 178 pages.

S

Strasser A., Heitzmann P., Jordan P., Stapfer A., Stürm B., Vogel A., et Weidmann M. (1995). ''Géotopes et la protection des objets géologiques en Suisse : un rapport stratégique''. Rapport du groupe de travail suisse pour la protection des géotopes, Fribourg, 27 pages.

Stremlow M., Iselin G., Kienast F., Kläy P., et Maibach M. (2003). ''Paysage 2020 : Analyses et tendances''. Bases des principes directeurs « Nature et Paysage » de l'OFEFP. Cahier de l'environnement, n° 352, Office Fédéral de l'Environnement, de la Forêt et du Paysage, Berne. 152 pages.

Stuber A. (2008). ''Valeurs naturelles et paysagères : outil d'évaluation. Marche à suivre, indications pour les relevés et l'évaluation''. Annexe de la Communication de l'OFEV ''Parcs d'importance nationale. Lignes directrices pour la planification, la création et la gestion des parcs''. L'environnement pratique, n° 0802. Office fédéral de l'environnement, Berne. 47 pages.

U

UNESCO. (1970). '' Convention concernant les mesures à prendre pour interdire et empêcher l'importation, l'exportation et le transfert de propriété illicites des biens culturels''. 16ème session, Paris, 23 pages.

UNESCO. (1972). ''Convention concernant la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel''. 17ème session, Paris,16 pages.

UNESCO. (1991). ''Déclaration internationale des droits de la mémoire de la Terre''. Digne, France. 1 page.

UNESCO. (1997). ''Patrimoine Mondial. Convention concernant la protection du patrimoine mondial culturel et naturel''. Comité du patrimoine mondial, 20ème session, Mérida, Yucatan, 2-7 Décembre 1996, 233 pages.

Dictionnaires

A

Augé C. (2007). ''Petit Larousse''. Dictionnaire encyclopédique de langue française. Ed. Millésime. Paris, Larousse. 1677 pages.

L

Larousse P. (2007). ''Larousse''. Grand dictionnaire encyclopédique. Vol. 15, Paris, éditions Larousse. 11038 pages.

Lévy J., et Lussault M. (2003). ''Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés''. Ed. Belin. 1034 pages.

R

Robert P., Rey-Debove J., et Rey A. (2012). ''Le Petit Robert''. Dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française. Nouv. Ed. Millésime. Paris, Le Robert, 2011. 2837 pages.

Webographie

Site 1 : Convention UNESCO :

1- http://whc.unesco.org/fr/conventiontexte/
2- http://www.unesco.org/culture/ich/fr/convention
3- http://www.eauxetforets.gov.ma/fr/text.aspx?id=1026&uid=45
4- http://www.environment.nsw.gov.au/publications/evri.htm
5- http://www.unesco.org/new/fr/natural-sciences/environment/
6- http://portal.unesco.org/fr/ev.php-URL_ID=13087&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html
7- http://portal.unesco.org/fr/ev.php-URL_ID=13055&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html
8- http://whc.unesco.org/fr/sessions/20COM

Site 2 : La loi fédérale suisse pour la Protection de la nature et du paysage OFEV :

1- https://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/45.html
2- http://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/19660144/index.html

Site 3 : Le paysage, OFEV :

1- http://www.bafu.admin.ch/landschaft/00524/01676/01677/index.html?lang=fr
2- http://www.unil.ch/getactu/wwwigul/1300212079305/

Site 4 : Confédération Suisse du Patrimoine Géologique :

1- http://www.brgm.fr/projet/patrimoine-geologique-outil-saisie-inventaire-i-geotope

Site 5 : Société Suisse de Spéléologie (consulté le 13/09/2015) :

1- http://www.ssslib.ch/new_site/main.php?&&lang=fr
2- http://www.ssslib.ch/new_site/main.php?acc=./catalogue.php&&id=5&&lang=fr

Site 6 : Amoddou PNT (consulté le 4 mars 2015) :

1- https://www.youtube.com/watch?v=gBO-6knlsos
2- https://www.youtube.com/watch?v=m19tIJDL1ik
3- https://www.youtube.com/watch?v=_fYvZVndNV8

Site 7 : Le paysage entre nature et société :

1- https://books.google.co.ma/books?id=ki7yH0EvxU8C&pg=PA88&lpg=PA88&dq=le+paysage+entre+nature+et+soci%C3%A9t%C3%A9&source=bl&ots=GJkzacZi5k&sig=6gTjLSdR5Hq2vv6dOeeI32s0ffw&hl=fr&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=le%20paysage%20entre%20nature%20et%20soci%C3%A9t%C3%A9&f=false

Site 8 : Convention européenne du paysage (consulté le 21/09/2015) :

1- http://www.coe.int/fr/web/landscape/publications

Site 9 : Reseau Mondial of Geoparcs et Géopacs mondiaux UNESCO (consulté le 08/12/2015) :

1- http://www.unesco.org/new/fr/natural-sciences/environment/earth-sciences/unesco-global-geoparks/
2- http://globalgeoparksnetwork.org/

Site 10 : Reseau Europeen of Geoparcs (consulté le 08/12/2015) :
1- http://www.geoparquepirineos.com/contenidos.php?niv=1&cla=_2OA1CATPF&cla2=_2OA1CGAWQ&cla3=&tip=2&idi=2
2- http://www.geoparkea.com/propos-du-geoparc/reseau-europeen-et-reseau-mondial-des-geoparcs?lang_code=fr

Site 11 : L'Union Internationale des Sciences Géologiques (UISG), (consulté le 28/04/2016) :
1- http://www.iugs.org/

Site 12 : Convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, (Le Diplôme européen des zones protégées), (consulté le 11/01/2016) :
1- http://www.coe.int/fr/web/bern-convention/european-diploma-for-protected-areas
2- http://www.coe.int/fr/web/bern-convention/documents-sur-le-diplome-europeen-des-espaces-proteges

Site 13 : Le Diplôme européen des zones protégées (Règlement), (consulté le 11/10/2015) :
1- https://search.coe.int/cm/Pages/result_details.aspx?ObjectID=09000016805d3d9a

Site 14 : Institut Géologique et Minéraux d'Espagne (consulté le 23/07/2015) :
http://www.igme.es/patrimonio/PG/inventa.htm
Site 15 : UNESCO (consulté le 17/11/2015) :
1- http://www.unevoc.unesco.org/go.php?lang=fr&q=Le+responsable+du+R%C3%A9seau+UNEVOC+assiste+au+symposium+annuel+sur+le+g%C3%A9otourisme+%C3%A0+Toronto%2C+Canada
2- http://www.unesco.org/new/fr/natural-sciences/environment/earth-sciences/unesco-global-geoparks/

Site 16 : Société Géologique et Minéralogique de Bretagne (consulté le 22/09/2015) :
1- https://sgmb.univ-rennes1.fr/patrimoine-geologique/definition

Site 17 : Géoparc M'Goun (consulté le 21/10/2016) :
1- http://www.zigzag-francophonie.eu/MAROC-Le-Geoparc-M-Goun-labellise

Site 18 : Centre d'Echange d'Information sur la Biodiversité du Maroc, Convention sur la Diversité Biologique (consulté le 11/03/2015) :
1- http://ma.chm-cbd.net/manag_cons/esp_prot/stat_nat/parc_nat/

Site 19 : Secrétariat d'état auprès du Ministre de l'Energie, des Mines et du Développement Durable, chargé du Développement Durable (consulté le 25/04/2016) :
1- http://www.environnement.gov.ma/fr/115-theme/biodiversite/217-aires-proteges

Site 20 : Parc National de Tazekka (consulté le 17/02/2015) :
1- http://www.tazekka.com/index.html

Site 21 : Festival de Bab Bouidir (consulté le 24/07/2017) :
1- http://www.flickriver.com/photos/mhdel51/2456782706/

Site 22 : Haut-Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification (HCEFLCD), (consulté le 23/10/2017) :

1- http://www.eauxetforets.gov.ma/Biodiversite/GestionBiodiversite/Pages/Gestion-Biodiversite.aspx

Site 23 : Comment faire une analyse SWOT (consulté le 15/06/2019) :

1- https://www.technique-de-vente.com/analyse-swot-pourquoi-et-comment-realiser-une-matrice-swot/

Site 24 : Haut-Commissariat au Plan, Maroc (consulté le 23/09/2015) :

1- https://www.hcp.ma/

Les annexes

Annexe 1 : Les valeurs dotées au paysage géomorphologique

Valeur géoscientifique

Tout paysage géomorphologique est le témoin de l'histoire de la Terre. Il recèle des traces, plus ou moins bien conservées, de cette histoire. Il permet parfois d'observer les processus de cette évolution en action. Chaque paysage conserve ainsi en lui ce que Marthaler (2003) appelle la mémoire géodynamique, témoignage de paléogéographies qui se sont succédées dans le temps. En raison de leur valeur géoscientifique, nombreux paysages constituent ainsi des géotopes.

Valeur géoécologique

Les spécialistes de l'écologie du paysage et les biogéographes ont bien montré les relations intimes entre la géomorphologie et les écosystèmes. Nombre d'associations végétales dépendent étroitement des conditions géomorphologiques (prairies sèches, végétation des zones alluviales ou des éboulis, végétation des marais et zones humides). Certaines espèces animales, dépendent aussi des conditions géomorphologiques particulières ; c'est le cas du gypaète barbu qui privilégie les éboulis calcaires, à granulométrie relativement petite pour casser les os dont il mange la moelle.

Valeur esthétique

Les paysages géomorphologiques participent à la beauté des paysages naturels et culturels. C'est tout particulièrement le cas de certaines formes géomorphologiques spectaculaires (cataractes, cascades, glaciers, champs de dunes, etc.) ou particulières (arches, pics isolés, cheminées de fée, etc.), suscitant parfois un sentiment d'immensité, tout particulièrement les reliefs désertiques et littoraux.

Valeur culturelle, religieuse et historique

Un paysage géomorphologique est très souvent chargé de symboles, de réminiscences historiques, ou d'une valeur culturelle. Il peut s'agir de vestiges archéologiques (abris sous roche), de lieux de culte ou de fortifications (sommets de collines abritant des édifices religieux ou militaires), ou encore de particularités ayant suscité une certaine production artistique.

Valeur économique

En fonction de l'utilisation que l'Homme peut en faire, un paysage géomorphologique peut être la source de profits économiques découlant des caractéristiques propres du site. C'est le cas de nombreux sites touristiques, dont l'attrait est intimement lié à la beauté paysagère des lieux. Un paysage géomorphologique acquiert aussi une certaine valeur économique en tant que surface foncière. C'est le cas des terrasses de dépôts fluvio-glaciaires, souvent utilisés comme source de matériaux de construction. Parfois, cette valeur économique est augmentée par des interventions anthropiques.

(Reynard E., 2004b, in Reynard E., et Pralong J-P., 2004)

Annexe 2 : Typologie des géotopes dans le domaine des sciences de la Terre

Types de géotopes	Brève description
Structuraux	Surtout des objets géologiques de grandes tailles : plis, anticlinaux, synclinaux, failles, chevauchements, etc. Ces structures sont taillées, façonnées par l'érosion.
Paléontologiques	Affleurements rocheux contenant des fossiles et gisements de fossiles dans des terrains meubles, des milieux anaérobies (marais, tourbières) ou la glace (pergélisol). Grande importance pour la reconstitution de l'histoire de la Vie : éléments fossilisés (restes d'animaux, de végétaux), empreintes (dinosaures par exemple) et paléosols.
Sédimentologiques	Sites dans lesquels on peut observer les conditions typiques d'un milieu de sédimentation (péri) glaciaire, fluviatile, éolien, lacustre, etc.). Géotopes actifs où sont visibles les processus de sédimentation en action (zones alluviales, sandurs, cônes torrentiels) ou passifs (rôle d'archives).
Minéralogiques, pétrographiques et géochimiques	Englobent les géotopes minéralières et/ou métallifères, les localités types de certaines pétrographies de roches et de lieux où ont été mesurés des indices géochimiques particuliers, ainsi que les roches présentant un intérêt particulier.
Stratigraphiques	Affleurements présentant un profil type pour un âge géologique donné (stratotype), un faciès, une succession stratigraphique ou une transition paléo environnementale (ex. transition glaciaire interglaciaire). Affleurements rocheux ou dans des sédiments meubles quaternaires (formations superficielles).
Géomorphologiques	A la fois les formes du relief (glaciers rocheux, lapiés, cônes d'éboulis) et les processus d'érosion et/ou de sédimentation qui en sont à l'origine (marges préglaciaires, action physico-géochimique de l'eau, laves torrentielles). Formations superficielles meubles du Quaternaire (moraines, glaciers rocheux) et formes d'érosion dans la roche (marmites glaciaires, lapiés d'un karst superficiel).
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.
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).
Géohistorique	Autant des sites de découvertes clés dans l'histoire des sciences de la Terre que des lieux historiques d'exploitation des ressources géologiques.
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.

(Reynard E., 2004d : 127, in Reynard E., et al. 2004a, Pralong J-P., 2006)

Annexe 3 : Dépliant élaboré par les gestionnaires du parc

Annexe 4 : Les fiches d'inventaire

PNTKar001

Cascades de Ras El Ma

Caractéristiques du géomorphosite

Coordonnées (m) : X : 628193 ; Y : 395254

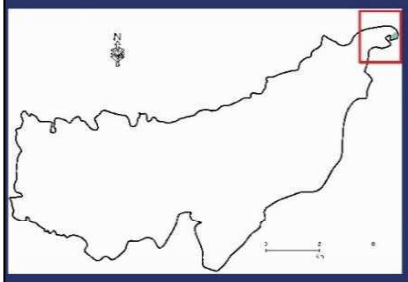
Altitude (m) : Min : 883 m ; Max : 894 m

Type de propriété : Public (Commune)

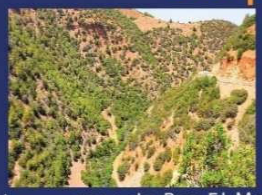
Forme : Linéaire

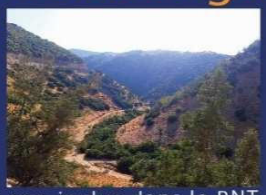
Commune : Bab Bouidir

Situation géographique du géomorphosite



Les photos du géomorphosite





Les gorges de Ras El Ma non inclus dans le PNT

Produits bio près de la petite cascade

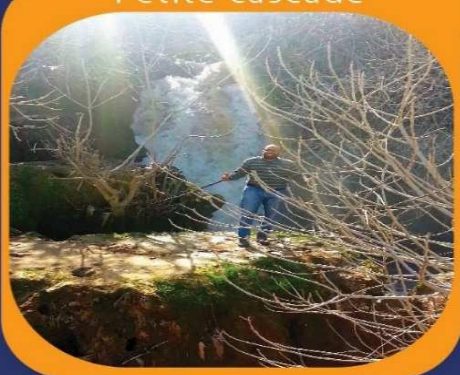
Cascade 3

Cascades qui se succèdent de l'amont vers l'aval

Cascade 1

Cascade 2

Petite cascade



Description et Morphogenèse

Les cascades de Ras El Ma se situent au Nord-Est du parc national de Tazekka, au Sud du périmètre urbain de Taza à 9 km environ de cette ville. Ces cascades sont considérées comme l'entrée Nord du parc. C'est les eaux de la résurgence de Ras El Ma qui alimentent ce système de cascade constitué de Trois cascades qui se succèdent de l'amont vers l'aval :

* La première cascade est la cascade El Galta, avec une chute de 6.76 m de hauteur, et un petit bassin nommé "El Galta". Les deux autres bassins se trouvent derrière les arbres et sont connus notamment par la population locale et les visiteurs de la ville de Taza (photos).
* La deuxième chute (photos), se situe à côté du pont ; elle est très remarquable pendant l'hiver.
* La troisième et la plus importante est la plus visible et la plus connue par tous les visiteurs, avec une chute d'environ 11.46 m de hauteur. Sous cette grande chute, on trouve un petit bassin qui présente pendant la période estivale un lieu ludique et de loisir pour tous les visiteurs.

Les cascades de Ras El Ma s'inscrivent dans l'hydrosystème karstique de Dayat Chiker-Friouato-Ras El Ma. Les conditions de formation de ces barrages travertineux sont très particulières. Elles sont liées aux eaux saturées en $CaCO_3$ de la résurgence de Ras El Ma ; ce sont en fait les eaux qui se sont infiltrées à travers les formes karstiques de surface, développées à la Dayat Chiker et sur les surfaces structurales des massifs carbonatés du parc. Au cours de leur trajet souterrain, ces eaux se chargent en CO_2, d'origine biologique, et acquièrent l'agressivité nécessaire pour activer la dissolution des carbonates. Par ailleurs, le développement de la végétation sur les parois de ces cascades a favorisé la fixation de la calcite précipitée ; autrement dit, elle aide le calcaire à se cristalliser, en donnant naissance à des barrages travertineux avec des chutes d'eau remarquables.

Valeur scientifique = 0,88

Intégrité = 1
Le site est intact. La présence de la végétation offre au géosite un environnement particulier.

Représentativité = 1
Le site est très représentatif à la géomorphologie de la région, notamment les processus fluvio-karstiques.

Rareté = 0.75
Le site présente des dimensionsune lithologie et d'autres caractéristiques exceptionnelles, uniques dans l'espace de référence.

Intérêt paléogéographique = 0.75
Le site permet de préciser un environnement de l'histoire de la Terre et du climat (processus de formation des tufs et travertins).

Caractéristiques d'usage et de gestion

Protection du site
* Statut de protection : Le site est protégé au niveau national par la loi 22-07. Mais, on remarque une faible protection, car la géomorphologie et les biens géomorphologiques n'ont pas été considérés comme objets à protéger.
* Atteintes et menaces : Déviation du chenal d'eau de la source qui alimente les cascades pendant l'été vers l'usine de production de l'électricité ; ce qui rend le débit très faible et impacte, par conséquent l'écoulement des eaux sur la cascade pendant l'été. Ainsi, les déchets des visiteurs menacent la beauté des sites.

Conditions de visite
Accessibilité : Le site est accessible en grand taxi depuis la station d'El Koucha (15 min). Mais à partir de 18h nous remarquons l'absence totale du transport depuis la cascade vers la ville de Taza.
Temps de marche : 1h10 min de marche à pieds depuis la station d'El Koucha. 8 minutes depuis la route.
Difficulté de marche : Les sentiers ne sont pas tracés, mais facilement accessibles.
Sécurité : Pas de risque.
Environnement du site : Une grande tranquillité.
Infrastructures touristiques : Au douar Ras El Ma, il y a que les cafés avec la restauration. Par contre, l'hébergement et la restauration sont disponibles dans les autres gites d'étape.

Intérêt éducatif
* Lisibilité : Ces barrages travertineux constituent un très bon exemple pédagogique du fonctionnement hydrogéologique des géosystèmes karstiques méditerranéens.
* Équipements d'interprétation : Absence totale de tous les équipements d'interprétation.

Valeurs additionnelles

Valeur écologique = élevée
* Le site constitue l'habitat exclusif pour des espèces végétales rares ''Primula acaulis Ranunculus isthmicus, Ranunculus spicatus, Linaria tristis, Urtica dioïca, Valerianella dentata et Evax crocidion'' (Fougrach H., et al. 2007).
* Le site est protégé au niveau national par la loi n° 22-07 (loi de la création des parcs nationaux et des aires protégées).

Valeur esthétique = très élevée
* Le site possède de nombreux points de vue, et une distance d'observation importante (depuis la route).
*Les contrastes de couleur, la présence de l'eau et de la végétation, sont très importants. Le développement vertical du site et les chutes d'eau sont bien remarquables ; ce qui joue un rôle dans la structuration de l'espace.

Valeur culturelle et dimension sociale = 113
* Le site représente une valeur culturelle moyenne, avec une répétitivité de 113 fois.

SYNTHESE

Valeur intrinsèque globale :
La valeur scientifique du site est élevée, en raison de l'intégrité, la représentative et de l'intérêt paléogéographique du site. La rareté du site est aussi assez forte. Les valeurs écologique et esthétique sont élevées, cela offre par conséquent au site une valeur intrinsèque globale élevée. De plus la dimension sociale est bonne de113 fois.

Usages et gestion du site :
L'environnement du site est vraiment tranquille. Il est bien accessible en transport public (sauf à partir de 18h de la cascade vers Taza), les infrastructures touristiques sont un peu éloignées. La valeur éducative est très bonne, mais le site n'a connu aucune tentation de valorisation.

Propositions de mesures de gestion :
Pour les propositions de valorisation (voir chapitre 6), Il faut :
* Ne pas dévier le cours d'eau alimentant les cascades,
* Vu que le géosite présente une zone de soulagement et de loisirs (natation depuis le printemps), pour une grande partie des visiteurs, le site manque d'une aire de pique-nique, des poubelles, et le traçage du sentier.
* Création d'un gîte d'étape et un camping estival au douar de Ras El Ma.
* Créer une ligne de transport fixe depuis Bab Bouidir, Ras El Ma à Taza.
* Intégration des gorges de Ras El Ma dans le PNT (photos).

Références bibliographiques

*Fougrach H., Badri W., et Malki M. (2007). "Flore vasculaire rare et menacée du massif de Tazekka (région de Taza, Maroc)". Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie, n° 29, pp. 1-10.
*Gartet J., et Gartet A. (2008). "Intérêt de l'étude des géosystèmes karstiques à la valorisation et la sauvegarde du patrimoine naturel : cas de Friouato – Chikker – Ras Elma – Taza". « II° Rencontre sur la valorisation et la préservation du patrimoine paléontologique », (RV3-P2) – Meknès-Errachidia. Univ. Moulay Ismael, pp. 33-34.
*Gartet J., et Gartet A. (2013). "Géomorphosites karstiques et potentialités écotouristiques du géosystème Friouato-Chikker-Ras El Ma-Taza". Taza : l'espace, la société et l'histoire, Recherches et études. Journalde la filière, Tome 1, pp. 135-156.
*Hili A., et El Khalki Y. (2017). "Les paysages karstiques du parc national de Tazekka (Moyen Atlas nord oriental, province de Taza) : inventaire, évaluation et valorisation pour un développement territorial durable et intégré". Karstologia, n° 70, pp. 43-52.
*Hili A., Bissour R., et El Khalki Y. (2020b). "Les géomorphosites du Moyen Atlas nord oriental (parc national de Tazekka) : Inventaire, Statut de protection et conditions d'utilisation". In El Ghachi M., (Eds)., "La géographie appliquée et le défi du développement durable au Maroc". Acte du 5ème colloque national des Jeunes Géographes Marocains, les 27 et 28 Mars 2019, In print.
*López Lara E., et Tribak A. (2013). "Establecimiento de la ruta turística «Taza-Bouiblane» como instrumento para la promoción del turismo rural y ecológico en el Medio Atlas Nor-oriental (Marruecos)". Cuadernos de Turismo, n° 31, pp. 175-198.
*Obda K., Akdim B., Tribak A., Lopez Lara E., Miranda Bonilla J. (2009). "Les unités éco-paysagères de l'habit rural du Moyen Atlas septentrional : un patrimoine à valoriser". Geomaghreb, n° 5, pp. 113-122
*Sabaoui A., Obda K., et Laaouane M. (2009). "Potentialités géologiques du développement local du Moyen Atlas septentrional : Structures, paysages et histoire géologique". Geomaghreb, n° 5, pp. 9-39.
*Taous A., Tribak A., Obda K., Baena R., Lopez Lara E., et Miranda Bonilla J. (2009). "Karst et ressources en eau au Moyen Atlas Nord-Oriental". Geomaghreb, n° 5, pp. 41-59.
*Tribak A., et Raji A. (2009). "Proposition d'un circuit touristique dans le Moyen Atlas Nord oriental (Taza-Bab Azhar)". Geomaghreb n° 5, pp.135-143.

Aïman Hili +212 669 846 440 www.aimanhili.net http://arcg.is/0ObuXa

PNTKar004
Résurgence de Ras El Ma

Caractéristiques du géomorphosite

Coordonnées (m) : X : 627955 ; Y : 394881

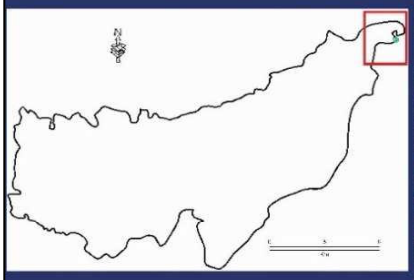
Altitude (m) : 1000 m

Type de propriété : Public (Commune)

Forme : Ponctuelle

Commune : Bab Bouidir

Situation géographique du géomorphosite



Les photos du géomorphosite

Zones utilisées jadis pour l'agriculture, et aujourd'hui comme aire de repos des visiteurs

Les produits de terroir bio

Pression sur la source et bassins où les visiteurs nagent

Description et Morphogenèse

Près de la route, il nous attire un grand bassin qui collecte l'eau de la source. Sur le chemin des canaux d'eau d'irrigation, on trouve un autre bassin, mais de taille petite (photo). Au fond, sous une falaise d'une hauteur de 16 mètres environ jaillit l'eau de la résurgence Ras El Ma. Ce sont les eaux infiltrées au niveau de la Dayat Chiker. Son débit est de « quelques dizaines de l/s à plus de 2m^3/s » (Taous A., et al., 2009) ; pendant la phase hivernale, lors de crues, la source crache une eau jaunâtre, indice de dysfonctionnement de ce géosystème karstique du Moyen Atlas Nord oriental. En fait, c'est un phénomène que connaissent les karsts méditerranéens (Atlas de Béni Mellal, El Khalki Y., et Hafid A., 2002, Amraoui F., et al., 2003). Les eaux de la résurgence de Ras El Mas assurent l'alimentation non seulement de ce système de cascades, mais aussi l'Oued El Haddar. En effet, le géosite est un exemple de source de débordement par faille. Elle sourde au niveau du contact entre les formations triasiques imperméables et les calcaires dolomitiques perméables du Lias inferieur. C'est un exemple parfait du karst barré. L'alimentation de cette résurgence est double (Hili A., et El Khalki Y., 2017) :

- une partie de ses eaux vient des eaux absorbées directement (infiltration rapide) par la grotte de Chiker et par les différents ponors développés autours de Dayat Chiker. Ces eaux infiltrées suivent le drain principal de la galerie du gouffre Friouato et réapparaissent au niveau de la résurgence de Ras El Ma (Ek C., et al., 1964 ; Robillard D. 1978 ; Sabaoui A., et al., 2009 ; Taous A., et al., 2009, Hili A., et El Khalki, Y., 2017) ;

- l'autre partie vient des eaux infiltrées (infiltration lente) à travers les lapiés, les dolines, les ouvalas et les surfaces structurales fracturées des massifs montagneux (Jbels Bouhadli, Bou Slama et Bou Massoud).

Valeur scientifique = 0,69

Intégrité = 0.75
Le site est intact. La présence de quelques aménagements humains près de la source n'affecte pas l'intégrité de la forme du site.

Représentativité = 1
La source est très représentative à la géomorphologie de la région. Exemple du fonctionnement hydro-géologique des géosystèmes karstiques méditerranéens (karst barré).

Rareté = 1
Le site présente des dimensions, une lithologie et d'autres caractéristiques exceptionnelles, mais uniques dans l'espace de référence, car dans le PNT on ne trouve pas les de résurgences.

Intérêt paléogéographique = 0
Le site ne permet aucune précision de l'environnement de l'histoire de la Terre et du climat.

Caractéristiques d'usage et de gestion

Protection du site
* Statut de protection : Le site est protégé au niveau national par la loi 22-07, et par l'arrêté viziriel de 1952.
* Atteintes et menaces : La grande menace est l'eau d'égout des maisons installées dans la Dayat Chiker et ses périphéries. La deuxième menace, est celle des travaux et les machines lourdes qui sont installés au-dessus de la source. La dernière, est la pollution de la source par les visiteurs, notamment par les jeunes qui boivent le l'alcool près de l'exutoire (déchets solides).

Conditions de visite
S Accessibilité : Le site est accessible en grand taxi depuis la station d'El Koucha (17 minutes). Mais à partir de18h il y a une absence totale du transport depuis la source vers Taza.
P Temps de marche : 1h15min de marche à pieds depuis la station d'El Koucha, 3 minutes depuis la route.
Difficulté de marche : Le site est facilement accessible.
Sécurité : Pas de risque.
Environnement du site : Le géosite est tranquille, mais pendant l'été le site connait une forte fréquentation, donc forte pression sur le géosite (photos).
Infrastructures touristiques : La restauration existe à Ras El Ma ou au café de grotte Friouato, par contre l'hébergement à l'hôtel de Tazekka (avec réservation) ou dans les gîtes d'étapes proches.

Intérêt éducatif
* Lisibilité : Le géosite constitue un exemple parfait du karst barré. Un très bon exemple pédagogique du fonctionnement hydrogéologique des karsts méditerranéens.
* Équipements d'interprétation : Absence totale de tous les équipements d'interprétation.

Valeurs additionnelles

Valeur écologique = très élevée
* Le site permet un développement biologique important (Fougrach H., et al., 2007). Ainsi les eaux de cette source sont utilisées à des fins agricoles.
* Le site est protégé au niveau national par la loi n° 22-07 (loi de la création des parcs nationaux et des aires protégées), et classé site naturel par l'arrêté viziriel de 1952.

Valeur esthétique = élevée
* Le site offre de nombreux points de vue.
* Les contrastes de couleur du site sont très importants, notamment ceux de l'eau, des canaux d'irrigation et de la végétation. Le développement vertical du site est absent, mais l'écoulement de l'eau et la création d'un petit bassin a joué un rôle remarquable dans la structuration de l'espace.

Valeur culturelle et dimension sociale = 509
* La dimension sociale de la résurgence est très importante, avec une répétitivité de 509 réponses. L'eau est utilisée à des fins agricoles. Durant la période estivale, la source constitue un lieu ludique et de loisir pour les touristes marocains et étrangers, donc une valeur culturelle très élevée.

SYNTHESE

Valeur intrinsèque globale :
La valeur intrinsèque globale du site est assez bien, à cause de la valeur scientifique assez élevée, en raison de la représentative, la rareté et l'intégrité. La valeur scientifique n'est pas très élevée en raison de l'intérêt paléogéographique nul. Les valeurs esthétique et écologique sont élevées à très élevées, et la valeur culturelle est très élevée avec une très grande résonance.

Usages et gestion du site :
L'environnement du site est tranquille, même s'il enregistre une forte fréquentation pendant l'été. Il est bien accessible en transport public (sauf à partir de 18 h depuis la source vers Taza). Pour les infrastructures de restauration (cafés et restaurants) sont près de la source et nombreuses. Par contre, les infrastructures d'hébergement sont un peu éloignées. Ainsi, la valeur éducative du site est très bonne, mais il n'a connu aucune tentation de valorisation

Propositions de mesures de gestion :
Le géosite est très favorable à plusieurs sortes de valorisation géotouristique, car la source de Ras El Ma, est le géosite le plus aimer des visiteurs (répétitivité de 509 de 630 questionnaires), grâce aux deux petits bassins où les visiteurs profitent de la baignade (photo). Vu cette importance et cette forte pression touristique, il faut : installer des panneaux géodidactiques de sensibilisation sur la source. De même, il faut réaménager le site pour éviter sa dégradation et la pollution de sa ressource en eau. Il faut aussi autoriser à la population locale la création de gîtes. Ainsi, nous proposons la création d'un camping estival (photos), et l'organisation des vendeurs des produits de terroir bio (photos).

Références bibliographiques

*Amraoui F., Razack M., et Bouchaou L. (2003). "Turbidity dynamics in karstic systems. Example of Ribaa and Bittit springs in the Middle Atlas (Morocco)". Hydrological Sciences Journal, Vol. n° 48, Issue 6, pp: 971-984.
*El Khalki Y., et Hafid A. (2002). "La turbidité des eaux de Ain Asserdoune, indicateur du fonctionnement pérturbé du géosystème karstique de l'Atlas de Béni Mellal". Karstologia, n 40, pp : 39-44.
*Fougrach H., Badri W., et Malki M. (2007). "Flore vasculaire rare et menacée du massif de Tazekka (région de Taza, Maroc)". Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie, n° 29, pp. 1-10.
*Gartet J., et Gartet A. (2008). "Intérêt de l'étude des géosystèmes karstiques à la valorisation et la sauvegarde du patrimoine naturel : cas de Friouato – Chikker – Ras Elma – Taza". « II° Rencontre sur la valorisation et la préservation du patrimoine paléontologique », (RV3-P2) – Meknès-Errachidia. Univ. Moulay Ismael, pp. 33-34.
*Gartet J., et Gartet A. (2013). "Géomorphosites karstiques et potentialités écotouristiques du géosystème Friouato-Chikker-Ras El Ma-Taza". Taza : l'espace, la société et l'histoire, Recherches et études. Journal de la filière, Tome 1, pp. 135-156.
*Hili A., et El Khalki Y. (2017). "Les paysages karstiques du parc national de Tazekka (Moyen Atlas nord oriental, province de Taza) : inventaire, évaluation et valorisation pour un développement territorial durable et intégré". Karstologia, n° 70, pp. 43-52.
*Hili A., Bissour R., et El Khalki Y. (2020b). "Les géomorphosites du Moyen Atlas nord oriental (parc national de Tazekka) : Inventaire, Statut de protection et conditions d'utilisation". In El Ghachi M., (Eds)., "La géographieappliquée et le défi du développement durable au Maroc". Acte du 5ème colloque national des Jeunes Géographes Marocains, les 27 et 28 Mars 2019, In print.
*Sabaoui A., Obda K., et Laaouane M. (2009). "Potentialités géologiques du développement local du Moyen Atlas septentrional : Structures, paysages et histoire géologique". Geomaghreb, n° 5, pp. 9-39.
*Taous A., Tribak A., Obda K., Baena R., Lopez Lara E., et Miranda Bonilla J. (2009). "Karst et ressources en eau au Moyen Atlas Nord-Oriental". Geomaghreb, n° 5, pp. 41-59.
*Tribak A., et Raji A. (2009). "Proposition d'un circuit touristique dans le Moyen Atlas Nord oriental (Taza-Bab Azhar)". Geomaghreb n° 5, pp.135-143.

Aïman Hili +212 669 846 440 www.aimanhili.net http://arcg.is/0ObuXa

PNTKar005

Complexe Sidi Majbar

Caractéristiques du géomorphosite

Coordonnées (m) : X : 626459 ; Y : 394239

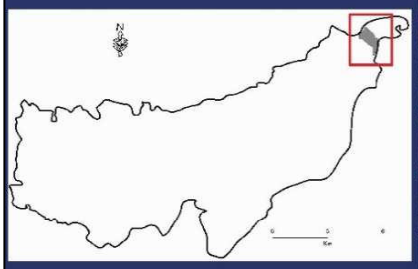
Altitude (m) : Min : 1160 m ; Max : 1198 m

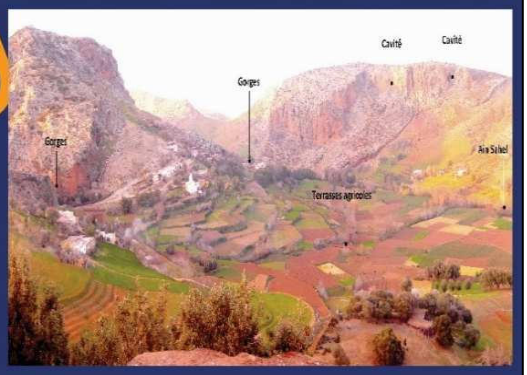
Type de propriété : Public

Forme : Surfacique

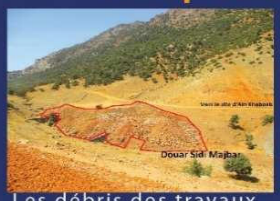
Commune : Bab Bouidir

Situation géographique du géomorphosite





Les photos du géomorphosite

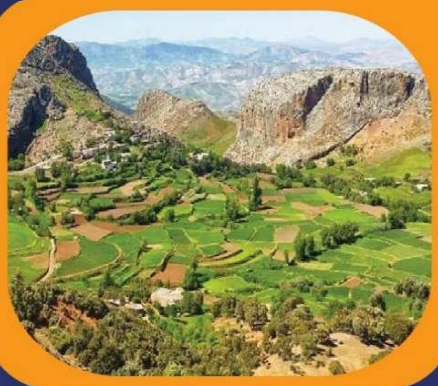


Les débris des travaux d'élargissement de la route

Entrée de la grotte de Sidi Majbar

Les gorges

Les biens géomorphologiques et culturels de Sidi Majbar



Description et Morphogenèse

A plus de 15 kilomètres au Sud de Taza, se situe le géomorphosite de Sidi Majbar. Ce petit village perché et peuplé par des habitants dont les ancêtres jadis menaient une vie de nomades. Ils s'y sont installés pour que leurs descendants soient sédentaires et pour qu'ils aient un refuge stable. La population de ce douar est formée par des familles qui vivent essentiellement de l'agriculture (céréales) et de l'élevage (caprins, ovins et bovins). Pour les habitations, elles sont traditionnelles et groupées, et ont apparaitre l'usage de l'argile, de poutre de bois et de la pierre taillée. Le finage est constitué de terrasses agricoles étagées.
Ces terrasses de Sidi Majbar, sont considérées les plus remarquables à l'échelle du territoire du parc. C'est un patrimoine qui a été classé par l'arrêté de 1949 comme patrimoine culturel. Sur ces terrasses, les cultures plus abondantes sont des cultures bour. Il faut noter que toute modification du paysage dans ces terrasses et dans ce paysage nécessite une autorisation préalable par la Direction du Patrimoine (Equipe du Projet Etude et Plans de Gestion des Aires Protégée, 1994). Ainsi, le géosite a une résonance nationale grâce à la source Sahel (Ain Rahma), connue comme une source minérale qui a des effets de guérison sur les reins. En effet, le complexe de Sidi Majbar est un complexe géoculturel, composé de plusieurs biens géomorphologiques (canyon, grottes source, ...) et culturels (habitations perchées, terrasses étagées, mosquée avec son minaret, haies). Cette interaction entre la nature et la société paysanne fait de ce complexe un géosite géoculturel en parfaite symbiose avec son environnement qui lui confère un paysage calme et serein.

Valeur scientifique = 0,69

Intégrité = 1
Le site est intact. Les terrasses, les constructions et les biens naturels offrent un charme particulier à l'aspect du géosite.

Représentativité = 0.75
Le site est représentatif des traits principaux de la géomorphologie de la région, notamment les processus structuraux et karstiques.

Rareté = 0.5
Le site présente des dimensions, une lithologie et d'autres caractéristiques humaines exceptionnelles, mais non uniques dans l'espace de référence.

Intérêt paléogéographique = 0.5
Le site permet de préciser un environnement de l'histoire de la Terre ou du climat, si en utilisent les stalagmites et stalactites des grottes pour reconstituer cette histoire.

Caractéristiques d'usage et de gestion

Protection du site
* Statut de protection : Le site est classé par l'arrêté de 1949 comme patrimoine culturel, le site est protégé aussi au niveau national par la loi de la création des parcs et des aires protégées 22-07.
* Atteintes et menaces : Le site est menacé par les débris des blocs et dépôts rejetés dans le chenal du cours d'eau (photos), qui alimente les terrasses pendant la phase hivernale.

Conditions de visite
S Accessibilité : Le site est accessible en grand taxi depuis la station d'El Koucha (20 minutes). L'absence du transport, à partir de 18h depuis le géosite vers Taza.
P Temps de marche : 1h20 min de marche à pieds depuis la station d'El Koucha. 5 minutes depuis la route.
Difficulté de marche : Les sentiers ne sont pas bien indiqués, mais facilement accessibles.
Sécurité : Pas de risque.
Environnement du site : L'environnement du site est optimal, il offre un beau panorama et une grande tranquillité.
Infrastructures touristiques : Le site enregistre l'absence totale de toutes les infrastructures touristiques. Mais, les possibilités d'hébergement et de restauration ne sont disponibles que dans l'hôtel de Tazekka et les gîtes d'étapes (de Tarselt, de Dayat Chiker ou d'Ain Bechar). La restauration est disponible aussi à Ras El Ma et au café de grotte Friouato.

Intérêt éducatif
* Lisibilité : Le site présente une variété des exemples éducatifs : dépression, bassin de sédimentation, source, grotte, gorges, biens culturels, symbiose entre les facteurs humains et naturels.
* Équipements d'interprétation : Absence totale de tous les équipements d'interprétation.

Valeurs additionnelles

Valeur écologique = très élevée
* Le site permet le développement de la flore et de la faune particulière, spécialement le sanglier, chauve-souris, et des chouettes chevêches.
* Le site est classé par l'arrêté de 1949 comme patrimoine culturel, et protégé au niveau national par la loi n° 22-07 (loi de la création des parcs nationaux et des aires protégées).

Valeur esthétique = très élevée
* Le site est bien visible depuis la route, depuis de nombreux points de vue, et d'une distance d'observation importante.
* Le site offre un mélange de couleurs, notamment celles de la végétation, le gris des roches et le rouge du sol (Terra-rossa). Le développement vertical et surfacique du site est très important d'une altitude variante entre 1160 m et 1198 m ; tous ces composants ont joué un rôle très important dans la structuration de l'espace.

Valeur culturelle et dimension sociale = 251
* Le site présente une valeur culturelle très élevée, car il est classé comme patrimoine cultuel de la région, il enregistre une dimension sociale élevée avec 251 fois, comme il a une résonance nationale liée à la source Sahel.

SYNTHESE

Valeur intrinsèque globale :
La valeur scientifique du géomorphosite est assez élevée, en raison de l'intégrité et la représentative du site. La rareté du siteest assez forte. Ainsi, les valeurs additionnelles sont aussi élevées, offrant au site une valeur intrinsèque globale élevée.

Usages et gestion du site :
Les conditions de visite du site (l'accessibilité, l'environnement du site et la sécurité), sont plus ou moins acceptables, avec une valeur éducative élevée. Le seul handicap est lié aux infrastructures touristiques, et à l'absence de valorisation du site. Pour cela, le géosite est moins préféré pour les visiteurs (cité 251 de 630 questionnaires).

Propositions de mesures de gestion :
Le site est bien visible et facilement accessible, mais il n'est pas bien connu. Pour une valorisation, il faut : * Installer un panneau géodidactique sur le géosite, et des panneaux de signalisation et d'indication pour les autres aspects du patrimoine naturel et culturel du complexe. * Créer une ligne de transport fixe depuis Bab Bouidir, Ras El Ma et Taza. * Ouvrir un petit souk pour présenter les produits agricoles et de terroir de la région.* Créer un centre dispensaire fixe pour les premiers soins.

Références bibliographiques

*Fougrach H., Badri W., et Malki M. (2007). "Flore vasculaire rare et menacée du massif de Tazekka (région de Taza, Maroc)". Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie, n° 29,pp. 1-10.
*Gartet J., et Gartet A. (2008). "Intérêt de l'étude des géosystèmes karstiques à la valorisation et la sauvegarde du patrimoine naturel : cas de Friouato – Chikker – Ras Elma – Taza". « II° Rencontre sur la valorisation et la préservation du patrimoine paléontologique », (RV3-P2) – Meknès-Errachidia. Univ. Moulay Ismael, pp. 33-34.
*Gartet J., Janati Idrissi A, et Gartet A., (2009). "Le projet pays d'accueil touristique du Moyen Atlas au Sud de Taza". Geomaghreb, n° 5, pp. 129-134.
*Hili A., et El Khalki Y. (2017). "Les paysages karstiques du parc national de Tazekka (Moyen Atlas nord oriental, province de Taza) : inventaire, évaluation et valorisation pour un développement territorial durable et intégré". Karstologia, n° 70, pp. 43-52.
*Hili A., Bissour R., et El Khalki Y. (2020b). "Les géomorphosites du Moyen Atlas nord oriental (parc national de Tazekka) : Inventaire, Statut de protection et conditions d'utilisation". In El Ghachi M., (Eds)., "La géographie appliquée et le défi du développement durable au Maroc". Acte du 5ème colloque national des Jeunes Géographes Marocains, les 27 et 28 Mars 2019, In print.
*López Lara E., et Tribak A. (2013). "Establecimiento de la ruta turística «Taza-Bouiblane» como instrumento para la promoción del turismo rural y ecológico en el Medio Atlas Nor-oriental (Marruecos)". Cuadernos de Turismo, n° 31, pp. 175-198.
*Obda K., Akdim B., Tribak A., Lopez Lara E., Miranda Bonilla J. (2009). "Les unités éco-paysagères de l'habit rural du Moyen Atlas septentrional : un patrimoine à valoriser Geomaghreb, n° 5, pp. 113-122.
*Robillard D. (1978). "Etude structurale du Moyen-Atlas Septentrional. (Région de Taza), Maroc". Thèse de doctorat. Univ., des Sciences et Techniques de Lille. 192 pages
*Sabaoui A., Obda K., et Laaouane M. (2009). "Potentialités géologiques du développement local du Moyen Atlas septentrional : Structures, paysages et histoire géologique". Geomaghreb, n° 5, pp. 9-39.
*Tribak A., et Raji A. (2009). "Proposition d'un circuit touristique dans le Moyen Atlas Nord oriental (Taza-Bab Azhar)". Geomaghreb n° 5, pp.135-143.

Aïman Hili +212 669 846 440 www.aimanhili.net http://arcg.is/0ObuXa

PNTFlu008
Erosion généralisée de Sidi Majbar

Caractéristiques du géomorphosite

Coordonnées (m) : X : 626254 ; Y : 393366

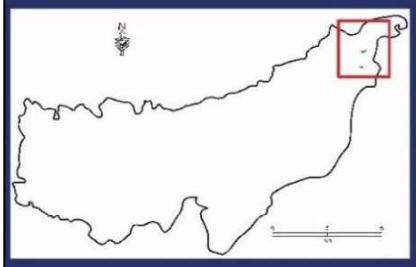
Altitude (m) : Min : 1278 m ; Max : 1312 m

Type de propriété : Public

Forme : Surfacique

Commune : Bab Bouidir

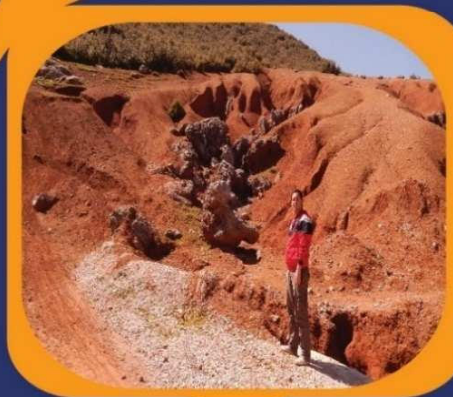
Situation géographique du géomorphosite



Les photos du géomorphosite

Autres formes d'érosion à Sidi Majbar

Largeur et profondeur variables



Description et Morphogenèse

Le site se situe au Sud-Ouest du Douar Sidi Majbar, sur le côté gauche de la piste d'Ain Khebbab. Il est à 10 minutes de la route provinciale de Taza-Bab Bouidir.

Le site s'étend sur une surface de 23000 m^2, et se développe sur les formations argileuses rouges friables, males protégées par le couvert végétal.

C'est un géosite qui présente une érosion généralisée, sorte de badlands. Les ravines sont de largeur et de profondeur variables (plus de 6 mètres de profondeur et plus de 3 mètres de largeur par endroit) qui permet l'apparition de gros blocs de calcaires à leur base et nettement marqués dans le paysage. En effet, les processus responsables de la création de ce géosite sont les précipitations concentrées, les formations tendres du Trias et la topographie. Après de fortes pluies, parfois exceptionnelles, les eaux empruntent les fissures de dessiccation de la roche argileuse, les élargissent progressivement en chenaux parallèles qui fusionnent par écroulement des crêtes qui les séparent. En même temps, la pente joue un rôle important dans le recul des têtes des chenaux vers l'amont (érosion régressive), et elle permet aussi le déplacement des particules enlevées vers l'aval.

Valeur scientifique = 0,56

Intégrité = 1
Le site est intact.

Représentativité = 0.5
Le site est représentatif d'un aspect de la géomorphologie régionale, dynamique érosive sur roches friables.

Rareté = 0.75
Le site présente des processus, une lithologie et des caractéristiques de l'érosion exceptionnelles et uniques dans l'espace de référence.

Intérêt paléogéographique = 0
Le site ne permet aucune reconstitution.

Caractéristiques d'usage et de gestion

Protection du site

* Statut de protection : Le site est protégé au niveau national par la loi de la création des parcs et des aires protégées 22-07.

* Atteintes et menaces : Le géomorphosite est menacé par les processus de son évolution.

Conditions de visite

S Accessibilité : Le site est accessible en grand taxi depuis la station d'El Koucha (22 minutes). Mais à partir de 18h l'absence totale du transport depuis le site vers Taza.

P Temps de marche : Temps de marche depuis l'aire de pique-nique de la vallée des oiseaux et de 10 minutes.

Difficulté de marche : Le sentier est facilement accessible, il suit la piste d'Ain Khebbab.

Sécurité : Pas de risque.

Environnement du site : Aucun dérangement, avec un beau panorama sur les terrasses agricoles de Sidi Majbar et le Prérif.

Infrastructures touristiques : Le parc offre des possibilités d'hébergement et de restauration dans l'hôtel de Tazekka (à Bab Bouidir) avec réservation et aux gîtes d'étapes de Dayat Chiker, d'Ain Bechar ou d'Admame. La restauration est disponible aussi à Ras El Ma ou au café de grotte Friouato.

Valeurs additionnelles

Valeur écologique = faible

* Le géosite ne permet aucun développement biologique.

* Le géosite est protégé au niveau national par la loi n° 22-07 (loi de la création des parcs nationaux et des aires protégées).

Valeur esthétique = élevée

* Le site est visible depuis plusieurs points de vue et une distance d'observation importante.

* L'étendu, la forme et les contrastes de couleur du géosite sont bien remarquables et jouent un rôle très important dans la structuration de l'espace.

Valeur culturelle et dimension sociale = 1

* La valeur culturelle du site est très faible avec une répétitivité presque nulle (une seule fois).

Intérêt éducatif

* Lisibilité : Le site est un bon exemple d'étude des processus des formes actuelles de l'érosion hydriques et des ravinements.

* Équipements d'interprétation : Absence totale de tous les équipements d'interprétation.

SYNTHESE

Valeur intrinsèque globale :
La valeur scientifique du site est assez élevée, grâce à la représentativité moyenne et à l'intérêt paléogéographique nul. L'esthétique du site est élevée en raison de l'étendu et les contrastes des couleurs, par contre, les valeurs écologique et culturelle sont respectivement faibles et nulles.

Usages et gestion du site :
Le géosite est caractérisé par un environnement calme, comme il est bien accessible en transport public. Les infrastructures touristiques ne sont pas beaucoup éloignées. Ainsi, sa valeur éducative est très bonne, mais, il n'a connu aucune tentation de géovalorisation.

Propositions de mesures de gestion :
*Le site nécessite l'installation d'un panneau géodidactique et un panneau d'indication du géosite.

* La création d'une ligne de transport fixe depuis Bab Bouidir, Ras El Ma et Taza.

Références bibliographiques

* Hili A., et El Khalki Y. (2017). "Les paysages karstiques du parc national de Tazekka (Moyen Atlas nord oriental, province de Taza) : inventaire, évaluation et valorisation pour un développement territorial durable et intégré". Karstologia, n° 70, pp. 43-52.
* Hili A., Bissour R., et El Khalki Y. (2020b). "Les géomorphosites du Moyen Atlas nord oriental (parc national de Tazekka) : Inventaire, Statut de protection et conditions d'utilisation". In El Ghachi M., (Eds)., "La géographie appliquée et le défi du développement durable au Maroc". Acte du 5ème colloque national des Jeunes Géographes Marocains, les 27 et 28 Mars 2019, In print.

Aïman Hili +212 669 846 440 www.aimanhili.net http://arcg.is/0ObuXa

PNTKar009

Chêne vert sur un lapié

Caractéristiques du géomorphosite

Coordonnées (m) : X : 625512 ; Y : 392215

Altitude (m) : 1310 m

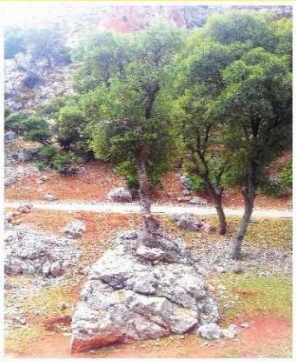
Type de propriété : Public (Domaine forestier + Commune)

Forme : Ponctuelle

Commune : Bab Bouidir

Description et Morphogenèse

Sur la rive gauche de la route provinciale vers Bab Bouidir, à l'Est de Jarf Lakhal (Sud-Est de Jbel Bou Massoud), à peu près de 1.5 km de l'aire de pique-nique "vallée des oiseaux" et sur une petite dépression, nous observons un chêne vert de plus de 4 mètres de hauteur, qui pousse sur un rocher calcaire exhumé du sol d'une hauteur de 60 cm. L'arbre est toujours en vie car nous avons observé (le 11-12-2015) des jeunes pousses de couleurs vertes sur les branches d'arbre ; de plus cet arbre est toujours là depuis mon enfance. Quant aux conditions de formation de ce géomorphosite, elles sont liées essentiellement à l'érosion hydrique, où le lapié sur lequel repose l'arbre était couvert par le sol (même niveau de la route). Au fil du temps, et avec la présence de la pente l'érosion commence à enlever les particules couvrant le sol, en laissant sur place et bien visible l'arbre sur le lapié. Ce sont en fait des lapiés arrondis ou perforés, qui témoignent d'une érosion accélérée des forêts méditerranéennes, suites à une déforestation récente (El Khalki Y., et Hafid A., 2002 ; Nicod J., 2003).



Références bibliographiques

*El Khalki Y et Hafid A. (2002). "Turbidité des eaux de Ain Asserdoune, indicateur d'un fonctionnement perturbé du géosystème karstique de l'Atlas de Béni Mellal". Karstologia, 40, pp : 39-49.

*Hili A., et El Khalki Y. (2017). "Les paysages karstiques du parc national de Tazekka (Moyen Atlas nord oriental, province de Taza) : inventaire, évaluation et valorisation pour un développement territorial durable et intégré". Karstologia, n° 70, pp. 43-52.

*Hili A., Bissour R., et El Khalki Y. (2020b). "Les géomorphosites du Moyen Atlas nord oriental (parc national de Tazekka) : Inventaire, Statut de protection et conditions d'utilisation". In El Ghachi M., (Eds)., "La géographie appliquée et le défi du développement durable au Maroc". Acte du 5ème colloque national des Jeunes Géographes Marocains, les 27 et 28 Mars 2019, In print.

*Nicod J., (1993). "Impacts des déboisements et défrichements récents sur les plateaux et moyennes montagnes calcaires du domaine méditerranéen". Actes du 116° Congrès National des sociétés savantes (Chambéry, 29 avril -4 mai 1991), pp. 53-66.

Valeur scientifique = 0,56

Intégrité = 1	Représentativité = 0.5	Rareté = 0.75	Intérêt paléogéographique = 0
Le site est intact.	Le site est représentatif d'un aspect de la géomorphologie régionale.	Le site présente un cas exceptionnel de l'évolution d'un chêne vert sur un rocher de calcaire.	Le site ne permet aucune précision de l'environnement de l'histoire de la Terre et du climat.

Valeurs additionnelles

Valeur écologique = élevée

* Le site permet le développement d'un chêne vert sans aucun contact apparent avec le sol où se trouvent les éléments nutritifs.

* Le site est protégé au niveau national par la loi n° 22-07 (loi de la création des parcs nationaux et des aires protégées).

Valeur esthétique = très élevée

* Le site est visible à une distance d'observation importante, avec plusieurs points de vue.

* L'installation du chêne sur le lapié offre au géosite un développement vertical bien visible, de même, le changement entre les couleurs grises du rocher et le vert du chêne est très remarquable.

Valeur culturelle et dimension sociale = 1

* Le géosite est méconnu. Malgré que, nous avons trouvé, plusieurs fois des visiteurs qui prennent des photos avec le géosite.

Caractéristiques d'usage et de gestion

Protection du site

* Statut de protection : Le site est protégé au niveau national par la loi de la création des parcs et des aires protégées 22-07.

* Atteintes et menaces : Il y deux types de risque 1- Les visiteurs grimpent sur le lapié et parfois sur l'arbre, et 2- les gravures des visiteurs sur le lapié et l'arbre.

Conditions de visite

S Accessibilité : Le site est accessible en grand taxi depuis la station d'El Koucha (22 minutes).

P Temps de marche : Temps de marche à pieds depuis le parking de l'aire de pique-nique de la vallée des oiseaux est de 13 minutes.

Difficulté de marche : Le site est facilement accessible.

Sécurité : Pas de risque.

Environnement du site : Le géomorphosite est calme.

Infrastructures touristiques : Les possibilités d'hébergement et de restauration ne sont disponibles sur le site ; mais, on peut les trouver dans l'hôtel de Tazekka et les gîtes d'étapes (de Dayat Chiker, d'Ain Bechar ou d'Admame). Au café de grotte Friouato.

Intérêt éducatif

* Lisibilité : Les conditions et l'histoire de la formation du géosite et l'absence d'un sol apparent sur le lapié.

* Équipements d'interprétation : Absence totale de tous les équipements d'interprétation.

SYNTHESE

Valeur intrinsèque globale :

Les points forts de la valeur scientifique du site sont l'intégrité et la rareté, et les points faibles sont la représentative et l'intérêt paléogéographique. Sa valeur écologique est élevée, et sa valeur esthétique est très élevée, la dimension sociale est nulle, donc une valeur intrinsèque assez élevée.

Usages et gestion du site :

Toutes les caractéristiques de visite de ce géosite sont acceptables : l'accessibilité, le temps de marche, les difficultés, l'environnement du site, pourtant, il n'a fait l'objet d'aucune tentation de géovalorisation. Les infrastructures touristiques sont installées dans la Dayat Chiker et à Bab Bouidir.

Propositions de mesures de gestion :

Comme propositions de gestion, il faut :

* Installer un panneau d'indication et d'informations sur le site.
* Ajouter aussi des poubelles.
* Protéger le site avec des barrières.
* Créer une ligne de transport fixe depuis Bab Bouidir, Ras El Ma et Taza.

www.aimanhili.net

Aïman Hili

PNTKar010
Champs de lapiés de Jbel Bou Massoud

Caractéristiques du géomorphosite

Coordonnées (m) : X : 624581 ; Y : 392042

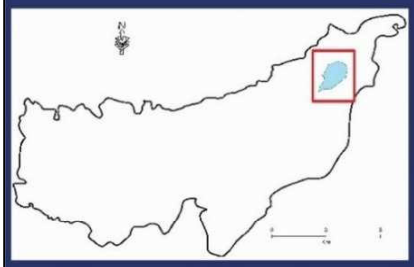
Altitude (m) : Min : 1420 m ; Max : 1510 m

Type de propriété : Public

Forme : Surfacique

Commune : Bab Bouidir

Situation géographique du géomorphosite



Les photos du géomorphosite

Quelques faunes

Les champs de lapiés et méga-lapiés du Jbel Bou Massoud

Description et Morphogenèse

Les champs de lapiés dans le parc national de Tazekka sont très nombreux et s'étendent sur des grandes surfaces. Le géosite le plus représentatif est celui de Jbel Bou Massoud situé au Nord-Ouest de la grotte de Friouato, sur une surface de 1.6 km². Avec la présence de quelques arbustes d'olivier sauvage, ces lapiés apparaissent un peu partout sur Jbel Bou Massoud comme des griffes à têtes très pointues, et parfois comme des méga-lapiés (photos).

Les lapiés sont classés parmi les formes karstiques superficielles (exokarst). La dissolution, la nature de la roche et la topographie, sont les facteurs responsables à leur morphogenèse. Ils affleurent sur plusieurs versant de Jbel Bou Massoud en présentant des formes en creux, en rainures, en cannelures ou en relief. Ces différentes formes sont dûes à la dissolution des calcaires. La couverture pédologique, sur laquelle ils se développent, joue un rôle déterminant dans leur évolution, parce que l'eau transporte les particules des sols enlevées en laissant les roches calcaires en relief.

En effet, il faut signaler que la morphogenèse des lapiés est liée parfois au ruissellement, c'est le cas souvent des versants qui ont une pente importante, où l'érosion karstique crée des lapiés à rainures ou en empreintes de pas. Par contre, dans le cas des pentes plus faibles, la structure géologique joue un rôle important car la dissolution se fait préférentiellement dans les diaclases et dans les joints de stratification (Nicod J., 1972). Par ailleurs, les processus de gélifraction sont, aussi, à l'origine de développement des tables de lapiés en cours de dégradation.

Valeur scientifique = 0,69

Intégrité = 1
Le site est intact, il ne possède aucune dégradation.

Représentativité = 1
Le site est très représentatif de la géomorphologie régionale et présente des qualités tout-à-fait exemplaires.

Rareté = 0.75
Le site présente des dimensions, une lithologie et d'autres caractéristiques exceptionnelles, mais non uniques dans l'espace de référence.

Intérêt paléogéographique = 0
Le site ne permet aucune précision de l'environnement de l'histoire de la Terre et du climat.

Caractéristiques d'usage et de gestion

Protection du site

* Statut de protection : Comme tous les sites, celui-là est protégé au niveau national par la loi de la création des parcs et des aires protégées 22-07.
* Atteintes et menaces : aucune menace.

Conditions de visite

S Accessibilité : Le site n'est accessible en transport public. Le grand taxi depuis la station d'El Koucha arrive jusqu'à la grotte de Friouato en 30 minutes.

P Temps de marche : 45 minutes de marche à pieds depuis la grotte de Friouato, ou depuis l'entrée du sentier des roches à côté du carrefour de la route de Bab Bouidir et celle de Maghraoua.

Difficulté de marche : L'accessibilité du sentier est moyenne, même s'il est mal indiqué.

⚠ Sécurité : Pas de risque. Mais, il faut être prudent en traversant les lapiés pointus.

Environnement du site : Une grande tranquillité.

Infrastructures touristiques : La restauration est disponible au café de la grotte de Friouato et à Ras El Ma. Les possibilités d'hébergement et de restauration sont disponibles à l'hôtel de Tazekka et les gîtes d'étapes (de Dayat Chiker, d'Ain Bechar ou d'Admame).

Valeurs additionnelles

Valeur écologique = élevée

* Le géosite constitue l'habitat non exclusif pour des espèces végétales ''Filago duriaei, Senecio minutus, Satureja vulgaris, Vulpia sicula et Eryngium triquetrum'' (Fougrach H., et al. 2007) ; et animales rares (serpent et insectes – photos).
* Le site est protégé au niveau national par la loi n° 22-07 (loi de la création des parcs nationaux et des aires protégées).

Valeur esthétique = élevée

* Le géosite est visible de loin, comme il a plusieurs points de vue.
* Les contrastes de couleur sont très importants notamment ceux du sol, du calcaire et de la végétation. L'étendu surfacique du géosite est bien remarquable, ce qui joue un rôle dans la structuration de l'espace.

Valeur culturelle et dimension sociale = 8

* Le site présente une valeur culturelle moyenne avec un score de 0.25 et une répétition de 8 fois. C'est un géosite non connu par la population car pour elle, il s'agit d'une étendue des rochers.

Intérêt éducatif

* Lisibilité : Le site présente un exemple parfait des formes karstiques superficielles (exokarstiques).
* Équipements d'interprétation : Absence des équipements d'interprétation.

SYNTHESE

Valeur intrinsèque globale :
Même avec un intérêt paléogéographique nul, la valeur scientifique du géosite est assez élevée grâce à l'intégrité et la représentativité. La valeurculturelle est presque nulle (répétitivité très faible 8 fois), par contre, les valeurs écologique et esthétique sont élevées.

Usages et gestion du site :
Même si le géosite a une valeur éducative élevée, et un temps de marche de 30 min, il n'apparait dans aucune tentation de géovalorisation. Par ailleurs, les infrastructures sont loin du géosite, entre 30 et 50 minutes de marche.

Propositions de mesures de gestion :
Pour garantir la bonne valorisation il faut avant tout :
* Le géosite nécessite comme les autres sites un panneau géodidactique et de signalisation.
* Indiquer et baliser les sentiers.
* Ouvrir une ligne de transport fixe depuis Bab Bouidir, Ras El Ma et Taza.

Références bibliographiques

*Ek M., & Mathieu L., (1964). ''La Daïa Chiker, (Moyen Atlas, Maroc) l'étude géomorphologique''. Extrait des Annales de la Société Géologique de Belgique, t. 87, 1963-1964, Bull, n° 1-5, pp. 65-103.

*Fougrach H., Badri W., et Malki M. (2007). ''Flore vasculaire rare et menacée du massif de Tazekka (région de Taza, Maroc)''. Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat section Sciences de la Vie, n°29, pp. 1-10.

*Gartet J., et Gartet A. (2013). ''Géomorphosites karstiques et potentialités écotouristiques du géosystème Friouato-Chikker-Ras El Ma-Taza''. Taza : l'espace, la société et l'histoire, Recherches et études. Journal de la filière, Tome 1, pp. 135-156.

*Hili A., et El Khalki Y. (2017). ''Les paysages karstiques du parc national de Tazekka (Moyen Atlas nord oriental, province de Taza) : inventaire, évaluation et valorisation pour un développement territorial durableet intégré''. Karstologia, n° 70, pp. 43-52.

*Hili A., Bissour R., et El Khalki Y. (2020b). ''Les géomorphosites du Moyen Atlas nord oriental (parc national de Tazekka) : Inventaire, Statut de protection et conditions d'utilisation''. In El Ghachi M., (Eds)., ''La géographie appliquée et le défi du développement durable au Maroc''. Acte du 5ème colloque national des Jeunes Géographes Marocains, les 27 et 28 Mars 2019, In print.

*Robillard D. (1978). ''Etude structurale du Moyen-Atlas Septentrional. (Région de Taza), Maroc''. Thèse de doctorat. Univ., des Sciences et Techniques de Lille. 192 pages.

*Sabaoui A., Obda K., et Laaouane M., (2009). ''Potentialités géologiques du développement local du Moyen Atlas septentrional : Structures, paysages et histoire géologique''. Revue Geomaghreb, n° 5, pp. 9-39.

*Taous A., Tribak A., Obda K., Baena R., Lopez Lara E., et Miranda Bonilla J., (2009). ''Karst et ressources en eau au Moyen Atlas Nord-Oriental''. Revue Geomaghreb, n° 5, pp. 41-59.

Aïman Hili +212 669 846 440 www.aimanhili.net http://arcg.is/0ObuXa

PNTKar011

Ponor de Dayat Chiker ''Assoukhe''

Caractéristiques du géomorphosite

Coordonnées (m) : X : 623330 ; Y : 390116

Altitude (m) : 1353 m

Type de propriété : Public

Forme : Ponctuelle

Commune : Bab Bouidir

Description et Morphogenèse

Le géosite est installé sur la rive gauche de la route Taza-Bab Bouidir à 3 minutes de la route, il apparait comme un trou de plus 74cm de diamètre en surface. C'est l'entée principal de la grotte de Dayat Chiker.

Réellement, la lithologie et la structure cassante ont joué et jouent encore un rôle primordial dans le développement de ce géosite. En effet, les eaux superficielles chargées en CO_2 s'infiltrent à travers ce ponor pour alimenter l'aquifère liasique. Ainsi, l'infiltration de ces eaux élargissent par conséquent les fissures qui sont liées avec le système de drainage souterrain. Les eaux infiltrées réapparaissent au niveau de la résurgence de Ras El Ma, après avoir parcouru les galeries souterraines de la Dayat Chiker.

Références bibliographiques

*Ek M., & Mathieu L., (1964). "La Daïa Chiker, (Moyen Atlas, Maroc) l'étude géomorphologique". Extrait des Annales de la Société Géologique de Belgique, t. 87,1963-1964, Bull, n° 1-5, pp. 65-103.

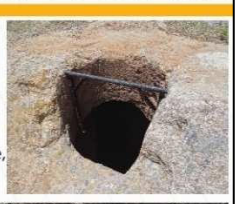
*Hili A., et El Khalki Y. (2017). "Les paysages karstiques du parc national de Tazekka (Moyen Atlas nord oriental, province de Taza) : inventaire, évaluation et valorisation pour un développement territorial durable et intégré". Karstologia, n° 70, pp. 43-52.

*Hili A., Bissour R., et El Khalki Y. (2020b). "Les géomorphosites du Moyen Atlas nord oriental (parc national de Tazekka) : Inventaire, Statut de protection etconditions d'utilisation". In El Ghachi M., (Eds)., "La géographie appliquée et le défi du développement durable au Maroc". Acte du 5ème colloque national des Jeunes Géographes Marocains, les 27 et 28 Mars 2019, In print.

*Gartet J., et Gartet A. (2013). "Géomorphosites karstiques et potentialités écotouristiques du géosystème Friouato-Chikker-Ras El Ma-Taza". Taza : l'espace, la société et l'histoire, Recherches et études. Journal de la filière, Tome 1, pp. 135-156.

*Robillard D. (1978). "Etude structurale du Moyen-Atlas Septentrional. (Région de Taza), Maroc". Thèse de doctorat. Univ., des Sciences et Techniques de Lille. 192 pages.

*Sabaoui A., Obda K., et Laaouane M. (2009). "Potentialités géologiques du développement local du Moyen Atlas septentrional : tructures, paysages et histoire géologique". Geomaghreb, n° 5, pp. 9-39.



Valeur scientifique = 0,69

Intégrité = 1	Représentativité = 1	Rareté = 0.75	Intérêt paléogéographique = 0
Le site est intact.	Le site est très représentatif de la géomorphologie régionale et présente des qualités tout-à-fait exemplaires.	Le site présente des dimensions caractéristiques exceptionnelles et mais pas uniques dans l'espace de référence.	Le site ne permet aucune reconstitution.

Caractéristiques d'usage et de gestion

Protection du site

* Statut de protection : Le site est protégé par la loi 22-07de la création des parcs et des aires protégées.

* Atteintes et menaces : Aucune menace.

Conditions de visite

Accessibilité : L'accessibilité en transport public est bien (grand taxi depuis la station d'El Koucha 30 minutes). Mais à 18h l'absence totale du transport du site vers Taza.

Temps de marche : Le temps de marche à pieds est de 3 min depuis la route.

Difficulté de marche : Le site est facilement accessible. Mais pour pénétrer dans le ponor, il faut l'aide d'un spécialiste de la corde.

Sécurité : Pas de risque pour y arriver, mais plus de risque pour y pénétrer.

Environnement du site : Une grande tranquillité.

Infrastructures touristiques : Le café de la grotte de Friouato présente la restauration, mais pour l'hébergement il faut aller à l'hôtel de Tazekka ou aux gîtes d'étapes de Bab Bouidir.

Intérêt éducatif

* Lisibilité : La lisibilité du site est très élevée, et présente un exemple excellent de la morphologie karstique régionale.

* Équipements d'interprétation : Absence totale de tous les équipements d'interprétation.

Valeurs additionnelles

Valeur écologique = faible

* Le site n'offre aucun développement biologique.

* Le site est protégé au niveau national par la loi n° 22-07 (loi de la création des parcs nationaux et des aires protégées).

Valeur esthétique = faible

* Le site offre peu de points de vue à cause de la présence d'obstacles visuels.

* Le site est monotone.

Valeur culturelle et dimension sociale = 446

* Le site a une résonance très élevée avec une répétitivité de 446 et un score de 1.

SYNTHESE

Valeur intrinsèque globale :

Les points forts de la valeur intrinsèque globale du géosite sont la valeur scientifique élevée notamment l'intégrité, la représentative et la rareté. Par contre, les points faibles sont la valeur écologique, esthétique et la valeur culturelle.

Usages et gestion du site :

Le site est bien accessible en transport public et à pied, comme il offre un environnement calme. Les infrastructures touristiques sont très proches. Même si la valeur éducative est très bonne, il n'a connu aucune tentation de valorisation.

Propositions de mesures de gestion :

Pour bien valoriser ce géosite, il faut dans un premier temps * régler le problème de la propriété de terrain, * puis l'élaboration des brochures et un panneau d'information. * Il faut aménager l'entrée de la grotte pour la rendre facilement accessible pour les visiteurs.

www.aimanhili.net

Aïman Hili

PNTKar012

Gouffre de Dayat Chiker

Caractéristiques du géomorphosite

Coordonnées (m) : X : 622975 ; Y : 389766

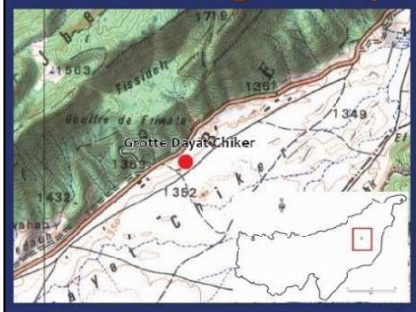
Altitude (m) : 1351 m

Type de propriété : Public (Domaine forestier + Commune + Terres collectives)

Forme : Ponctuelle (surfacique souterraine)

Commune : Bab Bouidir

Situation du géomorphosite



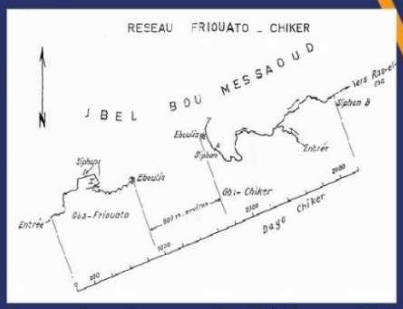


Schéma du réseau de Chiker – Friouato

Les photos du géomorphosite

Richesse faunitique du gouffre

Concrétions du gouffre de Chiker

Description et Morphogenèse

Le gouffre de Dayat Chiker se situe à l'Est de la grotte de Friouato, il a 2 entrées, l'entrée principale et difficile est le ponor de Chiker (photos), la deuxième entrée est l'entrée du gouffre lui-même. Le gouffre collecte les eaux de la Dayat du même nom. Un captage y a été aménagé et permet de descendre, à l'étiage, dans la premièregalerie. On trouve alors les vestiges des aménagements qui ont été entrepris en 1934, après l'exploration du spéléologue Norbert Casteret dans ce gouffre où il a exploré une grande partie. Après un parcours facile, il est nécessaire de prendre des canots pneumatiques. Cette galerie fonctionne en conduite forcée en période de pluie et mesure environ 500m et l'on pénètre alors dans le lit d'une rivière souterraine en un point appelé la barre du T à -72 m de profondeur par rapport à l'entrée. La branche aval de cette rivière dirige des eaux à travers des grandes galeries vers la résurgence de Ras El Ma et mesure 774m. Elle comporte quelques puits, dont le dernier de 20m de profondeur, se termine par un siphon à -146m. En amont, se développe une galerie de 1222m assez vaste par endroit, et qui bute sur un siphon à -66m. Ce dernier a été forcé et a permis de gagner 250 m environ dans une galerie qui se termine sur un énorme éboulis (Direction de l'hydraulique, 1981). L'analyse morpho-génique est focalisée sur les processus responsables de la genèse et de l'évolution de la forme géomorphologique. Généralement la plupart des grottes sont formées dans le calcaire ou une roche voisine tel le marbre ou la dolomie. Dans ce genre de gouffres, les eaux souterraines dissolvent lentement la roche sur des milliers d'années. L'eau qui a absorbé le dioxyde de Carbonne du sol devient agressive et attaque la roche. Les variations dela quantité d'eau disponible, de niveau de la nappe phréatique, et le chemin de moindre résistance, sont tous des facteurs qui influencent la formation des grottes Les années où les précipitations sont abondantes, le processus continuera à son rythme lent qui s'arrêtera durant les années plus sèches. L'eau infiltrée continue à alimenter l'aquifère par gravité et au fur et à mesure que le processus continue une ouverture naturelle peut se former (Nicod J., 1972 ; Trombe F., 1973).

Valeur scientifique = 0,94

Intégrité = 1
Vu son accès difficile le gouffre est encore vierge.

Représentativité = 1
Le gouffre est très représentatif de la géomorphologie régionale et présente des qualités tout-à-fait exemplaires.

Rareté = 0.75
Le site présente des dimensions, une lithologie et d'autres caractéristiques exceptionnelles, mais non uniques dans l'espace de référence.

Intérêt paléogéographique = 1
Les spéléothèmes (stalagmites, stalactites, draperies) du gouffre peuvent être datés et contribuer ainsi à retracer l'histoire de la Terre et du climat de cette partie du Moyen Atlas. On sait très bien que l'endokarst est un bon enregistreur des paléoenvironnements.

Caractéristiques d'usage et de gestion

Protection du site

* Statut de protection : Le site est protégé au niveau national par la loi de la création des parcs et des aires protégées 22-07.

* Atteintes et menaces : Pas de menace grâce à l'accès difficile du gouffre.

Conditions de visite

S Accessibilité : Le site est accessible en grande taxi depuis la station d'El Koucha (33 minutes). Absence totale du transport à partir du 18h.

P Temps de marche : 3 minutes depuis la route.

Difficulté de marche : Le sentier vers l'entrée du gouffre n'est pas indiqué, mais il est facilement accessible. Le vrai problème réside dans l'accessibilité à l'intérieur du gouffre, cela pose un grand souci pour les non spécialistes.

⚠ Sécurité : Un grand risque pour les non spécialistes.

Environnement du site : Une grande tranquillité.

Infrastructures touristiques : L'hébergement et la restauration sont disponibles dans l'hôtel de Tazekka et les gîtes d'étapes (de Dayat Chiker, d'Ain Bechar ou d'Admame). La restauration est disponible aux cafés de la grotte Friouato et à Ras El Ma.

Intérêt éducatif

* Lisibilité : Ce géomorphosite est un exemple pédagogique extraordinaire du fonctionnement hydrogéologique et des karsts méditerranéens.
* Équipements d'interprétation : Malgré tous les points forts du site, le gouffre n'a jamais été fait l'objet de communication et de sensibilisation.

Valeurs additionnelles

Valeur écologique = très élevée

* Le site ne constitue pas l'habitat exclusif pour les espèces végétale ou animale rare (photos).

* Le site est protégé au niveau national par la loi n° 22-07 (loi de la création des parcs nationaux et des aires protégées.

Valeur esthétique = très élevée

* L'entrée du gouffre est visible de nombreux points de vue et une distance d'observation importante (depuis la route).

* Les contrastes de couleur orange, blanc, noire et gris des formes et bleu de l'eau sont très importants. L'étendue horizontale souterraine du site est très bien remarquable (3.5 km de longueur).

Valeur culturelle et dimension sociale = 446

* Le site a une valeur culturelle très élevée (score 1), très bien connu (cité 446 fois) notamment pour les associations.

SYNTHESE

Valeur intrinsèque globale :
Le géosite comporte tous les potentiels pour une valorisation ; sa valeur intrinsèque globale est élevée. En effet, toutes les valeurs sont élevées à très élevées, la valeur scientifique, écologique, esthétique et la valeur culturelle avec 446 fois.

Usages et gestion du site :
Le géosite est accessible en transport public, mais très difficile de y pénétrer. Pour les infrastructures touristiques, le géosite se situe tout près. Ainsi, il offre un environnement très calme et une valeur éducative très élevée. Malgré tous les points forts, le gouffre n'apparait dans aucun outil de valorisation.

Propositions de mesures de gestion :
Le site nécessite une réelle valorisation :
* La première étape c'est régler le problème de la propriété de terrain.
* Le site nécessite la réalisation d'un panneau didactique et de signalisation.
* Puis, l'aménagement de l'entrée du gouffre.
* Quatrièmement, il faut aménager l'intérieur du gouffre.
* La création d'une ligne de transport fixe depuis Bab Bouidir, Ras El Ma à Taza.

Références bibliographiques

*Casteret N., (1936). "Au Fond des gouffres". Éditions Perrin, 293 pages.
*Direction de l'Hydraulique, Ministre de l'équipement (1981). "Inventaire spéléologique du Maroc". Rabat, pp. 141-170.
*Ek M., & Mathieu L., (1964). "La Daïa Chiker, (Moyen Atlas, Maroc) l'étude géomorphologique". Extrait des Annales de la Société Géologique de Belgique, t. 87,1963-1964, Bull, n° 1-5, pp. 65-103
*Gartet J., et Gartet A. (2013). "Géomorphosites karstiques et potentialités écotouristiques du géosystème Friouato-Chikker-Ras El Ma-Taza". Taza : l'espace, la société et l'histoire, Recherches et études. Journal de la filière, Tome 1, pp. 135-156.
*Gigon R., Strinati P., et Aellen V., (1980). "Contribution Suisse à la spéléologie de la région de Taza (Moyen Atlas Marocain)". Extrait du bulletin des sections Neuchâteloises de la Société de spéléologie, 24e année, fasc.1 la Chaux-du-e-Fonds, pp. 8-17.
*Hili A., et El Khalki Y. (2017). "Les paysages karstiques du parc national de Tazekka (Moyen Atlas nord oriental, province de Taza) : inventaire, évaluation et valorisation pour un développement territorial durable et intégré". Karstologia, n° 70, pp. 43-52.
*Hili A., Bissour R., et El Khalki Y. (2020b). "Les géomorphosites du Moyen Atlas nord oriental (parc national de Tazekka) : Inventaire, Statut de protection et conditions d'utilisation". In El Ghachi M., (Eds)., "La géographie appliquée et le défi du développement durable au Maroc". Acte du 5ème colloque national des Jeunes Géographes Marocains, les 27 et 28 Mars 2019, In print.
*Robillard D. (1978). "Etude structurale du Moyen-Atlas Septentrional. (Région de Taza), Maroc". Thèse de doctorat. Univ., des Sciences et Techniques de Lille. 192 pages.
*Sabaoui A., Obda K., et Laaouane M. (2009). "Potentialités géologiques du développement local du Moyen Atlas septentrional : Structures, paysages et histoire géologique". Geomaghreb, n° 5, pp. 9-39.
*Taous A., Tribak A., Obda K., Baena R., Lopez Lara E., et Miranda Bonilla J. (2009). "Karst et ressources en eau au Moyen Atlas Nord-Oriental". Geomaghreb, n° 5, pp. 41-59.
*Tribak A., et Raji A. (2009). "Proposition d'un circuit touristique dans le Moyen Atlas Nord oriental (Taza-Bab Azhar)". Geomaghreb n° 5, pp.135-143.

Aïman Hili +212 669 846 440 www.aimanhili.net http://arcg.is/0ObuXa

PNTStr-Kar013

Poljé de Dayat Chiker

Caractéristiques du géomorphosite

Coordonnées (m) : X : 622702 ; Y : 388518

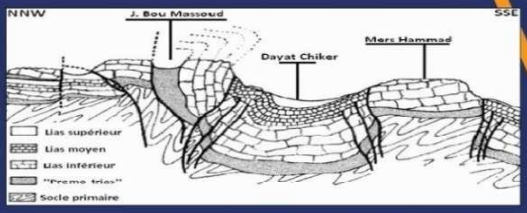
Altitude (m) : Min : 1337 m ; Max : 1443 m

Type de propriété : Public

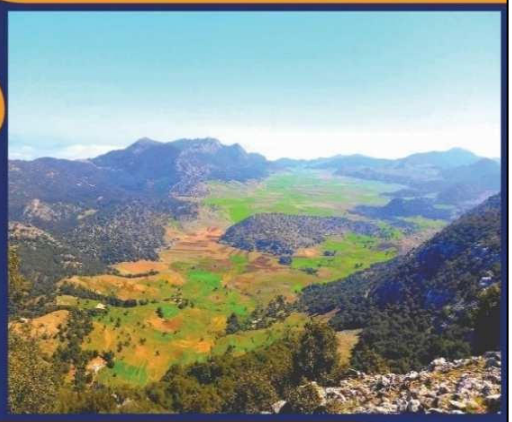
Forme : Surfacique

Commune : Bab Bouidir + Maghraoua

Situation du géomorphosite



Coupe géologique du poljé de Chiker



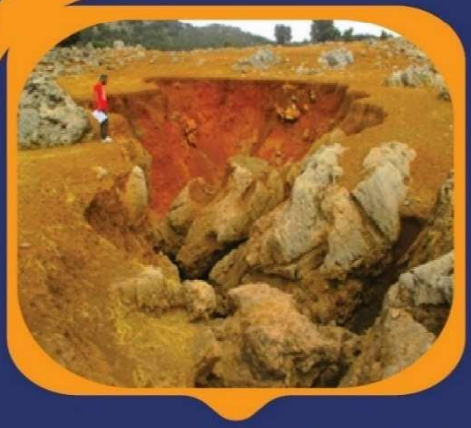
Les photos du géomorphosite

Grotte sacrée de Takhelowicht

Sidi Chiker

Quelques formes

Poljé de Dayat Chiker riche en formes



Description et Morphogenèse

Le poljé de Dayat Chiker est un poljé tectonique logé dans une importante dépression allongée suivant une direction NE-SO. Il se situe à l'Est du centre de Bab Bouidir – SE de Jbel Bou Massoud. En hiver humide et neigeux, le poljé peut être inondé et devient alors comme une Dayat (lac). C'est pourquoi il est nommé localement Dayat Chiker. La Dayat se caractérise par un fond plat toarcien entouré des côtés Nord, Est et Ouest par des crêtes dolomitiques. Du côté Sud, l'argile et les basaltes triasiques affleurent localement. Vu sa disposition synclinale, la Dayat est colmatée par des sédiments de Terra-rossa (argiles rouge), mais quelques buttes schisteuses de Toarcien émergent du fond et casse la monotonie de cette topographie plane de la Dayat. Ces crêtes s'alignent parallèlement à la direction générale de l'allongement de la Dayat, qui est aussi la direction tectonique majeure : SO-NE. Les phénomènes karstiques dans la Dayat Chiker sont très nombreux et loin de se limiter au poljé de Chiker ; sur ce replat les dolines, les avens s'ouvrent à profusion (Hili A., et El Khalki Y. 2017). D'après Ek M., et al, 1964, les aplanissements des versants calcaires, vers 1500m d'altitude, sont les plus anciens vestiges de l'évolution de Chiker. Les traces d'érosion tourbillonnaires de l'aven de Friouato témoignent que ce gouffre, qui s'ouvre à 1640m d'altitude, a fonctionné comme point d'absorption alors qu'il était un point bas de la topographie. Le début de l'intense activité karstique qui caractérise l'histoire de Chiker, remonte donc au moins à l'époque des aplanissements de 1450m (le fond actuel est à 1350 m). Il est certain, par contre, que les schistes n'étaient plus en relief mais formaient le cœur de la dépression au moment où s'est développé l'aplanissement – essentiellement sur calcaires doméries - dont on retrouve la trace en de nombreux endroits de la Dayat sous la forme d'un glacis, actuellement suspendu à 10 ou 15m, suivant les endroits, au-dessus du fond. Cette banquette périphérique présente une pente faible mais toujours nette (2 à 5%) en direction de l'axe actuel de la dépression, qui est aussi le centre schisteux du synclinal : les schistes formaient donc bien le fond de la dépression à ce moment. Mes formations doméries, litées, résistent moins à l'érosion que les calcaires pliensbachiens compacts : l'abaissement des versants est donc plus facile sur le Domérien, une fois qu'un ravin a dégagé le calcaire. L'érosion latérale est encore affaiblie sur le Pliensbachien par la karstification intense : l'eau qui s'infiltre dans les innombrables fissures de la roche est perdue pour le ruissellement ; sur les calcaires lités du Domérien, à cause des nombreuses intercalations schisteuses, les fissures se colmatent plus vite, et l'eau ruisselle davantage, favorisant l'arasement de la surface. Mais en outre, l'aplanissement partiel qui s'est réalisé surtout sur le Domérien, plus proche du centre de la dépression, l'arasé à une altitude inférieure de plusieurs mètres au niveau qu'avaient atteint, lors d'une précédente phase d'érosion verticale, les ravins incisés dans les calcaires pliensbachiens. C'est pourquoi ces ravins sont maintenant suspendus au-dessus de la banquette périphérique de la Dayat (Ek M., et al. 1964 ; Hili A., et El Khalki Y., 2017).

Valeur scientifique = 0,94

Intégrité = 0.75
La présence de quelques végétations n'affecte pas l'intégrité du site. Le site est intact.

Représentativité = 1
Le site est un exemple très représentatif de la géomorphologie régionale et présente des qualités tout-à-fait exemplaires.

Rareté = 1
Le site présente des dimensions, une lithologie et d'autres caractéristiques exceptionnelles et uniques dans l'espace de référence.

Intérêt paléogéographique = 1
Le site permet de reconstituer et de dater tout un contexte régional dans le domaine de l'histoire de la Terre et du climat.

Caractéristiques d'usage et de gestion

Protection du site

* Statut de protection : Le site est protégé au niveau national par la loi de la création des parcs et des aires protégées 22-07.

* Atteintes et menaces : Aucune menace.

Conditions de visite

S Accessibilité : L'accessibilité du site est bonne depuis la station d'El Koucha. Mais, à près 18h le transport est absent vers Taza.

P Temps de marche : Le temps de marche est faible depuis la route.

Difficulté de marche : Le site est mal indiqué, mais facilement accessible.

Sécurité : Pas de risque.

Environnement du site : Environnement optimal.

Infrastructures touristiques : Toujours, l'hébergement et la restauration sont disponibles dans l'hôtel de Tazekka et les gîtes d'étapes (de Dayat Chiker, d'Ain Bechar ou d'Admame). La restauration est disponible au café de la grotte Friouato et à Ras El Ma.

Intérêt éducatif

* Lisibilité : Le site présente un exemple pédagogique par excellence des processus structuraux, karstiques et géomorphologiques.
* Équipements d'interprétation : Même si le site est un très bon exemple éducatif, il n'apparait dans aucuns équipements d'interprétation.

Valeurs additionnelles

Valeur écologique = très élevée

* Le site constitue l'habitat exclusif pour des espèces végétales (Astragalus maurus, Lathyrus setifolius, Juncus bufonius, Poa alpina, Scrophularia sambucifolia, Carum verticillatum, Artemisia ifranensis, Calendula arvensis et Evax crocidion), (Fougrach H., et al. 2007) ; ou animale rare (écureuil de Barbarie, sanglier, chauve-souris, ...).
* Le site est protégé au niveau national par la loi n° 22-07 (loi de la création des parcs nationaux et des aires protégées).

Valeur esthétique = très élevée

* Le site a une distance d'observation très importante et de nombreux points de vue.

* Le site a un développement horizontal très important, ce qui lui donne des contrastes de couleur très importants et jouent par conséquent un rôle très primordial dans la structuration de l'espace.

Valeur culturelle et dimension sociale = 446

* La répétitivité du site est très bonne de 446 fois, donc une valeur culturelle très élevée. Outre la répétitivité, le poljé est connu par le ''Lamma'' de Chiker, Sidi Chiker et la grotte sacrée de Takhelwichte.

SYNTHESE

Valeur intrinsèque globale :

Le poljé de Dayat Chiker est un géosite qui a une valeur intrinsèque globale très élevée grâce aux valeurs très élevés (scientifique, écologique et esthétique). Ainsi, la répétitivité du site est très bonne avec 446 fois, comme il est connu par le ''Lamma'' de Chiker et la grotte sacrée de Takhelwichte, donc une valeur culturelle très élevée.

Usages et gestion du site :

De même le géosite comporte toutes les conditions de visites : un environnement très calme, une bonne accessibilité en transport public et à pied, des infrastructures touristiques proches et une valeur éducative élevée. Le seul problème est que le géosite est nulle part dans tous les types de valorisation.

Propositions de mesures de gestion :

* Il faut régler le problème de la propriété de terrain.
* Il faut installer un panneau géodidactique et de signalisation.
* Il faut, aussi, ouvrir une ligne fixe pour le transport de Bab Bouidir vers Ras El Ma à Taza.
* Tracer le sentier de la Dayat.
* Créer des brochures ou fiches publicitaires.

Références bibliographiques

*Ek M., & Mathieu L., (1964). "La Daïa Chiker, (Moyen Atlas, Maroc) l'étude géomorphologique". Extrait des Annales de la Société Géologique de Belgique, t. 87,1963-1964, Bull, n° 1-5, pp. 65-103

*Fougrach H., Badri W., et Malki M. (2007). "Flore vasculaire rare et menacée du massif de Tazekka (région de Taza, Maroc)". Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie, n° 29, pp. 1-10.

*Gartet J., et Gartet A. (2008). "Intérêt de l'étude des géosystèmes karstiques à la valorisation et la sauvegarde du patrimoine naturel : cas de Friouato – Chikker – Ras Elma – Taza". « II° Rencontre sur la valorisation et la préservation du patrimoine paléontologique », (RV3-P2) – Meknès-Errachidia. Univ. Moulay Ismael, pp. 33-34.

*Gartet J., et Gartet A. (2013). "Géomorphosites karstiques et potentialités écotouristiques du géosystème Friouato-Chikker-Ras El Ma-Taza". Taza : l'espace, la société et l'histoire, Recherches et études. Journal de la filière, Tome 1, pp. 135-156.

*Hili A., et El Khalki Y. (2017). "Les paysages karstiques du parc national de Tazekka (Moyen Atlas nord oriental, province de Taza) : inventaire, évaluation et valorisation pour un développement territorial durable et intégré". Karstologia, n° 70, pp. 43-52.

*Hili A., Bissour R., et El Khalki Y. (2020b). "Les géomorphosites du Moyen Atlas nord oriental (parc national de Tazekka) : Inventaire, Statut de protection et conditions d'utilisation". In El Ghachi M., (Eds)., "La géographie appliquée et le défi du développement durable au Maroc". Acte du 5ème colloque national des Jeunes Géographes Marocains, les 27 et 28 Mars 2019, In print.

*Hoepffner C. (1987). "La tectonique hercynienne dans l'Est du Maroc". Thèse de doctorat. Sciences de la Terre. Université Louis Pasteur. 295 pages.

*López Lara E., et Tribak A. (2013). "Establecimiento de la ruta turística «Taza-Bouiblane» como instrumento para la promoción del turismo rural y ecológico en el Medio Atlas Nor-oriental (Marruecos)". Cuadernos de Turismo, n° 31, pp. 175-198.

*Obda K., Akdim B., Tribak A., Lopez Lara E., Miranda Bonilla J. (2009). "Les unités éco-paysagères de l'habit rural du Moyen Atlas septentrional : un patrimoine à valoriser". Geomaghreb, n° 5, pp. 113-122.

*Robillard D. (1978). "Etude structurale du Moyen-Atlas Septentrional. (Région de Taza), Maroc". Thèse de doctorat. Univ., des Sciences et Techniques de Lille. 192 pages.

*Sabaoui A., Obda K., et Laaouane M. (2009). "Potentialités géologiques du développement local du Moyen Atlas septentrional : Structures, paysages et histoire géologique". Geomaghreb, n° 5, pp. 9-39.

*Taous A., Tribak A., Obda K., Baena R., Lopez Lara E., et Miranda Bonilla J. (2009). "Karst et ressources en eau au Moyen Atlas Nord-Oriental". Geomaghreb, n° 5, pp. 41-59.

*Tribak A., et Raji A. (2009). "Proposition d'un circuit touristique dans le Moyen Atlas Nord oriental (Taza-Bab Azhar)". Geomaghreb n° 5, pp.135-143.

Aïman Hili +212 669 846 440 www.aimanhili.net http://arcg.is/0ObuXa

PNTKar015

Gouffre de Friouato

Caractéristiques du géomorphosite

Coordonnées (m) : X : 622533 ; Y : 389727

Altitude (m) : 1450 m

Type de propriété : Public

Forme : Ponctuelle (étendu souterraine)

Commune : Bab Bouidir

Situation du géomorphosite

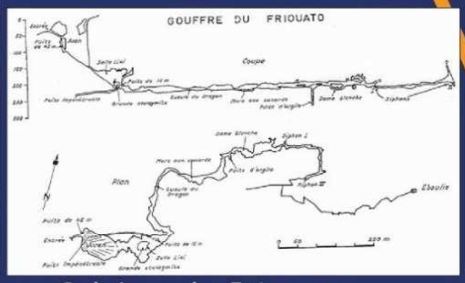
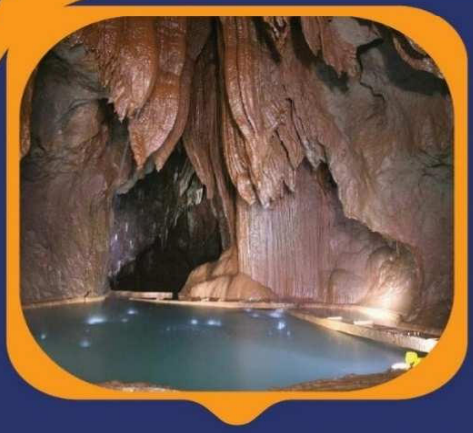


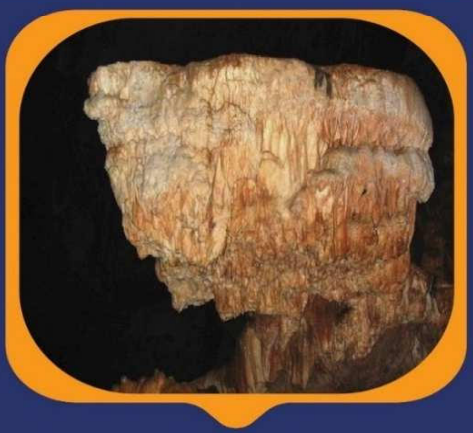
Schéma du Friouato

Les photos du géomorphosite

Richesse faunitique du gouffre

Formes du gouffre Friouato





Description et Morphogenèse

Le gouffre de Friouato, moteur du tourisme de la région, se situe à 19 km au SO de la ville de Taza. Le gouffre a été découvert par le spéléologue Norbert Casteret en 1934. Il est considéré comme le plus célèbre des gouffres, avec ses 271 m de profondeur. Le gouffre prend la forme d'un aven circulaire, sorte de grande doline d'effondrement. L'aménagement touristique a été réalisé par les Français pour exploiter le gouffre à des fins touristiques : un tunnel artificiel descend à l'altitude de 1 434m permettant aux visiteurs d'avoir leur première vue sur l'aven. Les touristes peuvent ensuite rester sur une plateforme d'observation où l'aven est large de 30 m ou descendre au fond à une altitude de 1 329 m. Il y a plus de 700 marches d'escalier qui facilitent la descente vers le fond du gouffre. En observant une carte de Friouato, il semble visible qu'il est difficile de décrire cette formation avec exactitude et précision, parce qu'au fond de l'Aven il y a un passage étroit avec environ 200 marches humides et inégales appeler le passage Castre. Au fond de ce passage se trouve la Salle Lixi, qui est une grande caverne qui emmène les visiteurs plus bas dans le gouffre. Après la pénétration dans le un tiers du gouffre le sol devient assez nivelé et se trouve à une altitude de 1262 m avec un puits important. Ce puits est normalement plein d'eau et il est estimé que son fond se trouve à 1191m, soit 70m en dessous du sol du gouffre, pour le traverser il y a une rampe, mais elle n'existe pas sur tout le chemin du gouffre. En effet, il y a une distance de 900 m entre l'entrée du gouffre (à une altitude de 1457 m) et la fin du passage qu'une personne peut explorer. (Direction de l'Hydraulique, Ministre de l'équipement (1981). Ce gouffre nous renseigne sur l'évolution géomorphologique du système Dayat Chiker-gouffre de Friouato-source de Ras El Ma. D'après Ek M., et Mathieu L., 1964, l'impressionnant abîme de l'entrée et les traces d'érosion tourbillonnaire de l'aven de Friouato témoignent que ce gouffre, qui s'ouvre à 1460m d'altitude, a fonctionné comme point d'absorption des eaux de la Dayat Chiker alors qu'il était encore un point bas de la topographie. Il est pourtant très possible que ce début soit bien plus ancien encore, car avant d'être un important ponor, l'aven s'est formé par l'effondrement du toit d'une grotte préexistante, comme en témoigne le gigantesque éboulis de base. D'autre part, l'ampleur des traces d'érosion tourbillonnaire sur les parois donne à penser que le gouffre absorbait l'eau d'un bassin important et que les schistes toarciens n'étaient pas en dépression, mais l'alimentaient au contraire par leurs eaux de ruissellement.

Valeur scientifique = 0,94

Intégrité = 1
Le site ne possède aucune dégradation, il est intact, sauf quelques gravures sur les parois et l'arrachement des stalagmites et stalactites.

Représentativité = 1
Le site est très représentatif de la géomorphologie régionale et présente des qualités tout-à-fait exemplaires.

Rareté = 0.75
Le site présente des dimensions, une lithologie et d'autres caractéristiques exceptionnelles, mais non uniques dans l'espace de référence.

Intérêt paléogéographique = 1
Le site permet de reconstituer et de dater tout un contexte national et international dans le domaine de l'histoire de la Terre et du climat (Wassenburg J.A., et al., 2013).

Caractéristiques d'usage et de gestion

Protection du site

* Statut de protection : Le site est protégé avec une porte, et par la loi 22-07de la création des parcs et des aires protégées.
* Atteintes et menaces : Les menaces sont résumées dans l'inconscience des visiteurs (gravures, peintures etdestruction des stalagmites et stalactites).

Conditions de visite

S Accessibilité : 35 minutes depuis la station d'El Koucha par grand taxi. Mais, il n'y pas de transport depuis le site vers Taza à partir de 18h.

P Temps de marche : Le temps de marche pour arriver au site est 1 min, vu que la route arrive jusqu'à le gouffre. Mais pour explorer tout le gouffre, cela dépond des capacités de chaque visiteur.

Difficulté de marche : Très proche du parking, et il est aménagé avec des marches (les difficultés sont relatives).

⚠ Sécurité : Risque moyen en profondeur.

Environnement du site : Très calme.

Infrastructures touristiques : La restauration est disponible au café de la grotte de Friouato. L'hébergement et la restauration sont disponibles dansl'hôtel de Parc Tazekka et les gîtes d'étapes (de Tareslt, de Dayat Chiker, d'Ain Bechar ou d'Admame).

Valeurs additionnelles

Valeur écologique = très élevée

* Le site constitue l'habitat exclusif pour une espèce végétale ou animale rare, même faune du gouffre de Chiker, selon les déclarations de l'Association de la Grotte de Friouato (photos).
* Le site est protégé par une porte et les locataires du gouffre et aussi par la loi n° 22 -07 (loi de la création des parcs nationaux et des aires protégées).

Valeur esthétique = très élevée

* Le site offre peu de points de vue à cause de la présence d'obstacles visuels notamment la forêt du chêne vert.
* L'étendu souterraine donne au site des contrastes de couleur très importants.

Valeur culturelle et dimension sociale = 538

* La valeur culturelle du site est très élevée. En raison de l'histoire de deux amoureux Ifri Et Ito, et aussi grâce à la répétitivité très élevée du site (538 fois).

Intérêt éducatif

* Lisibilité : Le gouffre de Friouato constitue un très bon exemple pédagogique du fonctionnement hydrogéologique des karsts.
* Équipements d'interprétation : Les équipements d'interprétation du site sont bien (dépliant du PNT).

SYNTHESE

Valeur intrinsèque globale :
Toutes les valeurs du géosite sont très élevées, donc une valeur intrinsèque globale très élevée.

Usages et gestion du site :
L'accessibilité, l'environnement, les infrastructures touristiques, la valeur éducative et les outils interprétation du géosite sont bons.

Propositions de mesures de gestion :
Premièrement il faut ouvrir le gouffre car il est fermé depuis 2 ans, puis pour bien valoriser et protéger ce géosite :
* Il faut que toutes les visites du gouffre soient accompagnées par des guides
* Il faut, aussi, ajouter un panneau géodidactique pour sensibiliser sur l'importance du site.
* Comme il faut régler le problème de la gestion du gouffre et créer des brochures, fiches et des dépliants.

Références bibliographiques

*Casteret N., (1936). "Au Fond des gouffres". Éditions Perrin, 293 pages.
*Direction de l'Hydraulique, Ministre de l'équipement (1981). "Inventaire spéléologique du Maroc". Rabat, pp. 141-170.
*Ek M., & Mathieu L., (1964). "La Daïa Chiker, (Moyen Atlas, Maroc) l'étude géomorphologique". Extrait des Annales de la Société Géologique de Belgique, t. 87,1963-1964, Bull, n° 1-5, pp. 65-103
*Gartet J., et Gartet A. (2008). "Intérêt de l'étude des géosystèmes karstiques à la valorisation et la sauvegarde du patrimoine naturel : cas de Friouato–Chikker–Ras Elma-Taza". « II° Rencontre sur la valorisation et la préservation du patrimoine paléontologique », (RV3-P2) – Meknès-Errachidia. Univ. Moulay Ismael, pp. 33-34.
*Gartet J., et Gartet A. (2013). "Géomorphosites karstiques et potentialités écotouristiques du géosystème Friouato-Chikker-Ras El Ma-Taza". Taza : l'espace, la société et l'histoire, Recherches et études. Journal de la filière, Tome 1, pp. 135-156.
*Hili A., et El Khalki Y. (2017). "Les paysages karstiques du parc national de Tazekka (Moyen Atlas nord oriental, province de Taza) : inventaire, évaluation et valorisation pour un développement territorial durable et intégré". Karstologia, n° 70, pp. 43-52.
*Hili A., Bissour R., et El Khalki Y. (2020b). "Les géomorphosites du Moyen Atlas nord oriental (parc national de Tazekka) : Inventaire, Statut de protection et conditions d'utilisation". In El Ghachi M., (Eds)., "La géographie appliquée et le défi du développement durable au Maroc". Acte du 5ème colloque national des Jeunes Géographes Marocains, les 27 et 28 Mars 2019, In print.
*Hoepffner C. (1987). "La tectonique hercynienne dans l'Est du Maroc". Thèse de doctorat. Sciences de la Terre. Université Louis Pasteur. 295 pages.
*López Lara E., et Tribak A. (2013). "Establecimiento de la ruta turística «Taza-Bouiblane» como instrumento para la promoción del turismo rural y ecológico en el Medio Atlas Nor-oriental (Marruecos)". Cuadernos de Turismo, n° 31, pp. 175-198.
*Obda K., Akdim B., Tribak A., Lopez Lara E., Miranda Bonilla J. (2009). "Les unités éco-paysagères de l'habit rural du Moyen Atlas septentrional : un patrimoine à valoriser". Geomaghreb, n° 5, pp. 113-122.
*Robillard D. (1978). "Etude structurale du Moyen-Atlas Septentrional. (Région de Taza), Maroc". Thèse de doctorat. Univ., des Sciences et Techniques de Lille. 192 pages.
*Sabaoui A., Obda K., et Laaouane M. (2009). "Potentialités géologiques du développement local du Moyen Atlas septentrional : Structures, paysages et histoire géologique". Geomaghreb, n° 5, pp. 9-39.
*Taous A., Tribak A., Obda K., Baena R., Lopez Lara E., et Miranda Bonilla J. (2009). "Karst et ressources en eau au Moyen Atlas Nord-Oriental". Geomaghreb, n° 5, pp. 41-59.
*Tribak A., et Raji A. (2009). "Proposition d'un circuit touristique dans le Moyen Atlas Nord oriental (Taza-Bab Azhar)". Geomaghreb n° 5, pp.135-143.
*Wassenburg J.A., Immenhauser A., Richter D.K., Niedermayr A., Riechelmann S., Fietzke J., Scholz D., Jochum K.P., Fohlmeister J., Schröder-Ritzrau A., Sabaoui A., Riechelmann D.F.C., Schneider L., et Esper J., (2013).
"Moroccanspeleothem and tree ring records suggest a variable positive state of the North Atlantic Oscillation during the Medieval Warm Period". Earth and Planetary Science Letters, Vol. 375, pp. 291-302.

Aïman Hili +212 669 846 440 www.aimanhili.net http://arcg.is/0ObuXa

PNTAnt016

Habitats sous escarpement de Chiker

Caractéristiques du géomorphosite

Coordonnées (m) : X : 620775 ; Y : 388656

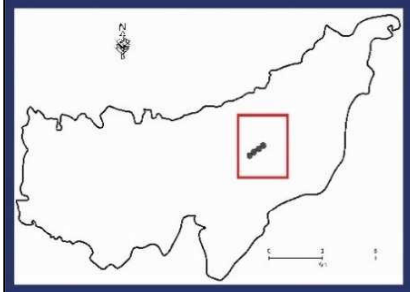
Altitude (m) : 1383 m

Type de propriété : Public (Commune)

Forme : Ponctuelle

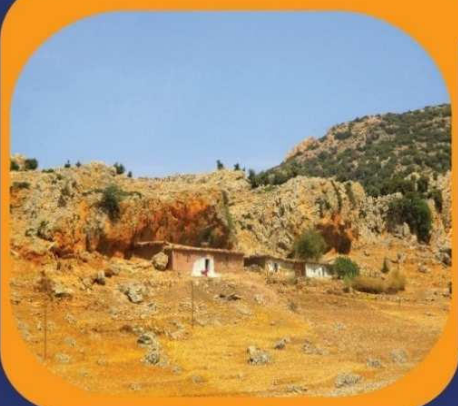
Commune : Bab Bouidir

Situation géographique du géomorphosite



Les photos du géomorphosite

Les habitats sous escarpement de Chiker



Description et Morphogenèse

Le parc national de Tazekka comporte plusieurs habitations sous escarpements. La plupart de ces sites culturels se situent du côté droit de la route de Taza-Bab Bouidir à côté de la Dayat Chiker.

Le site de Sidi Abdellah est un site culturel et architectural remarquable. Il est composé de 6 maisons construites juste au pied d'un escarpement qui les dominent. Derrière ces maisons, affleurent des escarpements rocheux du calcaire du Lias inferieur. L'escarpement domine ce petit patrimoine rural de 16 mètres environ. La couleur ocre des parois est due à la couleur des sols rouges méditerranéens développés sur les versants du Jbel Bou Massoud.

Ces escarpements rocheux de Sidi Abdellah matérialisent le passage de l'Accident Nord Moyen Atlasique affectant les calcaires du Lias inférieur (carte géologique de Taza). La construction de ces maisons dans cet endroit met les habitants à l'abris des conditions climatiques dures, surtout des vents très froids et glacials venant du sommet de Tazekka durant la saison hivernale

Valeur scientifique = 0,63

Intégrité = 1
Le site est bien conservé.

Représentativité = 0.5
Le site est représentatif d'un aspect dela géomorphologie régionale (escarpement de faille).

Rareté = 1
Le site est rare dans le parc national de Tazekka. Il existe uniquement aux alentours de Dayat Chiker.

Intérêt paléogéographique = 0
Le site ne présente aucune information sur la reconstitution de l'histoire de la Terre et/ou du climat.

Caractéristiques d'usage et de gestion

Protection du site

* Statut de protection : Le site est protégé au niveau national par la loi de la création des parcs et des aires protégées 22-07, et par les résidants.

* Atteintes et menaces : Le site est menacé par la chute des blocs.

Conditions de visite

S Accessibilité : Le site est accessible en grand taxi depuis la station d'El Koucha (32 minutes).

P Temps de marche : 5 minutes de marche à pieds depuis la route.

Difficulté de marche : L'absence du sentier, mais facilement accessible.

Sécurité : Pas de risque.

Environnement du site : Une grande tranquillité.

Infrastructures touristiques : La restauration est disponible au café de la grotte de Friouato. L'hébergement et la restauration sont disponibles dans l'hôtel de parc Tazekka et les gîtes d'étapes (de Dayat Chiker, d'Ain Bechar ou d'Admame).

Valeurs additionnelles

Valeur écologique = moyenne

* Le géosite n'a aucune influence écologique sur la faune et la flore.

* Le site est protégé au niveau national par la loi n° 22-07 (loi de la création des parcs nationaux et des aires protégées).

Valeur esthétique = très élevée

* Le site est visible depuis la route, et offre de nombreux points de vue et une distance d'observation importante.

* L'escarpement et son développement vertical, l'affleurement des roches et les maisons et leurs couleurs offrent à ce géosite culturel des contrastes de couleur très importants et bien remarquables, et jouent par conséquent, un rôle essentiel dans la structuration de l'espace.

Valeur culturelle et dimension sociale = 2 fois

* La valeur culturelle et la dimension sociale du site sont de 0.25 donc très faible, répété 2 fois car la population locale ne connait pas la juste valeur de ce patrimoine rural.

Intérêt éducatif

* Lisibilité : Le site présente quelques informations éducatives juste sur l'évolution des parois et sur la manifestation des accidents tectoniques au niveau de la topographie.

* Équipements d'interprétation : Absence des outils d'interprétation.

SYNTHESE

Valeur intrinsèque globale :
La valeur globale du géosite est caractérisée par une valeur écologique et culturelle moyenne, grâce à la présence des maisons sous escarpement. Par contre, la valeur esthétique est élevée, en raison de la combinaison de l'allure des affleurements rocheux et les maisons. La valeur scientifique est assez élevée vu l'intégrité et la rareté du site dans le terrain d'étude.

Usages et gestion du site :
L'environnement du site est vraiment calme et bien accessible en transport publicles infrastructures touristiques se situent un peu proche du site. Mais la valeur éducative est moyenne et les outils de valorisation sont absents.

Propositions de mesures de gestion :
Le géosite n'est pas bien connu, donc :

* il faut ajouter des panneaux d'indications et d'informations pour le faire connaitre.

* Il faut aussi, créer des brochures et tracer le sentier vers le site.

Références bibliographiques

*Hili A., et El Khalki Y. (2017). "Les paysages karstiques du parc national de Tazekka (Moyen Atlas nord oriental, province de Taza) : inventaire, évaluation et valorisation pour un développement territorial durable et intégré". Karstologia, n° 70, pp. 43-52.
*Hili A., Bissour R., et El Khalki Y. (2020). "Les géomorphosites du Moyen Atlas nord oriental (parc national de Tazekka) : Inventaire, Statut de protection et conditions d'utilisation". In El Ghachi M., (Eds)., "La géographie appliquée et le défi du développement durable au Maroc". Acte du 5ème colloque national des Jeunes Géographes Marocains, les 27 et 28 Mars 2019, In print.
*Ramirez Merino J.I., Portero G., Aït Brahim L., Chalouan A., Hoepffner Ch., et Tahiri Elousrouti M. (2008). "Carte géologique du Maroc, Taza (1/50'000), Feuille de Taza. Notice explicative". Notes et Mémoires du service géologique du Maroc, n° 433, 131 pages.

Aïman Hili +212 669 846 440 www.aimanhili.net http://arcg.is/0ObuXa

PNTKar017

Doline d'Ain Bechar

Caractéristiques du géomorphosite

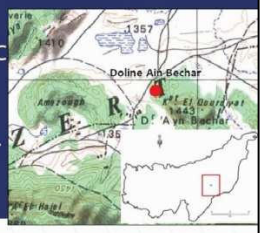
Coordonnées (m) : X : 621056 ; Y : 387231

Altitude (m) : 1371 m

Type de propriété : Public

Forme : Ponctuelle

Commune : Bab Bouidir



Description et Morphogenèse

Le parc national de Tazekka est caractérisé par la présence de nombreuses formes de dissolution karstique entre autres les dolines On trouve aussi des formes de lapiés de différentes tailles surtout sur le Jbel Bou Massoud. La doline d'Ain Bechar se situe au Sud de la Dayat Chiker, près de 500 m du douar d'Ain Bechar. Elle se présente comme une dépression circulaire. La population exploite cette doline comme un champ de céréale, d'une longueur de 50 m environ, plus 24 mètres de largeur et environ 4 m de profondeur. La formation des dolines et les autres formes karstiques (lapiés, gouffres et réseaux souterrains) est due à la dissolution de carbonates de calcium ($CaCo_3$), et aussi à la nature cassante de la zone de l'étude. Comme les autres formes karstiques, la genèse de la doline est due à l'action directe des eaux par dissolution des calcaires en agrandissant leur bassin de réception. Les dolines et les autres formes karstiques de surface sont les zones préférentielles d'infiltration dans les géosystèmes karstiques. Le fond de la doline laisse l'eau s'accumuler et s'infiltre à travers le sol développé dans la doline et aussi par les fissures de la roche calcaire sous-jacente. Cette eau infiltrée alimente le réseau souterrain de Dayat Chiker et réapparait au niveau de la résurgence de Ras El Ma.

Références bibliographiques

*Hili A., et El Khalki Y. (2017). "Les paysages karstiques du parc national de Tazekka (Moyen Atlas nord oriental, province de Taza) : inventaire, évaluation et valorisation pour un développement territorial durable et intégré". Karstologia, n° 70, pp. 43-52.
*Hili A., Bissour R., et El Khalki Y. (2020b). "Les géomorphosites du Moyen Atlas nord oriental (parc national de Tazekka) : Inventaire, Statut de protection etconditions d'utilisation". In El Ghachi M., (Eds)., "La géographie appliquée et le défi du développement durable au Maroc". Acte du 5ème colloque national des Jeunes Géographes Marocains, les 27 et 28 Mars 2019, In print.

Valeur scientifique = 0,56

Intégrité = 0.75
Aucune dégradation notable, le géosite garde son originalité, il est intact, malgré l'intervention humaine (agriculture, labours).

Représentativité = 0.75
Le site est représentatif aux traits principaux des processus karstique de la région.

Rareté = 0.75
Le site n'est pas très rare. Mais il a des dimensions typiques.

Intérêt paléogéographique = 0
Le site ne permet aucune reconstitution de l'histoire de la Terre ou du climat.

Caractéristiques d'usage et de gestion

Protection du site

* Statut de protection : Le site est protégé au niveau national par la loi de la création des parcs et des aires protégées 22-07.

* Atteintes et menaces : Aucune menace à part les labours, mais, ils restent traditionnels.

Conditions de visite

S Accessibilité : Le site est accessible en grand taxi.

P Temps de marche : Le temps de marche à pieds depuis la route est de 12 minutes.

Difficulté de marche : Le sentier est facile, il est indiqué par la piste allant vers douar Ain Bechar.

Sécurité : Pas de risque.

Environnement du site : L'environnement du site est très calme.

Infrastructures touristiques : La restauration et l'hébergement au gîte d'Ain Bechar, ou de Dayat Chiker ou à l'hôtel de Tazekka.

Intérêt éducatif

* Lisibilité : Le site est un bon exemple éducatif des processus karstiques superficiels.
* Équipements d'interprétation : Absence de tous les équipements d'interprétation.

Valeurs additionnelles

Valeur écologique = moyenne

* Vu le développement du sol au fond de la doline et vu la bonne rétention hydrique de ce sol, la doline présente des bonnes conditions édaphiques pour le développement d'une agriculture, basée sur les céréales.
* Le site est protégé au niveau national par la loi n° 22-07 (loi de la création des parcs nationaux et des aires protégées).

Valeur esthétique = moyenne

* Le site offre peu de points de vue.

* Le site à une étendu horizontale importante, mais il n'offre pas des contrastes de couleur intéressants.

Valeur culturelle et dimension sociale = nulle

* La valeur culturelle du site est nulle (0 répétition). Mais, en fait ce site fait partie du système morphogénique complexe de Dayat Chiker.

SYNTHESE

Valeur intrinsèque globale :
La valeur scientifique du géosite est importante, enraison de l'intégrité de la doline et leur représentativité des traits principaux de la géomorphologie de la région. La valeur écologique et esthétique du site est moyenne. La valeur culturelle est absente. Donc, la valeur intrinsèque globale du site est moyenne.

Usages et gestion du site :
Les conditions de visite et l'intérêt éducatif du géosite sont bons. Sauf la géovalorisation du site qui est nulle.

Propositions de mesures de gestion :
Le site nécessite le traçage du sentier,
* un panneau de signalisation et didactique installé près de la route.
* Il faut régler le problème de la propriété de terrain.
* Il faut, aussi, intégrer ce géomorphosite dans les circuits et sentiers touristiques.

www.aimanhili.net

Aïman Hili

PNTAnt020

Ancienne mine de Plomb

Caractéristiques du géomorphosite

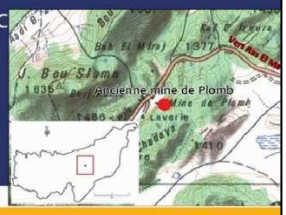
Coordonnées (m) : X : 619464 ; Y : 388077

Altitude (m) : 1417 m

Type de propriété : Public

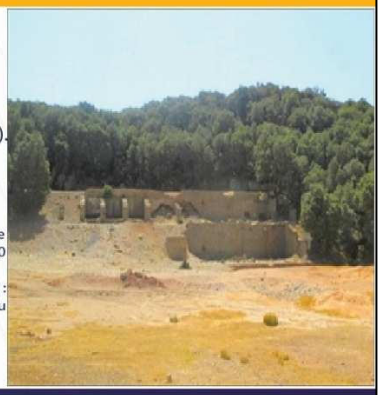
Forme : Surfacique

Commune : Bab Bouidir



Description et Morphogenèse

Les formes anthropiques sont des sites laissés par l'Homme à travers de nombreuses traces qui influencent la géomorphologie des versants. La présence anthropique est relativement importante dans le parc national de Tazekka, et qui est également assez localisée sur notre périmètre d'étude. Les différents géosites que nous avons pu observersont représentés par des formes aussi diverses, nous citons les mines de cuivre, zinc, fer et de plomb, les carrières et gravières de la colonisation française. L'ancienne mine de plomb se présente comme une grande ruine composée d'un grand bassin de lavage et quelques entrées comblées par des remblais. La plupart des mines du parc sont un héritage de la colonisation française, pourtant ne sont pas l'unique réalisation des colons. Ils ont aussi construit la plupart des habitations du centre Bab Bouidir et la route de Taza-Bab Bouidir, comme ils ont créé et exploité les différentes mines de fer, de cuivre, de zinc et de plomb de la région. L'ancienne mine de plomb est le géosite le plus proche et le plus connu dans le parc parmi toutes ces mines, il se situe sur Ras Chedaya (SO de Jbel Bou Slama), du côté gauche de la route provinciale de Taza vers Bab Bouidir. Vu la nature carbonatée du parc, les fractures ont facilité la formation d'un ponor près des bassins de la laverie (photo). Pendant la phase des pluies, nous avons remarqué l'infiltration des eaux dans ce ponor pour rejoindre l'aquifère karstique du Lias.



Références bibliographiques

*Hili A., et El Khalki Y. (2017). "Les paysages karstiques du parc national de Tazekka (Moyen Atlas nord oriental, province de Taza) : inventaire, évaluation et valorisation pour un développement territorial durable et intégré". Karstologia, n° 70 pp. 43-52.

*Hili A., Bissour R., et El Khalki Y. (2020b). "Les géomorphosites du Moyen Atlas nord oriental (parc national de Tazekka) : Inventaire, Statut de protection etconditions d'utilisation". In El Ghachi M., (Eds)., "La géographie appliquée et le défi du développement durable au Maroc". Acte du 5ème colloque national des Jeunes Géographes Marocains, les 27 et 28 Mars 2019, In print.

Valeur scientifique = 0,5

Intégrité = 0.5
Le site possède quelques interventions humaines (des remblais) qui ne le dénaturent pas totalement.

Représentativité = 0.75
Le site n'est pas représentatif de la géomorphologie régionale ; mais il témoigne de la présence et de l'exploitation coloniale.

Rareté = 0.75
En se basant sur la taille du site et son état, il est rare et uniques dans l'espace de référence.

Intérêt paléogéographique = 0
Le site ne permet aucune reconstitution.

Valeurs additionnelles

Valeur écologique = élevée

* Le site constitue l'habitat non exclusif pour beaucoup d'insectes et des animaux locaux (renard et sanglier).

* Le site est protégé au niveau national par la loi n° 22-07 (loi de la création des parcs nationaux et des aires protégées).

Valeur esthétique = très élevée

* Le site est bien dégagé et peut être observer de plusieurs points de vue.

* Le développement vertical du site et le mélange entre les couleurs du site, du sol et des arbres du chêne vert donne au site un bon aspect qui structure l'espace.

Valeur culturelle et dimension sociale = nulle

* La valeur culturelle est nulle.

Caractéristiques d'usage et de gestion

Protection du site

* Statut de protection : Le site est protégé au niveau national par la loi de la création des parcs et des aires protégées 22-07.

* Atteintes et menaces : Pas de menaces.

Conditions de visite

S Accessibilité : 35 min de route depuis la station d'El Koucha.

P Temps de marche : 3 minutes de marche à pieds depuis la route.

Difficulté de marche : Le sentier n'est pas bien indiqué, mais facilement accessible.

⚠ Sécurité : Pas de risque.

Environnement du site : Une grande tranquillité.

Infrastructures touristiques : L'hébergement et la restauration sont disponibles aux gîtes d'étapes de Tarselt, de Dayat Chiker, d'Ain Bechar).

Intérêt éducatif

* Lisibilité : Le site témoigne de la présence de la colonisation française dans ce territoire. Il peut avoir un intérêt au niveau de l'histoire locale.

* Équipements d'interprétation : Le site est absent dans tous les équipements d'interprétation.

SYNTHESE

Valeur intrinsèque globale :

Malgré la valeur scientifique moyenne du site la valeur intrinsèque globale est assez élevée. En raison de l'intégrité et la représentativité du site notamment sa rareté forte, et grâce à la valeur écologique élevée, à la valeur esthétique est très élevée en raison du développement vertical et les contrastes des couleurs.

Usages et gestion du site :

La valeur éducative du site est moyenne ; elle est surtout historique et culturelle. Le site n'a connu aucune tentation de géoval-orisation. Par contre, l'environnement du site est vraiment tranquille, l'accessibilité en tran-sport public est bien, les infrastructures touris-tiques sont proches.

Propositions de mesures de gestion :

Pour bien valoriser ce site:

* Il faut créer des brochures,
* l'intégrer dans les circuits et sentiers touristiques.
* Aussi, il faut installer un panneau d'information et d'indication du site.

www.aimanhili.net

Aïman Hili

PNTKar021

Grotte Jbel Bou Slama

Caractéristiques du géomorphosite

Coordonnées (m) : X : 618785 ; Y : 388634

Altitude (m) : 1523 m

Type de propriété : Public

Forme : Ponctuelle (étendu souterraine)

Commune : Bab Bouidir

Situation du géomorphosite

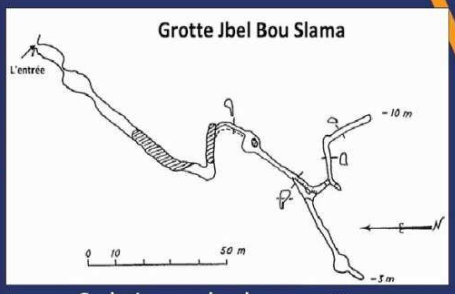


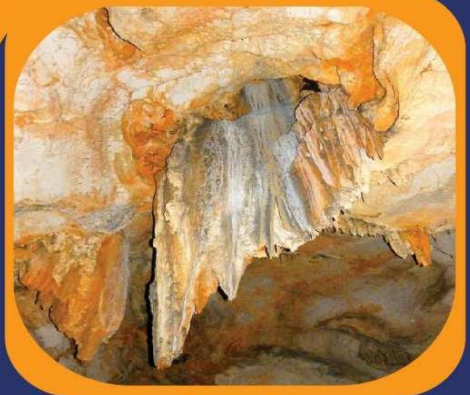
Schéma de la grotte

Les photos du géomorphosite

Richesse faunitique de la grotte

Les menaces

Les formes de la grotte



Description et Morphogenèse

Au centre du parc, non loin du sentier qui conduit à la mine de plomb en direction de douar El Qelaa, et sur le versant exposé vers le Nord-Est du Jbel de Bou Slama, à 26km de Taza se trouve la grotte de Jbel Bou Slama. Le porche de la grotte est une entrée, avec une hauteur de 0.8 m et une largeur de 4 m. Après quelques mètres, on tombe sur une descente très pentue dans le fond. Où on trouve une salle de 7 à 8 m de hauteur sur 4 m de largeur. Puis on suit une galerie sur quelques dizaines de mètres et après en tournant sur la gauche, on tombe sur un lac nécessitant l'emploi de canots pneumatiques. La galerie continue, entrecoupée de petits bassin ; une bifurcation à droite bouchée à 30m ; sur la gauche la galerie continue sur 40 m et se termine sur un éboulis de la voûte à 210 m de l'entrée (Direction de l'hydraulique, 1981).

En effet, les grottes et les gouffres, en général, ne se forment pas rapidement, il s'agit d'un processus très long qui varie de centaines d'années aux milliers d'année, reposant sur des simples facteurs : la nature des roches, les fractures, l'infiltration et la dissolution. En fait, les eaux de pluie ou de fonte des neiges bien chargées en gaz carbonique d'origine biologique réussissent à pénétrer et à s'infiltrer à travers les fractures et les fissures existantes dans les roches en les dissolvant lentement. La nature des roches calcaires, riches en carbonates de calcium ($CaCO_3$) et sensibles au gaz carbonique (CO_2) confirment que les grottes ne peuvent pas se former partout. La solution de calcite se fait en suivant la réaction suivante : $CaCO_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow Ca(HCO_3)_2$. Au fil du temps, l'eau dissout et attaque lentement la roche jusqu'à l'apparition d'une grande zone de vide par effondrement du toit (Ek M., et Mathieu L.,1964 ; Nicod J., 1972).

Valeur scientifique = 0,88

Intégrité = 1
Le site est intact, malgré la présence de plusieurs déchets et gravures (photos).

Représentativité = 1
Le site est très représentatif de la géomorphologie régionale et présente des qualités tout-à-fait exemplaires.

Rareté = 0.5
Le site présente des dimensions une lithologie et d'autres caractéristiques exceptionnelles, mais ne sont pas uniques dans l'espace de référence.

Intérêt paléogéographique = 1
Les stalagmites et stalactites de la grotte peuvent être datés et permettent ainsi de reconstituer l'histoire de la Terre et du climat de cette partie du Moyen Atlas (photos).

Caractéristiques d'usage et de gestion

Protection du site
* Statut de protection : Le site est protégé au niveau national par la loi de la création des parcs et des aires protégées 22-07.

* Atteintes et menaces : Les grandes menaces sont les gravures, peintures et destruction des stalagmites et stalactites (photos).

Conditions de visite
Accessibilité : Le transport public est disponible juste sur la route de Bab Bouidir.

Temps de marche : 30 minutes de marche à pieds depuis la route.

Difficulté de marche : Les difficultés de marche sont moyennes, vu que le sentier n'est pas bien indiqué et la présence de la forêt.

Sécurité : Pas de risque.

Environnement du site : Site très calme.

Infrastructures touristiques : La restauration est disponible comme toujours au café de la grotte de Friouato. L'hébergement et la restauration sont disponibles au gîte de Tarselt ou aux gîtes de Dayat Chiker et d'Ain Bechar.

Intérêt éducatif
* Lisibilité : Les grottes en général et de Jbel Bou Slama en particulier est un très bon exemple pédagogique de la formation des grottes et notamment les stalagmites et stalactites (photos).
* Équipements d'interprétation : Aucune tentation d'interprétation.

Valeurs additionnelles

Valeur écologique = très élevée
* Le site constitue l'habitat exclusif pour des espèces animales rares (photos).
* Le site est protégé au niveau national par la loi n° 22-07 (loi de la création des parcs nationaux et des aires protégées). Mais aucune protection matérielle ne protège le géosite.

Valeur esthétique = élevée
* Le site offre peu de points de vue à cause de la présence des obstacles visuels notamment la végétation.

* Les formes souterraines offrent au site un contraste de couleur très important (photos). Ainsi, le développement horizontal est bien remarquable (photos).

Valeur culturelle et dimension sociale = 28
* La valeur culturelle est faible avec une répétitivité de 28 fois.

SYNTHESE

Valeur intrinsèque globale :
Les points forts de la valeur scientifique sont l'intégrité, la représentativité et l'intérêt paléogéographique. Selon les déclarations de l'Association de la grotte de Friouato, il y a une évolution écologique rare dans les 3 grottes (Friouato, Chiker et de Jbel Bou Slama). Les formes et les concrétions de la grotte donnent au site une valeur esthétique très élevée, et par conséquent une valeur intrinsèque globale importante. La dimension sociale connaitra une amélioration après la vulgarisation du site car la population locale ne connait pas la valeur patrimoniale de ce type de site.

Usages et gestion du site :
Le site possède de bonnes conditions de visite son environnement est calme, l'accessibilité en transport public et un temps de marche acceptable. Les infrastructures touristiques sont proches. Le géosite est un exemple didactique bien lisible, mais non valoriser.

Propositions de mesures de gestion :
Le géosite nécessite une valorisation. Pour cela, il faut :
* Ajouter un panneau géodidactique sur le géosite,
* Tracer le sentier vers la grotte,
* Installer un panneau de signalisation,
* Intégration du géosite dans les circuits et sentiers touristiques,
* Ajouter des poubelles pour diminuer la pollution du site,
* Aménager l'entrée de la grotte.

Références bibliographiques

*Direction de l'Hydraulique, Ministre de l'équipement (1981). "Inventaire spéléologique du Maroc". Rabat, pp. 141-170.
*Ek M., & Mathieu L., (1964). "La Daïa Chiker, (Moyen Atlas, Maroc) l'étude géomorphologique". Extrait des Annales de la Société Géologique de Belgique, t. 87,1963-1964, Bull, n° 1-5, pp. 65-103.
*Hili A., et El Khalki Y. (2017). "Les paysages karstiques du parc national de Tazekka (Moyen Atlas nord oriental, province de Taza) : inventaire, évaluation et valorisation pour un développement territorial durable et intégré". Karstologia, n° 70, pp. 43-52.
*Hili A., Bissour R., et El Khalki Y. (2020b). "Les géomorphosites du Moyen Atlas nord oriental (parc national de Tazekka) : Inventaire, Statut de protection et conditions d'utilisation". In El Ghachi M., (Eds)., "La géographie appliquée et le défi du développement durable au Maroc". Acte du 5ème colloque national des Jeunes Géographes Marocains, les 27 et 28 Mars 2019, In print.
*Nicod J. (1972). "Pays et paysages calcaires". Presses universitaires de France, Paris. 239 pages.

Aïman Hili +212 669 846 440 www.aimanhili.net http://arcg.is/0ObuXa

PNTStr023

Anticlinal Bab Bouidir

Caractéristiques du géomorphosite

Coordonnées (m) : X : 618118 ; Y : 385374

Altitude (m) : Min : 1452 m ; Max : 1835m

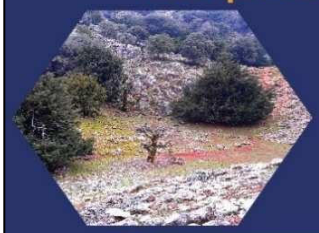
Type de propriété : Public

Forme : Surfacique

Commune : Bab Bouidir

Situation géographique du géomorphosite

Les photos du géomorphosite



La richesse des formations de l'anticlinal Bab Bouidir

Dolines et lapiés

Cavité

Niche de nivation

Description et Morphogenèse

L'anticlinal de Bab Bouidir se trouve juste à côté du centre estival de Bab Bouidir. Ce géomorphosite est connu par la niche de nivation de Bouhadli (Koudiat El Khars sur la carte topographique) qui culmine 1835m (photos). Il est caractérisé par la présence de plusieurs formes karstiques (dolines, lapiés, cavités, …).

C'est un anticlinal très atténué, à grand rayon de courbure, orienté Est-Ouest, situé immédiatement au Sud de la dépression synclinale de Dayat Chiker. Le sommet de ce Jbel (Bouhadli) est représenté par des alternances de calcaires dolomitiques et marnes et des dolomies massives et bréchiformes et des calcaires dolomitiques du Lias inferieur. Le cœur de la ride est occupé par les tufs rhyolitiques du Viséen-Namurien (tufs de Boujaada) et en grande partie par les basaltes et argiles rouges du Trias. La partie occidentale de celle-ci est prise en écharpe par l'Accident Nord Moyen Atlasique, où elle subit une torsion senestre (anti-horaire) de 20° à 30° (Ek M., et Mathieu L.,1964 ; Robillard D., 1978 ; Hoepffner C., 1987 ; Sabaoui A., 1998 ; Bennouna A., et al., 2004 ; Ramirez Merino J.I., et al., 2008).

Valeur scientifique = 0,81

Intégrité = 1
Le site est intact.

Représentativité = 1
Le site est très représentatif de la géomorphologie régionale et présente des qualités tout-à-fait exemplaires.

Rareté = 0.5
Le site présente des dimensions une lithologie et d'autres caractéristiques exceptionnelles, mais ne sont pas uniques dans l'espace de référence.

Intérêt paléogéographique = 0.75
Le site permet la reconstitution de quelques phases de l'évolution tectonique et de l'histoire géologique du Moyen Atlas Nord oriental.

Caractéristiques d'usage et de gestion

Protection du site

* Statut de protection : Le site est protégé au niveau national par la loi de la création des parcs et des aires protégées 22-07.

* Atteintes et menaces : Pas de menace.

Conditions de visite

Accessibilité : L'accessibilité en transport public est disponible. Le géosite se trouve juste à côté du centre de Bab Bouidir.

Temps de marche : 30 à 50 minutes de marche à pieds depuis le center jusqu'au sommet du Jbel.

Difficulté de marche : Les difficultés de marche sont moyennes à cause de la pente et de la présence de la forêt de chêne vert.

Sécurité : Pas de risque.

Environnement du site : Géosite très calme et offre une vue panoramique sur tout le parc.

Infrastructures touristiques : L'hébergement et la restauration sont disponibles dans l'hôtel de Tazekka et aux cafés et aux restaurants installés au centre de Bab Bouidir.

Intérêt éducatif

* Lisibilité : Le site est un très bon exemple pédagogique de la structure et la morphostructure du parc.
* Équipements d'interprétation : Aucune tentation d'interprétation.

Valeurs additionnelles

Valeur écologique = très élevée

* Sur cet anticlinal s'étend une réserve du chêne vert. Il constitue aussi l'habitat exclusif pour des espèces animales rares (sanglier, renard, oiseux, ...).

* Le site est protégé au niveau national par la loi n° 22-07 (loi de la création des parcs nationaux et des aires protégées).

Valeur esthétique = élevée

* Le site offre beaucoup de points de vue grâce à la présence de la niche de nivation visible de loin (photos).
* La présence de la végétation offre au site un contraste de couleur bien visible. Le développement vertical du site est bien remarquable, et joue un rôle dans la structuration de l'espace.

Valeur culturelle et dimension sociale = nulle

* La valeur culturelle du site est absente ; c'est un géosite non reconnu par la population locale.

SYNTHESE

Valeur intrinsèque globale :

Le site est caractérisé par une valeur scientifique élevée où l'intégrité, la représentativité et l'intérêt paléogéographique sont les points forts. L'étendue verticale et la forêt donnent au géosite une valeur esthétique élevée, et par conséquent une valeur intrinsèque globale importante.

Usages et gestion du site :

Le site a de bonnes conditions de visite ; un environnement calme ; l'accessibilité entransport public et un temps de marche acceptable, et les infrastructures touristiques sont proches. Ainsi, le géosite présente un exemple géodidactique intéressant, mais sans aucune tentation de géovalorisation.

Propositions de mesures de gestion :

Le géosite nécessite quelques tentations de géovalorisation, il faut :
* Ajouter un panneau géodidactique sur le site,
* Tracer le sentier vers le sommet,
* Installer des panneaux de signalisation vers le sommet,
* Installation de la table d'orientation au sommet de cet anticlinal,
* Intégrer ce géosite dans les circuits et sentiers touristiques.

Références bibliographiques

*Bennouna A., Ben Abbou M., Hoepffner C., Ribeiro M. L., Kharbouch F., Ramos J. F., Youbi N., Driouch Y., Dahire M. et Ntarmouchant A. (2004). "Nouvelles observations dans le dépocentre Volcano-sédimentaire Carbonifère du Massif du Tazekka (Moyen-Atlas, Maroc) : implications sur l'évolution géodynamique de la chaine Hercynienne". Comunicações Geológicas, t. 91, pp. 45-60.

*Ek M., et Mathieu L. (1964). "La Daïa Chiker, (Moyen Atlas, Maroc) l'étude géomorphologique". Extrait des Annales de la Société Géologique de Belgique, T. 87, Bull, n° 1-5, pp. 65-103.

*Hili A., et El Khalki Y. (2017). "Les paysages karstiques du parc national de Tazekka (Moyen Atlas nord oriental, province de Taza) : inventaire, évaluation et valorisation pour un développement territorial durable et intégré". Karstologia, n° 70, pp. 43-52.

*Hoepffner C. (1981). "Le complexe Volcano-sédimentaire d'âge carbonifère dans le massif du Tazekka ; sa place dans l'évolution hercynienne de la Meseta marocaine orientale". Sciences Géologiques, Bulletin, Tome 34, n° 2, pp. 97-106

*Hoepffner C. (1987). "La tectonique hercynienne dans l'Est du Maroc". Thèse de doctorat. Sciences de la Terre. Université Louis Pasteur. 295 pages.

*Hoepffner C. (1994). "La zone Midelt-Tazekka-Bsabis, le domaine interne de la chaîne varisque et ses relations avec le Massif hercynien central". Bull. Inst. Sci., Rabat, n° 18, pp. 169-191.

*Ramirez Merino J.I., Portero G., Aït Brahim L., Chalouan A., Hoepffner Ch., et Tahiri Elousrouti M. (2008). "Carte géologique du Maroc, Taza (1/50'000), Feuille de Taza. Notice explicative". Notes et Mémoires du service géologique du Maroc, n° 433, 131 pages.

*Robillard D. (1978). "Etude structurale du Moyen-Atlas Septentrional. (Région de Taza), Maroc". Thèse de doctorat. Université des Sciences et Techniques de Lille. 192 pages.

*Sabaoui A. (1998). "Rôles des inversions dans l'évolution meso-ceno-zouique du Moyen Atlas septentrional (Maroc). L'exemple de la transversale El Menzel-Ribat Al Khayr-Bou Iblane". Thèse Doctorat d'Etat-Sciences. Université Mohamed V. Faculté des Sciences Rabat. 432 pages.

*Sabaoui A., Obda K., et Laaouane M. (2009). "Potentialités géologiques du développement local du Moyen Atlas septentrional : Structures, paysages et histoire géologique". Geomaghreb, n° 5, pp. 9-39.

Aïman Hili +212 669 846 440 www.aimanhili.net http://arcg.is/0ObuXa

PNTStr026
Anticlinal Jbel Bou Massoud

Caractéristiques du géomorphosite

Coordonnées (m) : X : 622321 ; Y : 391043

Altitude (m) : Min : 1362 m ; Max : 1768 m

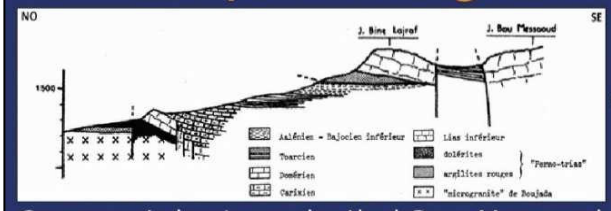
Type de propriété : Public

Forme : Surfacique

Commune : Bab Bouidir

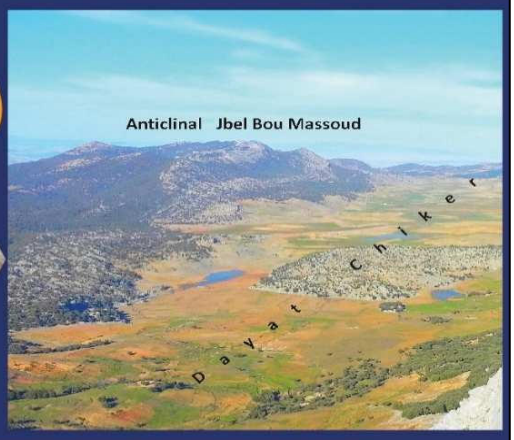
Situation géographique du géomorphosite

Les photos du géomorphosite



Coupe géologique de Jbel Bou Massoud

Faune de l'anticlinal



La richesse de l'anticlinal en fossiles et en lapiés

Description et Morphogenèse

L'anticlinal de Jbel Bou Massoud est un géomorphosite qui s'étend sur la partie Nord du parc national de Tazekka, où les altitudes varient entre 1361 m et 1768 m. Sur ce géomorphosite, il se développe plusieurs géosites comme le champ de lapiés de Jbel Bou Massoud (PNTKar010), le gouffre de Friouato (PNTKar015) et le champ de lapiés riche en fossiles (PNTKar039).

En effet, les assises liasiques, formant le Jbel Bou Massoud, présentent vers l'Ouest un léger pendage oriental et peuvent être qualifiées de subhorizontales (coupe géologique). Il n'en est pas de même lorsque l'on se dirige vers la retombée orientale du Jbel. En effet, très rapidement, les couches se redressent et dessinent un anticlinal aigu, en genou ; le flanc Sud-Est offrant fréquemment des couches à pendage vertical, voire renversé. De très nombreuses failles, plus ou moins parallèles à la stratification, témoignent du glissement des couches les unes sur les autres, dans l'axe du pli, le "Permo-trias" marneux rouge est à l'affleurement (Ek M., et Mathieu L.,1964 ; Robillard D., 1978 ; Hoepffner C., 1987 ; Sabaoui A., 1998 ; Bennouna A., et al., 2004 ; Ramirez Merino J.I., et al., 2008).

Valeur scientifique = 0,94

Intégrité = 1
Le site est intact.

Représentativité = 1
Le site est très représentatif de la géomorphologierégionale et présente des qualités tout-à-fait exemplaires. Ainsi, il permet le développement des plusieurs autres géomorphosites tel que : le gouffre de Friouato, le champ de lapiés et de lapiés fossilisés.

Rareté = 0.75
Le site présente des dimensions, une lithologie et d'autres caractéristiquesexceptionnelles, mais ne sont uniques dans l'espace de référence car il comporte des zones riches en fossiles (photos).

Intérêt paléogéographique = 1
Le site permet la reconstitution et la datation d'un contexte national et international de l'évolution de l'histoire de la Terre.

Caractéristiques d'usage et de gestion

Protection du site

* Statut de protection : Le site est protégé au niveau national par la loi de la création des parcs et des aires protégées 22-07.

* Atteintes et menaces : Pas de menace.

Conditions de visite

S Accessibilité : Le transport public est disponible jusqu'à le gouffre Friouato.

P Temps de marche : 25 minutes de marche à pieds depuis le gouffre Friouato.

Difficulté de marche : Les difficultés de marche sont moyennes, vu que le sentier n'est pas bien indiqué et la présence de la forêt.

Sécurité : Pas de risque.

Environnement du site : Site très calme et offre une vue panoramique sur le Prérif et la ville de Taza.

Infrastructures touristiques : La restauration et l'hébergement sont disponibles périodiquement à l'hôtel de Parc Tazekka, et aux cafés et aux restaurants installés au centre de Bab Bouidir.

Intérêt éducatif

* Lisibilité : Le géosite est un très bon exemple pédagogique de la structure et la morphostructure du parc.
* Équipements d'interprétation : Aucune tentation d'interprétation.

Valeurs additionnelles

Valeur écologique = très élevée

* Le site constitue l'habitat exclusif pour des espèces végétales (voir Fougrach H., et al. 2007 : 3-7) et animales rares (photos).

* Le site est protégé au niveau national par la loi n° 22-07 (loi de la création des parcs nationaux et des aires protégées).

Valeur esthétique = élevée

* Le site offre plusieurs points de vue.

* La présence de la végétation offre au géosite un contraste de couleur bien visible. Le développement vertical du géosite est bien remarquable, ce qui joue un rôle dans la structuration de l'espace.

Valeur culturelle et dimension sociale = absente

* La valeur culturelle du site est absente.

SYNTHESE

Valeur intrinsèque globale :

Les points forts de la valeur scientifique très élevée sont l'intégrité, la représentativité et l'intérêt paléogéographique du géosite. Selon les visites de terrain, le géosite permet l'évolution d'une biodiversité importante. L'étendue et les couleurs donnent au site une valeur esthétique aussi élevée, et par conséquent une valeur intrinsèque globale importante. La dimension sociale est nulle vue que nous avons proposé ce nouveau site.

Usages et gestion du site :

Le site a des bonnes conditions de visites avec un environnement calme, l'accessibilité en transport public, un temps de marche acceptable et les infrastructures touristiques sont proches. Le site est un bon exemple géodidactique, mais sans aucune tentation de géovalorisation.

Propositions de mesures de gestion :

Le site nécessite vraiment des vraies interventions de valorisation. Pour cela, il faut :

* Ajouter un panneau géodidactique sur site,
* Tracer le sentier vers le site,
* Installer des panneaux de signalisation,
* Intégrer de géosite dans les circuits touristiques.

Références bibliographiques

*Bennouna A., Ben Abbou M., Hoepffner C., Ribeiro M. L., Kharbouch F., Ramos J. F., Youbi N., Driouch Y., Dahire M. et Ntarmouchant A. (2004). "Nouvelles observations dans le dépocentre Volcano-sédimentaire Carbonifère du Massif du Tazekka (Moyen-Atlas, Maroc) : implications sur l'évolution géodynamique de la chaine Hercynienne". Comunicações Geológicas, t. 91, pp. 45-60.

*Ek M., et Mathieu L. (1964). "La Daïa Chiker, (Moyen Atlas, Maroc) l'étude géomorphologique". Extrait des Annales de la Société Géologique de Belgique, T. 87, Bull, n° 1-5, pp. 65-103.

*Hili A., et El Khalki Y. (2017). "Les paysages karstiques du parc national de Tazekka (Moyen Atlas nord oriental, province de Taza) : inventaire, évaluation et valorisation pour un développement territorial durable et intégré". Karstologia, n° 70, pp. 43-52.

*Hoepffner C. (1981). "Le complexe Volcano-sédimentaire d'âge carbonifère dans le massif du Tazekka ; sa place dans l'évolution hercynienne de la Meseta marocaine orientale". Sciences Géologiques, Bulletin, Tome 34, n° 2, pp. 97-106

*Hoepffner C. (1987). "La tectonique hercynienne dans l'Est du Maroc". Thèse de doctorat. Sciences de la Terre. Université Louis Pasteur. 295 pages.

*Hoepffner C. (1994). "La zone Midelt-Tazekka-Bsabis, le domaine interne de la chaîne varisque et ses relations avec le Massif hercynien central". Bull. Inst. Sci., Rabat, n° 18, pp. 169-191.

*Ramirez Merino J.I., Portero G., Aït Brahim L., Chalouan A., Hoepffner Ch., et Tahiri Elousrouti M. (2008). "Carte géologique du Maroc, Taza (1/50'000), Feuille de Taza. Notice explicative". Notes et Mémoires du service géologique du Maroc, n° 433, 131 pages.

*Robillard D. (1978). "Etude structurale du Moyen-Atlas Septentrional. (Région de Taza), Maroc". Thèse de doctorat. Université des Sciences et Techniques de Lille. 192 pages.

*Sabaoui A. (1998). "Rôles des inversions dans l'évolution meso-ceno-zouique du Moyen Atlas septentrional (Maroc). L'exemple de la transversale El Menzel-Ribat Al Khayr-Bou Iblane". Thèse Doctorat d'Etat-Sciences. Université Mohamed V. Faculté des Sciences Rabat. 432 pages.

*Sabaoui A., Obda K., et Laaouane M. (2009). "Potentialités géologiques du développement local du Moyen Atlas septentrional : Structures, paysages et histoire géologique". Geomaghreb, n° 5, pp. 9-39.

Aïman Hili +212 669 846 440 www.aimanhili.net http://arcg.is/0ObuXa

PNTKar027

Complexe Bab Bouidir

Caractéristiques du géomorphosite

Coordonnées (m) : X : 618047 ; Y : 385992

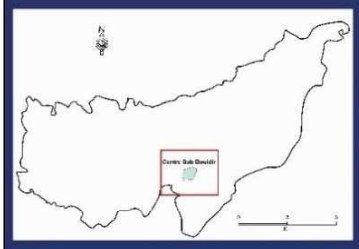
Altitude (m) : Min : 1520 m ; Max : 1835m

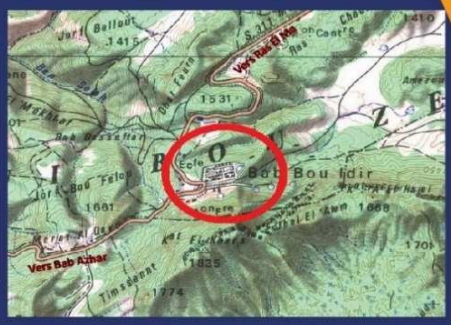
Type de propriété : Public

Forme : Surfacique

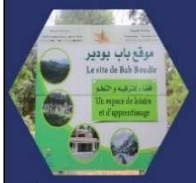
Commune : Bab Bouidir

Situation géographique du géomorphosite





Les photos du géomorphosite


Panneau

Centre d'information

Piscine

Festival de Bab Bouidir

Diversité et caractéristiques du complexe de Bab Bouidir

Source et grotte

Eboulis

Constructions françaises

Description et Morphogenèse

Le centre de Bab Bouidir est parmi les traces de la colonisation française. A 32 Km de Taza, les Français ont construit le centre de Bab Bouidir sur une altitude qui varie entre 1835m (Jbel Bouhadli) et 1520 m. C'est un centre estival situé à l'extrémité NE du Moyen Atlas. Ce géosite culturel bien aménagé attire les amateurs de nature et de montagne de tous les coins de notre pays (Casablanca, Rabat, Fès…) et même de l'étranges (France, Espagne, …) comme montrent les observations du terrain 2014-2017. Le site de Bab Bouidir est distingué par plusieurs potentiels naturels et culturels (sources, grottes, zones de loisirs (piscine, terrain de foot)) et par son climat clément. En 1997, l'autorité provinciale a créé à l'occasion de la fête de la Jeunesse le festival culturel (photos), touristique et sportif de Bab Bouidir. Il ait lieu du 01 au 09 Juillet de chaque année (Yata A., 1995), mais ces dernières années le festival n'a pas été organisé. Près de la maison forestière on trouve le centre d'informations, où est exposé plusieurs types de faunes et plusieurs posters sur la flore et la géologie du parc (photos), mais ce centre s'ouvre uniquement le samedi et le dimanche.

En effet, les colons français ont construit la plupart des habitations du centre de Bab Bouidir et la route Taza - Bab Bouidir ; comme ils ont créé et exploité les différentes mines de fer, de cuivre, de zinc et de plomb de la région. Le complexe de Bab Bouidir comme petite cité estivale a tous les atouts pour s'agrandir, se développer pour devenir une ville montagneuse attractive par excellence. Sa construction a débuté en 1934 par les français, qui ont utilisé des techniques plus modernes que celles que requiert l'habitat traditionnel (Yata A., 1995). Il s'agit de maisons construites avec des murs bétonnés, avec des toits en pente en raison des fortes chutes de neige l'hiver. En plus, la forte pente des toits est une marque d'identité du centre d'estivage (photos), tout comme la couleur blanche des murs extérieurs et les volets bleus et verts des habitations. En 1956, les français ont quitté le village, mais sont restés propriétaires des maisons jusqu'en 1980 (Yata A., 1995). Outre les traces anthropiques et les conditions climatiques favorables, le complexe de Bab Bouidir enregistre la présence de plusieurs géosites d'origines structurales (comme l'anticlinal de Bab Bouidir et sa niche de nivation, photos), karstiques (la source et la grotte, photos) et gravitaires (éboulis de Bab Bouidir, photos). Cette interférence entre l'Homme et la nature offre au complexe de Bab Bouidir une attractivité remarquable.

Valeur scientifique = 0,63

Intégrité = 0.75
Le site est aménagé ; mais bien végétalisé ; ce qui ne dénature pas le site.

Représentativité = 0.5
Le site représente moyennement la géomorphologie régionale ; mais présente des qualités tout-à-fait exemplaires (beau paysages, végétation).

Rareté = 0.75
Le site présente des dimensions, une lithologie et d'autres caractéristiques exceptionnelles, mais non uniques dans l'espace de référence.

Intérêt paléogéographique = 0.5
Le site permet de préciser un environnement de l'histoire de la Terre et du climat (l'anticlinal de Bab Bouidir et la grotte).

Caractéristiques d'usage et de gestion

Protection du site

* Statut de protection : Le site est protégé au niveau national par la loi de la création des parcs et des aires protégées 22-07.
* Atteintes et menaces : Pas de menace.

Conditions de visite

S Accessibilité : Le transport public est disponible à 45 min depuis la station de grand Taxi d'El Koucha, mais à partir de 16h le visiteur risque de ne pas trouver son retour.

P Temps de marche : Le temps de marche à pieds vers la plupart des sites de Bab Bouidir varie entre 10 et 30 minutes.

Difficulté de marche : Les atouts du site ne sont pas indiqués ; mais dans la majorité, ils sont facilement accessibles.

Sécurité : Pas de risque.

Environnement du site : Une grande tranquillité.

Infrastructures touristiques : L'hébergement et la restauration sont disponibles à l'hôtel de Tazekka et les gîtes d'étapes (de Dayat Chiker, d'Ain Bechar).

Valeurs additionnelles

Valeur écologique = très élevée

* Le site comporte une réserve naturelle, comme il permet le développement de la flore (Fougrach H. et al. 2007) et la faune rares (serpent, insectes, oiseux, sanglier ...).
* Le site est protégé au niveau national par la loi n° 22-07 (loi de la création des parcs nationaux et des aires protégées).

Valeur esthétique = très élevée

* Le site à une distance d'observation importante.
* La présence de l'eau et de la végétation offre au géosite un contraste de couleur bien visible. Le développement vertical de Jbel Bouhadli la présence de plusieurs géosites est bien remarquable, ce qui joue un rôle dans la structuration de l'espace.

Valeur culturelle et dimension sociale = 558

* La valeur culturelle du site est très élevée, elle est liée en premier lieu au festival de Bab Bouidir, et à leur répétitivité 558 très forte.

Intérêt éducatif

* Lisibilité : Le site possède un ensemble de biens structuraux, géologiques, géomorphologiques, gravitaires et écologiques de bonne lisibilité pédagogique.
* Équipements d'interprétation : Les équipements d'interprétation sont absents. Sauf un panneau qui indique le centre de Bab Bouidir (photos).

SYNTHESE

Valeur intrinsèque globale :
La valeur intrinsèque globale du géosite est importante. Cette importance est liée à la présence de multiples géosites de différents types, offrent par conséquent une valeur scientifique assez forte. De même, les valeurs additionnelles (écologique, esthétique et culturelle) sont très élevées.

Usages et gestion du site :
Le centre de Bab Bouidir est un mélange de géosites, caractérisé par des bonnes conditions de visite. La valeur éducative du complexe est élevée, grâce à la présence de plusieurs sites de différents types (écologiques géologiques, géomorphologiques et culturels), qui lui offrent des informations pluri-didactiques.

Propositions de mesures de gestion :
Le complexe de Bab Bouidir présente vraiment une destination touristique et constitue un potentiel touristique par excellence (parmi 630 questionnaires, il est répété 558 fois des sites aimés du PNT). Pour rendre le site comme une station touristique, il faut : * Faire revivre chaque année le festival de Bab Bouidir. * Ouvrir le camping. * Installer les sanitaires. * Ouvrir une ligne fixe de transport (au moins saisonnière). * Protéger les sites contre tous les actions de dégradations.* Installer un panneau géodidactique et de signalisation sur le site. Tracer les sentiers des géosites.*Ouvrir de petites boutiques d'alimentation. * Créer un centre d'accueil, de visibilité et de sensibilisation. * Encourager les investisseurs à investir dans ce site et ailleurs. * Déplacer le siège de la commune de Bab Bouidir depuis Taza vers le site de Bouidir. * Créer un centre d'exposition des produits de terroir et d'artisanat.

Références bibliographiques

*Ek M., et Mathieu L. (1964). "La Daïa Chiker, (Moyen Atlas, Maroc) l'étude géomorphologique". Extrait des Annales de la Société Géologique de Belgique, T. 87, Bull, n° 1-5, pp. 65-103.

*Gartet J., Janati Idrissi A, et Gartet A., (2009). "Le projet pays d'accueil touristique du Moyen Atlas au Sud de Taza". Geomaghreb, n° 5, pp. 129-134.

*Gartet J., et Gartet A. (2013). "Géomorphosites karstiques et potentialités écotouristiques du géosystème Friouato-Chikker-Ras El Ma-Taza". Taza : l'espace, la société et l'histoire, Recherches et études. Journal de la filière, Tome 1, pp. 135-156.

*Hili A., et El Khalki Y. (2017). "Les paysages karstiques du parc national de Tazekka (Moyen Atlas nord oriental, province de Taza) : inventaire, évaluation et valorisation pour un développement territorial durable et intégré". Karstologia, n° 70, pp. 43-52.

*Hili A., Bissour R., et El Khalki Y. (2020a). "The influence of climatic variations on geotourism in the National Parc of Tazekka (middle eastern north Atlas), which adaptation?". In El Ghachi M., (Eds)., "Renforcement de larésilience des hydrosystèmes face aux changements globaux : de la mesure hydrologique aux modèles de gestion". Acte du colloque international du Climat, Eau et Société (CES'19), les 17, 18 et 19 Avril 2019, pp. 71-76.

*López Lara E., et Tribak A. (2013). "Establecimiento de la ruta turística «Taza-Bouiblane» como instrumento para la promoción del turismo rural y ecológico en el Medio Atlas Nor-oriental (Marruecos)". Cuadernos de Turismo, n° 31, pp. 175-198.

*Yata A., (1995). "Bab Bouidir vaut vraiment de détour". Journal d'Al Bayane, page 4.

*Taous A., Tribak A., Obda K., Baena R., Lopez Lara E., et Miranda Bonilla J. (2009). "Karst et ressources en eau au Moyen Atlas Nord-Oriental". Geomaghreb, n° 5, pp. 41-59.

*Tribak A., et Raji A. (2009). "Proposition d'un circuit touristique dans le Moyen Atlas Nord oriental (Taza-Bab Azhar)". Geomaghreb n° 5, pp.135-143.

*Sabaoui A., Obda K., et Laaouane M. (2009). "Potentialités géologiques du développement local du Moyen Atlas septentrional : Structures, paysages et histoire géologique". Geomaghreb, n° 5, pp. 9-39.

Aïman Hili +212 669 846 440 www.aimanhili.net http://arcg.is/0ObuXa

PNTKar028

Cascade de Dhar Feurn

Caractéristiques du géomorphosite

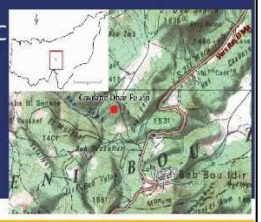
Coordonnées (m) : X : 617253 ; Y : 386908

Altitude (m) : Min : 1437 m ; Max : 1452 m

Type de propriété : Public

Forme : Ponctuelle

Commune : Bab Bouidir



Description et Morphogenèse

Avant d'arriver au centre de Bab Bouidir, en prenant la piste à droite de Douar Beni Senane et d'El Qelaa le site se situe au Nord-Ouest de centre Bab Bouidir), à 30 min de marche à pied. Au bord droit de cette piste sourde une importante source (Anser), qui alimente la cascade (photo). Pour découvrir la cascade il faut suivre l'écoulement des eaux de la source vers l'aval, la chute apparait avec une hauteur de plus de 15.50 mètres, visible depuis le douar de Beni Senane. La cascade verdoyante possède deux parties sur lesquelles poussent deux figuiers. En effet, la morphogenèse de cette cascade est due à la précipitation des calcaires. Après un trajet souterrain où l'eau acquiert sa saturation en $CaCO_3$, Elle arrive à la cascade où le calcaire se précipite en donnant des tufs et travertins. La présence de la végétation joue un rôle important dans la fixation de ce calcaire. A titre d'information, le site et ces travertins ne sont pas mentionnés sur la carte géologique de Taza 1/50000.

Références bibliographiques

*Hili A., et El Khalki Y. (2017). "Les paysages karstiques du parc national de Tazekka (Moyen Atlas nord oriental, province de Taza) : inventaire, évaluation et valorisation pour un développement territorial durable et intégré". Karstologia, n° 70, pp. 43-52.

*Hili A., Bissour R., et El Khalki Y. (2020b). "Les géomorphosites du Moyen Atlas nord oriental (parc national de Tazekka) : Inventaire, Statut de protection etconditions d'utilisation". In El Ghachi M., (Eds). "La géographie appliquée et le défi du développement durable au Maroc". Acte du 5ème colloque national des Jeunes Géographes Marocains, les 27 et 28 Mars 2019, In print.

Valeur scientifique = 0,81

Intégrité = 0.75
Le site garde son intégrité, pas d'aménagements humains.

Représentativité = 1
Le site est très représentatif de la géomorphologie régionale et présentedes qualités tout-à-fait exemplaires.

Rareté = 0.75
Le site présente des dimensions, une lithologie et d'autres caractéristiques exceptionnelles, mais non uniques dans l'espace de référence.

Intérêt paléogéographique = 0.75
Le site permet de retracer les paléoenvironnements des géosystèmes karstiques de cette partie du Moyen Atlas (karstification de la masse carbonatée, saturation des eaux des sources, reprécipitation des carbonates et formation des tufs et travertins).

Caractéristiques d'usage et de gestion

Protection du site

* Statut de protection : Le site est protégé au niveau national par la loi de la création des parcs et des aires protégées 22-07.

* Atteintes et menaces : Aucune menace.

Conditions de visite

Accessibilité : L'accessibilité en transport public jusqu'à le site est faible (grand taxi depuis Ras El Ma - quelques fois), mais depuis la station d'El Koucha vers Bab Bouidir est disponible jusqu'à 15h du soir.

Temps de marche : 30 minutes de marche à pieds depuis le branchement de la route de Bab Bouidir et Beni Senane.

Difficulté de marche : Comme tous les sites le sentier n'est pas bien indiqué, mais le site est facilement accessible.

Sécurité : Pas de risque.

Environnement du site : Une grande tranquillité.

Infrastructures touristiques : L'hébergement et la restauration sont disponibles dans l'hôtel de Tazekka et les gîtes d'étapes (de Tarselt, de Dayat Chiker ou d'Ain Bechar).

Intérêt éducatif

* Lisibilité : Le site constitue un bon exemple pédagogique du fonctionnement hydrogéologique des karsts méditerranéens (karstification, dissolution, dépôts).

* Équipements d'interprétation : Absence totale de tous les équipements d'interprétation.

Valeurs additionnelles

Valeur écologique = élevée

* Le site permet le développement des algues, figuiers et une flore aquatique.

* Le site est protégé au niveau national par la loi n° 22-07 (loi de la création des parcs nationaux et des aires protégées).

Valeur esthétique = très élevée

* Le site à une distance d'observation importante, mais n'est pas bien connu.

* La présence de l'eau et de la végétation offre au site un contraste de couleur bien visible. La chute d'eau et le développement vertical du site sont bien remarquables, ce qui joue un rôle dans la structuration de l'espace.

Valeur culturelle et dimension sociale = très faible

* Valeur culturelle très faible de 0.25 point.

SYNTHESE

Valeur intrinsèque globale :

La valeur scientifique du géosite est forte grâce à l'intégrité et la rareté du site. L'allure et la présence de la végétation ont donné au géosite une valeur esthétique et écologique élevée. En raison de ces valeurs élevées ; le site a une valeur intrinsèque globale élevée.

Usages et gestion du site :

Comme la majorité des géosites du parc, le site n'a fait l'objet d'aucune tentation de valorisation, malgré les bonnes conditions de visite du site, l'environnement tranquille, l'accessibilité en transport public, le temps de marche, la présence des infrastructures touristiques et la bonne valeur éducative.

Propositions de mesures de gestion :

Pour faire connaitre le géosite et exploiter sa beauté, il faut :

* Le protéger contre toutes les actions de dégradations, * Installer un panneau géodidactique et un autre d'indication et d'information sur le géosite,

* Indiquer le sentier vers le géosite,

* Intégrer le géosite dans les circuits et sentiers touristiques.

www.aimanhili.net

Aïman Hili

PNTStr029

Complexe volcano-sédimentaire de Bab Bouidir

Caractéristiques du géomorphosite

Coordonnées (m) : X : 617501 ; Y : 386068

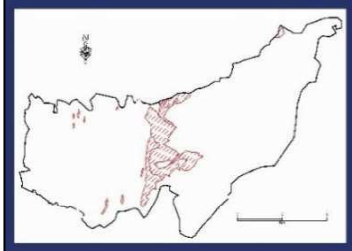
Altitude (m) : Min : 1543 m ; Max : 1661 m

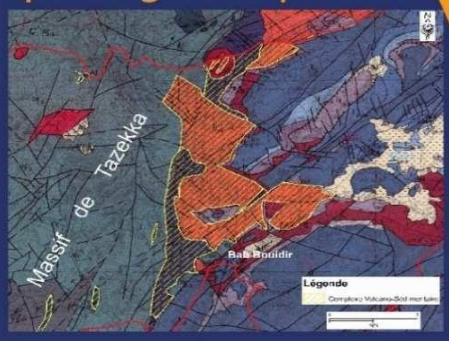
Type de propriété : Public

Forme : Surfacique

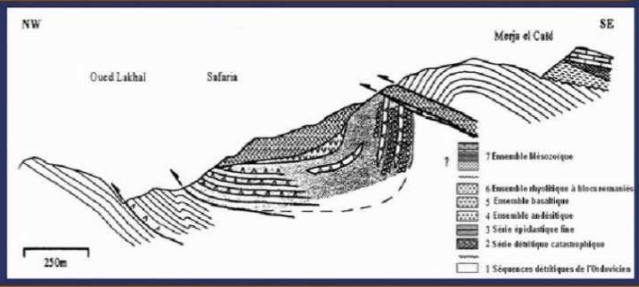
Commune : Bab Bouidir

Situation géographique du géomorphosite





Coupe géologique à travers du complexe volcano-sédimentaire

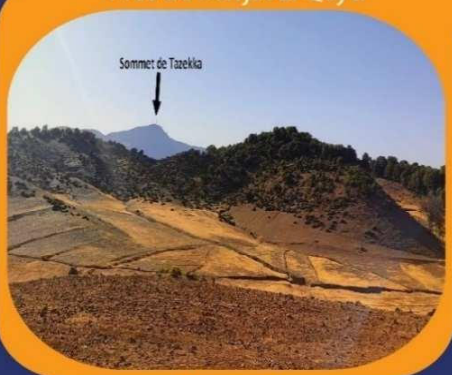


Les photos du géomorphosite

Près du douar El Qelaa

Près de Bab Bouidir

Près de Merjat El Qayd



Description et Morphogenèse

Le complexe volcano-sédimentaire (Morin Ph., 1948), est une unité représentée par une puissante bande affleurant le long de la bordure Nord-Est du massif, formant une bande de 2 à 4 km de largeur, et visible dans son ensemble sur 50 km² (photos et coupe géologique).

Cet affleurement a été affecté par les travaux de l'élargissement de la route de Bab Bouidir. En effet, sur le territoire du parc national de Tazekka le complexe volcano-sédimentaire (PNTStr029) du carbonifère (Morin Ph., 1948), présente un géosite très typique de point de vue structural (photos), il se présente sous forme d'une bande affleurant et reposant en discordance angulaire (photos) sur les schistes du Tazekka structurés lors de la phase anté-viséen supérieur de l'orogenèse hercynienne (Hoepffner C., 1978, 1981 ; Sabaoui A., 1998 ; Bennouna A., et al., 2004 ; Ramirez Merino J.I., et al., 2008 ; Taous A., et al., 2009).

Sur le long de la bordure Nord-Est du massif de Tazekka (PNTStr033), cette bande est très bien visible près du douar El Qelaa (photos) et du centre estival de Bab Bouidir (photos), notamment entre la partie qui relie le camping des familles de Bab Bouidir et l'hôtel de parc Tazekka (sur le côté droit de la route depuis Taza à Bab Bouidir), et aussi près de l'aire de pique-nique de Merjat Al Qayd (photos) et Hajrat Sbaa.

Valeur scientifique = 0,94

Intégrité = 1
Le site est intact ; même s'il est touché par les travaux visant l'élargissement de la route.

Représentativité = 1
Le site est très représentatif de la géomorphologie régionale et présente des qualités tout-à-fait exemplaires, surtout en termes d'affleurements primaires.

Rareté = 1
Le site présente des dimensions, une lithologie et d'autres caractéristiques exceptionnelles, mais non uniques dans l'espace de référence.

Intérêt paléogéographique = 0.75
Le site permet de préciser un stade de l'évolution de l'histoire de la terre.

Caractéristiques d'usage et de gestion

Protection du site

* Statut de protection : Le site est protégé au niveau national par la loi de la création des parcs et des aires protégées 22-07.
* Atteintes et menaces : Pas de menace.

Conditions de visite

- Accessibilité : L'accessibilité en transport public est disponible jusqu'à le centre de Bab Bouidir.
- Temps de marche : 5 min de marche à pieds depuis la route.
- Difficulté de marche : Comme tous les sites le sentier n'est pas bien indiqué, mais facilement accessible.
- Sécurité : Pas de risque.
- Environnement du site : Une grande tranquillité.
- Infrastructures touristiques : L'hébergement et la restauration sont disponibles dans l'hôtel de Tazekka et aux cafés et aux restaurants installés au centre de Bab Bouidir.

Intérêt éducatif

* Lisibilité : Le géosite est un très bon exemple pédagogique de la structure et la morphostructure du parc.
* Équipements d'interprétation : Absence totale de tous les équipements d'interprétation.

Valeurs additionnelles

Valeur écologique = très élevée

* Sur ce complexe s'étend une réserve du mouflon et constitue aussi l'habitat exclusif pour des espèces animales rares (sanglier, renard, ...).
* Le site est protégé au niveau national par la loi n° 22-07 (loi de la création des parcs nationaux et des aires protégées).

Valeur esthétique = élevée

* Le site offre peu de points de vue à cause de la présence de la végétation.
* Le site est caractérisé par un contraste de couleur attirant. Ainsi, le développement horizontal est bien remarquable (bande de 2 à 4 km de largeur).

Valeur culturelle et dimension sociale = nulle

* La valeur culturelle nulle.

SYNTHESE

Valeur intrinsèque globale :
La valeur scientifique du géosite est très forte grâce à l'intégrité et l'intérêt paléogéographique du site. L'étendue du site et la présence de la végétation et la réserve du mouflon offrent au site une valeur esthétique et écologique élevée. En raison de ces valeurs élevées, le site tient une valeur intrinsèque globale très élevée.

Usages et gestion du site :
Comme les autres géosites du parc, le site n'a fait l'objet d'aucune tentation de valorisation ; malgré les bonnes conditions de visite, l'environnement tranquille, l'accessibilité en transport public, le temps de marche, la présence des infrastructures touristiques et la valeur éducative très bonne.

Propositions de mesures de gestion :
Pour rendre le site une des stations géotouristique du parc, il faut :
* Installer un panneau d'indication et d'information sur le géosite,
* Installer un panneau géodidactique,
* Tracer le sentier vers le géosite,
* Intégrer le géosite dans les circuits et sentiers touristiques du parc.

Références bibliographiques

*Bennouna A., Ben Abbou M., Hoepffner C., Ribeiro M. L., Kharbouch F., Ramos J. F., Youbi N., Driouch Y., Dahire M. et Ntarmouchant A. (2004). "Nouvelles observations dans le dépocentre Volcano-sédimentaire Carbonifère du Massif du Tazekka (Moyen-Atlas, Maroc) : implications sur l'évolution géodynamique de la chaine Hercynienne". Comunicações Geológicas, t. 91, pp. 45-60.

*Ek M., et Mathieu L. (1964). "La Daïa Chiker, (Moyen Atlas, Maroc) l'étude géomorphologique". Extrait des Annales de la Société Géologique de Belgique, T. 87, Bull, n° 1-5, pp. 65-103.

*Hili A., et El Khalki Y. (2017). "Les paysages karstiques du parc national de Tazekka (Moyen Atlas nord oriental, province de Taza) : inventaire, évaluation et valorisation pour un développement territorial durable et intégré". Karstologia, n° 70, pp. 43-52.

*Hoepffner C. (1994). "La zone Midelt-Tazekka-Bsabis, le domaine interne de la chaîne varisque et ses relations avec le Massif hercynien central". Bull. Inst. Sci., Rabat, n° 18, pp. 169-191.

*Hoepffner C. (1987). "La tectonique hercynienne dans l'Est du Maroc". Thèse de doctorat. Sciences de la Terre. Université Louis Pasteur. 295 pages.

*Hoepffner C. (1981). "Le complexe Volcano-sédimentaire d'âge carbonifère dans le massif du Tazekka ; sa place dans l'évolution hercynienne de la Meseta marocaine orientale". Sciences Géologiques, Bulletin, Tome 34, n° 2, pp. 97-106

*Morin Ph. (1948). "Note préliminaire sur le massif de microgranite de Boujâada (région de Taza)". Notes Service Géologique, Maroc, 1, 71, pp. 73 - 80.

*Ramirez Merino J.I., Portero G., Aït Brahim L., Chalouan A., Hoepffner Ch., et Tahiri Elousrouti M. (2008). "Carte géologique du Maroc, Taza (1/50'000), Feuille de Taza. Notice explicative". Notes et Mémoires du service géologique du Maroc, n° 433, 131 pages.

*Robillard D. (1978). "Etude structurale du Moyen-Atlas Septentrional. (Région de Taza), Maroc". Thèse de doctorat. Université des Sciences et Techniques de Lille. 192 pages.

*Sabaoui A., Obda K., et Laaouane M. (2009). "Potentialités géologiques du développement local du Moyen Atlas septentrional : Structures, paysages et histoire géologique". Geomaghreb, n° 5, pp. 9-39.

*Sabaoui A. (1998). "Rôles des inversions dans l'évolution meso-ceno-zouique du Moyen Atlas septentrional (Maroc). L'exemple de la transversale El Menzel-Ribat Al Khayr-Bou Iblane". Thèse Doctorat d'Etat-Sciences.
Université Mohamed V. Faculté des Sciences Rabat. 432 pages.

*Taous A., Tribak A., Obda K., Baena R., Lopez Lara E., et Miranda Bonilla J. (2009). "Karst et ressources en eau au Moyen Atlas Nord-Oriental". Geomaghreb, n° 5, pp. 41-59.

Aïman Hili +212 669 846 440 www.aimanhili.net http://arcg.is/0ObuXa

PNTKar030

Exsurgence d'Ain Admame ''Ain El Kebira''

Caractéristiques du géomorphosite

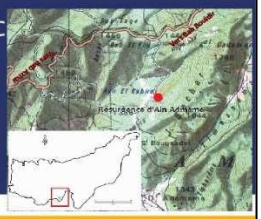
Coordonnées (m) : X : 615244 ; Y : 383623

Altitude (m) : 1473 m

Type de propriété : Public

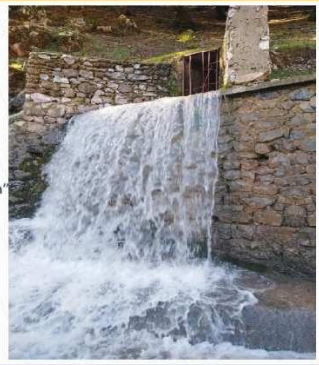
Forme : Ponctuelle

Commune : Bab Bouidir



Description et Morphogenèse

Au Sud du parc national de Tazekka, loin d'environ de 1.5km du branchement de la route Bab Azhar - Ribat El Khir, et sur le côté gauche de la route en direction de douar Admame la source, totalement bétonnée, sourde au pied d'un versant exposé vers l'Ouest.
Près de l'exutoire de l'exsurgence "Ain El Kebira" se place un petit bassin sous lequel jaillit l'eau ; à gauche de ce bassin, on trouve un canal, dont l'eau coule vers un autre endroit pour éviter, le surpeuplement des visiteurs sur l'exutoire. La source est connue par son eau très froide, l'accélération de la digestion et l'absence de la turbidité durant toute l'année. Les conditions de déversement de la résurgence d'Ain Admame se ressemblent à celles de la source de Ras ElMa. Il s'agit d'une source de déversement par faille. La source jaillit à travers les formations calcaires dures du Lias inférieur, affectées par la faille orientée SO-NE suivant la direction générale de l'Accident Nord Moyen Atlasique. Elle permet à l'eau de jaillir. Le débit de la source est très important pendant toute l'année ; il est de l'ordre de 0.01 à plus de 20m³/s » (Tennevin M., 1978 ; Taous A., et al., 2009).



Références bibliographiques

*Hili A., et El Khalki Y. (2017). "Les paysages karstiques du parc national de Tazekka (Moyen Atlas nord oriental, province de Taza) : inventaire, évaluation et valorisation pour un développement territorial durable et intégré". Karstologia, n° 70, pp. 43-52.
*Hili A., Bissour R., et El Khalki Y. (2020b). "Les géomorphosites du Moyen Atlas nord oriental (parc national de Tazekka) : Inventaire,Statut de protection etconditions d'utilisation" In El Ghachi M., (Eds)., "La géographie appliquée et le défi du développement durable au Maroc". Acte du 5ème colloque national des Jeunes Géographes Marocains, les 27 et 28 Mars 2019, In print.
*Lopez Lara E., et Tribak A. (2013). Establecimiento de la ruta turística «Taza-Bouiblane» como instrumento para la promoción del turismo rural y ecológico en el Medio Atlas Nor-oriental (Marruecos). Cuadernos de Turismo, n° 31, pp. 175-198.
*Taous A., Tribak A., Obda K., Baena R., Lopez Lara E., et Miranda Bonilla J., (2009). "Karst et ressources en eau au Moyen Atlas Nord-Oriental". Geomaghreb, n° 5, pp. 41-59.
*Tennevin M. (1978). "Paysages karstiques du Moyen Atlas Septentrional". Méditerranée, deuxième série, Tome 32, 1-2, pp : 23-32.

Valeur scientifique = 0,44

Intégrité = 0.25
Le site est complètement intégré dans un environnement totalement anthropisé et perd ainsi de certaines de ses caractéristiques.

Représentativité = 1
Le site est représentatif des traits principaux de la géomorphologie de la région.

Rareté = 0.5
Le site présente des dimensions, une lithologie et d'autres caractéristiques non exceptionnelles et non uniques dans l'espace de référence.

Intérêt paléogéographique = 0
Le site ne permet pas la reconstitution de l'histoire de la Terre et du climat.

Valeurs additionnelles

Valeur écologique = moyenne

* Le site ne permet aucun développement biologique. Mais, les eaux de cette source sont utilisées à des fins agricoles.

* Le site est protégé au niveau national par la loi n° 22-07 (loi de la création des parcs nationaux et des aires protégées).

Valeur esthétique = moyenne

* Les points de vue sont nombreux, avec une distance d'observation importante (depuis la route).

* Les contrastes de couleur et le développement vertical sont faibles.

Valeur culturelle et dimension sociale = très élevée

* Le site à une valeur culturelle très élevée en raison du rôle de l'eau qui aide la digestion, et aussi à sa forte répétitivité 439.

Caractéristiques d'usage et de gestion

Protection du site

* Statut de protection : Le site est protégé au niveau national par la loi de la création des parcs et des aires protégées 22-07.

* Atteintes et menaces : La seule menace est la pénétration des visiteurs sur le petit réservoir de la source.

Conditions de visite

S Accessibilité : Le site est accessible en grande taxi depuis la station d'El Koucha (15 minutes). Absence totale du transport à partir de 16h (aller et retour).

P Temps de marche : Le site est très proche de la route.

Difficulté de marche : Le site se trouve près de la route Bab Bouidir – Admame.

Sécurité : Pas de risque.

Environnement du site : Site très calme.

Infrastructures touristiques : L'hébergement et la restauration sont disponibles au gîte d'Admame, soit à l'hôtel de parc de Tazekka.

Intérêt éducatif

* Lisibilité : Le site constitue un très bon exemple pédagogique d'exsurgences, mais son exutoire est caché derrière les aménagements (le béton).
* Équipements d'interprétation : Absence dans toutes les tentations d'interprétation.

SYNTHESE

Valeur intrinsèque globale :
La valeur scientifique est moyenne à cause des aménagements anthropiques qui ont touché l'intégrité du site, et en raison de l'intérêt paléogéographique nul. La valeur écologique et esthétique est moyenne. En revanche, le site à une résonance très importante (répétitivité de 439 fois), même avec une valeur intrinsèque globale moyenne.

Usages et gestion du site :
Les conditions de visite du géosite sont, en général, bonnes. La lisibilité du géosite est importante.

Propositions de mesures de gestion :
Le géosite présente un exemple parfait grâce à sa résonance, son débit et l'absence de la turbidité durant toute l'année. Pour cela, il faut réaménager le géosite. En plus, il faut ajouter un panneau d'information et d'indication.

www.aimanhili.net

Aïman Hili

PNTAnt031
Terrasses agricoles de Beni Senane

Caractéristiques du géomorphosite

Coordonnées (m) : X : 615053 ; Y : 387062

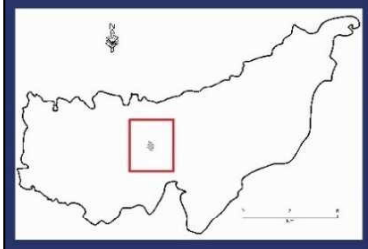
Altitude (m) : Min : 856 m ; Max : 1205 m

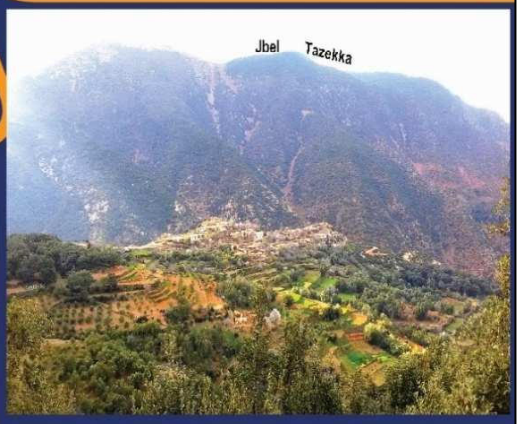
Type de propriété : Privé

Forme : Surfacique

Commune : Bab Bouidir

Situation géographique du géomorphosite





Les photos du géomorphosite

Serpent trouvé à Beni Senane

Bassin de collecte des eaux pour l'irrigation

La diversité des terrasses agricoles de Beni Senane

Vue sur l'Oued Lakhal et ses gorges

L'événement annuel ''Llama''

Maison du douar Beni Senane

Description et Morphogenèse

Le géosite se situe à l'Est du Jbel Tazekka à 20 minutes de route depuis la route de Bab Bouidir ; soit 43 minutes de marche à pied.

Les terrasses s'étendent sur 21 hectares. Elles présentent un bon exemple des terrasses agricoles aménagées où les fallehs pratiquent les cultures vivrières. Ces terrasses sont entourées des oliviers et des arbres fruitiers. Ce système agricole joue un rôle important dans la stabilité des sols développés sur des pentes fortes, et offre un paysage agraire remarquable. Les terrasses sont irriguées par un système de collecte des eaux des sources, situées en amont (photos). Les eaux sont collectées dans un bassin et distribuées ensuite via un système de seguias, qui amène l'eau jusqu'à les parcelles des terrasses. Le tour de l'irrigation est bien défini par les habitants du douar.

Les maisons du douar sont dispersées et construites de matériaux locaux (tronc des arbres, mélange du foin et marnes, photos) elles sont bien intégrées dans le paysage. L'architecture des terrasses agricoles, les arbres fruitiers, les haies, la mosquée et son minaret et les maisons attirent l'intention des visiteurs. De plus, l'emplacement du douar sur une altitude de 1205 m offre une vue panoramique sur le sommet de Tazekka et sur l'Oued Lakhal et ses gorges (photos).

Valeur scientifique = 0,63

Intégrité = 1
Le site ne possède aucune dégradation, il est intact. La présence des arbres et des cultures n'affecte pas son intégrité et sa structure.

Représentativité = 0.75
Le site est représentatif de quelques traits principaux de la géomorphologie de la région.

Rareté = 0.75
Le site présente des dimensions, une lithologie schisteuse et d'autres caractéristiques exceptionnelles et uniques dans l'espace de référence.

Intérêt paléogéographique = 0
Le site ne permet aucune précision de l'environnement de l'histoire de la Terre et du climat.

Caractéristiques d'usage et de gestion

Protection du site

* Statut de protection : Le site est protégé au niveau national par la loi de la création des parcs et des aires protégées 22-07.
* Atteintes et menaces : Aucune menace.

Conditions de visite

- Accessibilité : Les possibilités d'accès à Beni Senane se résument en grand taxi depuis la station d'El Koucha jusqu'à le branchement de la route Beni Senane – Bab Bouidir.
- Temps de marche : 43 minutes depuis le branchement de la route Beni Senane – Bab Bouidir.
- Difficulté de marche : Le sentier est facilement accessible, il suit la piste de douar Beni Senane.
- Sécurité : Pas de risque.
- Environnement du site : Une très bonne tranquillité.
- Infrastructures touristiques : L'hébergement et la restauration sont disponibles dans l'hôtel de Tazekka et les gîtes d'étapes (de Dayat Chiker, d'Ain Bechar ou d'Admame).

Valeurs additionnelles

Valeur écologique = très élevée

* Le site constitue l'habitat exclusif pour des espèces animales (renard, serpent, ...) et végétales rares, ''Galium Rotundifolium, Veronica Verna, Digitalis Mauretanica, Salix Atrocinerea, Catalaunica et Satureja Vulgaris'' (Fougrach H., et al. 2007 : 3-7).
* Le site est protégé au niveau national par la loi n° 22-07 (loi de la création des parcs nationaux et des aires protégées).

Valeur esthétique = très élevée

* Le site a de nombreux points de vue et une distance d'observation importante.
* Le site joue un rôle très important dans la structuration de l'espace via les contrastes de couleur, notamment celles des terrasses, et le développement vertical du site.

Valeur culturelle et dimension sociale = très élevée

* Le site à une valeur culturelle très élevée, liée notamment à l'événement annuel ''Llama'' (photos), et aussi à sa résonance élevée (241 fois).

Intérêt éducatif

* Lisibilité : Le site offre des informations pédagogiques sur l'interaction entre la société paysanne et son paysage (système d'irrigation, utilisation des ressources naturelles, aménagement des terrasses étagées, habitats dispersé).
* Équipements d'interprétation : Aucune tentation d'interprétation.

SYNTHESE

Valeur intrinsèque globale :
Les points forts de la valeur intrinsèque globale sont la valeur écologique, la valeur esthétique et la valeur culturelle. La valeur scientifique du site est assez élevée vu le faible intérêt paléo-géographique.

Usages et gestion du site :
Concernant les conditions de visite, le site a des points forts comme la tranquillité, la sécurité, les difficultés de marche, et des points à améliorer comme l'accessibilité en transport public, les infrastructures touristiques la lisibilité et la géovalorisation du site.

Propositions de mesures de gestion :
* Le douar en général et le site en particulier n'a fait l'objet d'aucun panneau d'orientation,
* Le site manque aussi d'une aire de pique-nique et d'une route goudronnée.
* Le site est un bon endroit pour la création d'un gîte d'étape.
* Comme il faut, aussi, aménager la piste car elle est chaotique et poussiéreuse.

Références bibliographiques

*Fougrach H., Badri W., et Malki M. (2007). ''Flore vasculaire rare et menacée du massif de Tazekka (région de Taza, Maroc)''. Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie, n°29, pp. 1-10.
*Hili A., et El Khalki Y. (2017). ''Les paysages karstiques du parc national de Tazekka (Moyen Atlas nord oriental, province de Taza) : inventaire, évaluation et valorisation pour un développement territorial durable et intégré''. Karstologia, n° 70, pp. 43-52.
*Hili A., Bissour R., et El Khalki Y. (2020b). ''Les géomorphosites du Moyen Atlas nord oriental (parc national de Tazekka) : Inventaire, Statut de protection et conditions d'utilisation''. In El Ghachi M., (Eds)., ''La géographie appliquée et le défi du développement durable au Maroc''. Acte du 5ème colloque national des Jeunes Géographes Marocains, les 27 et 28 Mars 2019, In print.

Aïman Hili +212 669 846 440 www.aimanhili.net http://arcg.is/0ObuXa

PNTStr033
Massif paléozoïque de Tazekka

Caractéristiques du géomorphosite

Coordonnées (m) : X : 612269 ; Y : 388337

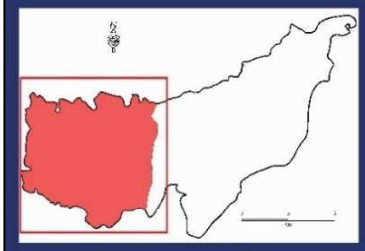
Altitude (m) : Min : 824 m ; Max : 1987 m

Type de propriété : Public

Forme : Surfacique

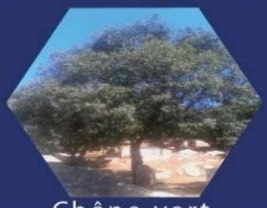
Commune : Bab Bouidir + Bouchfaa + Smiaa + Ghiyata Al Gharbia + Bab Marzouqa

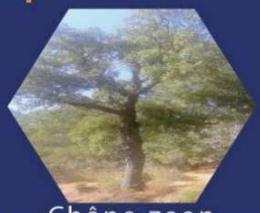
Situation géographique du géomorphosite



Les photos du géomorphosite

Chêne liège


Chêne vert


Chêne zeen

La diversité exceptionnelle du Massif de Tazekka

Cèdre de l'Atlas

Cerf de Berbérie de Tazekka

Mouflon à manchettes

Description et Morphogenèse

Le massif de Tazekka est constitué de la formation la plus étendue et la plus ancienne dans le parc national de Tazekka. Il se situe à l'Est du parc, et il est caractérisé par des altitudes qui varient entre 824 m au niveau de l'Oued Rmila et 1987 m au sommet de Tazekka, qui est le point culminant de la zone de l'étude. Le massif de Tazekka est parmi les boutonnières marocaines connues par la présence du cèdre de l'Atlas "Cedrus Atlantica", par sa biodiversité (faune et flore) particulière et par son climat frais. Le massif paléozoïque de Tazekka est l'affleurement (1987m) le plus ancien dans la zone d'étude (âge primaire-Ordovicien) ; il est constitué de roches paléozoïques métamorphisées et spécialement par les schistes (Sabaoui A., et al., 2009). Son histoire remonte à la collision intracontinentale de Carbonifère. Les datations isotopiques effectuées par Huon en 1985 ont montré que le métamorphisme syntectonique des schistes du Tazekka est âgé de 329-330 Millions d'années et correspond donc à un épisode tectonique Intraviséen ou à la limite Viséen supérieur-Namurien. C'est-à-dire contemporain de la phase "Sudète" d'Europe occidentale (Hoepffner C., 1994). Cette formation se présente en dôme élevé, résultat des plissements alpins qui ont soulevé le socle hercynien et sa couverture secondaire (Taous A., et al., 2009) ; elle est entourée par les formations carbonatées du Moyen Atlas tabulaire à l'Ouest, au Nord-Est et au Sud, et du Moyen Atlas à l'Est et au Sud-Est et par les formations du Crétacé du détroit Sud Rifain au Nord dont le contact est direct et très visible sur le Col du Twahr.

Valeur scientifique = 0,94

Intégrité = 1

Le site est intact. La présence de la végétation et des versants à pente raide lui offre un environnement calme et un paysage exceptionnel.

Représentativité = 0.75

Le site est représentatif de la géomorphologie régionale, et présente un des exemples des boutonnières du Maroc.

Rareté = 1

Le site présente des dimensions, une lithologie et d'autres caractéristiques exceptionnelles et uniques dans l'espace de référence.

Intérêt paléogéographique = 1

Le site permet de reconstituer et de dater tout un contexte régional dans le domaine de l'histoire de la Terre.

Caractéristiques d'usage et de gestion

Protection du site

* Statut de protection : Le site est protégé au niveau national par la loi de la création des parcs et des aires protégées 22-07.

* Atteintes et menaces : Pas de menace affectant le massif dans sa structure ou son originalité.

Conditions de visite

S Accessibilité : Le transport est disponible en grand taxi depuis la station d'El Koucha jusqu'à Bab Bouidir.

P Temps de marche : Le temps de marche est long ; il est de 3h50min de Bab Bouidir et de 3h depuis Beni Senane.

Difficulté de marche : Le sentier est d'accès difficile depuis le centre de Bab Bouidir, comme il est indiqué par la piste de Tazekka. De Même, le sentier depuis douar Beni Senane n'est pas tracé et nécessite l'accompagnement d'un guide.

Sécurité : Le seul risque est le manque d'eau.

Environnement du site : Très calme.

Infrastructures touristiques : L'hébergement et la restauration sont disponibles dans l'hôtel de Tazekka et les gîtes d'étapes (de Dayat Chiker, d'Ain Bechar ou d'Admame).

Intérêt éducatif

* Lisibilité : Le site présente un très bon exemple géodidactique.

* Équipements d'interprétation : Aucun équipement d'interprétation, sauf un panneau qui monte le chemin de la cédraie.

Valeurs additionnelles

Valeur écologique = très élevée

* Le site constitue l'habitat exclusif pour des espèces végétales comme le cèdre atlasique, le chêne zeen et liège, et plusieurs taxons de flore (voir Fougrach H., et al., 2007), et animales (cerf de Berbérie, mouflon à manchette) rares.
* Le site est protégé au niveau national par la loi n° 22-07 (loi de la création des parcs nationaux et des aires protégées).

Valeur esthétique = très élevée

* Le site est observé de plusieurs points de vue car il est bien dégagé.

* Les contrastes de couleur sont très importants. Le développement vertical du site est bien remarquable, et joue un rôle dans la structuration de l'espace.

Valeur culturelle et dimension sociale = très élevée

* La répétitivité du site est très élevée 503, donc une valeur culturelle très élevée.

SYNTHESE

Valeur intrinsèque globale :

Le site est caractérisé par une valeur intrinsèque globale très forte, grâce à la valeur scientifique, écologique, esthétique et culturelle très élevée.

Usages et gestion du site :

Les caractéristiques d'usage et de gestion se résument dans un environnement très calme, une accessibilité en transports public faible, un temps de marche de 3h30min avec une difficulté difficile et un risque de manque d'eau, et des infrastructures touristiques un peu loin. De point de vue didactique, le site présente un bon exemple éducatif pour ceux qui cherchent étudier la géo et la biodiversité.

Propositions de mesures de gestion :

Le site présente un potentiel touristique important, mais, ces mesures sont nécessaires pour garantir la sécurité des visiteurs et aussi la valorisation du géosite :
* Présence d'un guide est recommandé, * La création des panneaux de signalisations et géodidactiques, * Aménagement de la piste car elle est chaotique (en très mauvais état) et poussiéreuse, * Installation des poubelles, * Installation des points d'eau, * Protection du site contre les incendies, le surpâturage et le défrichement de la forêt, * Création d'une aire de pique-nique surveillée, * Créations des cartes d'orientations.

Références bibliographiques

*Ajamay H., Boushaba A., Fadli D., El Wartiti M., Hoepffner C., Moutaqi A., et Kharbouch F. (2009). "Evolution tectonique et magmatique du NW du massif de Tazekka (Maroc oriental)". Pangea, 45/46, pp. 5-17.

*Auajjar J., et Noronha F. (2011). "The role of brines on genesis of Pb-Zn-Ba mineralizations in basement and in cover: the example of Tazekka Pb-Zn district, eastern Morocco". Cadernos Lab. Xeolóxico de Laxe Coruña. Vol. 36, pp. 25-40.

*Bennouna A., Ben Abbou M., Hoepffner C., Ribeiro M. L., Kharbouch F., Ramos J. F., Youbi N., Driouch Y., Dahire M. et Ntarmouchant A. (2004). "Nouvelles observations dans le dépocentre Volcano-sédimentaire Carbonifère du Massif du Tazekka (Moyen-Atlas, Maroc) : implications sur l'évolution géodynamique de la chaine Hercynienne". Comunicações Geológicas, t. 91, pp. 45-60.

*Ek M., & Mathieu L., (1964). "La Daïa Chiker, (Moyen Atlas, Maroc) l'étude géomorphologique". Extrait des Annales de la Société Géologique de Belgique, t. 87,1963-1964, Bull, n° 1-5, pp. 65-103.

*Fougrach H., Badri W., et Malki M. (2007). "Flore vasculaire rare et menacée du massif de Tazekka (région de Taza, Maroc)". Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie, n°29, 1-10.

*Gartet J., et Gartet A. (2014). "Héritages géomorphologiques, vulnérabilités des terrains et risques géomorphologiques dans l'arrière-pays de Taza". Actes du colloque, Taza et son arrière-pays : ressources territoriales et perspectives du développement durable. Tome 2, pp. 117-130.

*Hili A., Bissour R., et El Khalki Y. (2020b). "Les géomorphosites du Moyen Atlas nord oriental (parc national de Tazekka) : Inventaire, Statut de protection et conditions d'utilisation". In El Ghachi M., (Eds)., "La géographie appliquée et le défi du développement durable au Maroc". Acte du 5ème colloque national des Jeunes Géographes Marocains, les 27 et 28 Mars 2019, In print.

*Hoepffner C. (1987). "La tectonique hercynienne dans l'Est du Maroc". Thèse de doctorat. Sciences de la Terre. Université Louis Pasteur. 295 pages.

*Hoepffner C. (1994). "La zone Midelt-Tazekka-Bsabis, le domaine interne de la chaîne varisque et ses relations avec le Massif hercynien central". Bull. Inst. Sci., Rabat, N° 18, pp. 169-191.
Huon S. (1985). "Clivage ardoisier et réhomogénéisation isotopique K-Ar dans les schistes paléozoïques du Maroc, étude microstructurale et isotopique. Conséquences régionales". Thèse d'université, Strasbourg, 125 p.

*Robillard D. (1978). "Etude structurale du Moyen-Atlas Septentrional. (Région de Taza), Maroc". Thèse de doctorat. Univ., des Sciences et Techniques de Lille. 192 pages.

*Sabaoui A. (1998). "Rôles des inversions dans l'évolution meso-ceno-zouique du Moyen Atlas septentrional (Maroc). L'exemple de la transversale El Menzel-Ribat Al Khayr-Bou Iblane". Thèse Doctorat d'Etat-Sciences. Université Mohamed V. Faculté des Sciences Rabat. 432 pages.

*Tennevin M. (1978). "Paysages karstiques du Moyen Atlas Septentrional". Méditerranée, deuxième série, Tome 32, 1-2, pp : 23-32.

Aïman Hili +212 669 846 440 www.aimanhili.net http://arcg.is/0ObuXa

PNTFlu034
Les gorges de l'Oued Lakhal

Caractéristiques du géomorphosite

Coordonnées (m) : X : 614742 ; Y : 387656

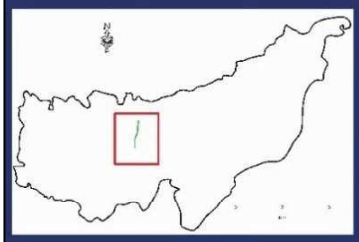
Altitude (m) : Min : 942 m ; Max : 1152 m

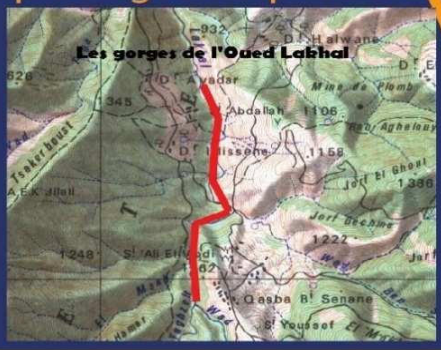
Type de propriété : Public

Forme : Linéaire

Commune : Bab Bouidir

Situation géographique du géomorphosite

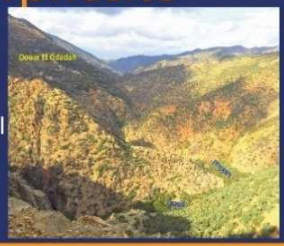




Les photos du géomorphosite

Exemple de ponts

Vue sur l'Oued Lakhal



Caractéristiques des gorges de l'Oued Lakhal

Les gorges

Eboulis et éboulement

Exemple de bassin de loisirs

Description et Morphogenèse

L'Oued Lakhal en général, et ses gorges en particulier, sont visibles depuis le douar Beni Senane. Il se situe à l'Est de Jbel Tazekka.

Le géosite est caractérisé par plusieurs petites chutes d'eau et de nombreux petits bassins qui présentent des zones de loisirs pour la population locale et les visiteurs (photos). La beauté du géosite est matérialisée par un mélange entre l'eau et la végétation qui s'installe sur les rives du cours d'eau. Sur ces versants nous remarquons une diversité remarquable de la végétation composée notamment par le cèdre au sommet de Tazekka, le chêne zeen et le chêne vert depuis douar El Qdadah jusqu'à l'Oued Lakhal.

Ce géomorphosite est une gorge encaissée ; elle est le résultat du creusement de l'Oued Lakhal sur les formations paléozoïques schisteuses de Tazekka. Ce creusement est guidé par la structure cassante matérialisée ici par la faille orientée du Sud vers le Nord.

Valeur scientifique = 0,69

Intégrité = 1
Le site est intact.

Représentativité = 0.5
Le site est peu représentatif des traits principaux de la géomorphologie de la région (la structure cassante, le soulèvement et l'érosion fluviatile).

Rareté = 0.5
Le site présente des dimensions, une lithologie et des caractéristiques exceptionnelles (le soulèvement et la structure), mais non uniques dans l'espace de référence.

Intérêt paléogéographique = 0.75
Le site ne permet aucune reconstitution de l'histoire de la Terre et du climat. Mais, il témoigne du soulèvement du socle hercynien, l et de la dynamique fluviatile d'une période climatique différente de l'actuel (creusement des vallées).

Caractéristiques d'usage et de gestion

Protection du site

* Statut de protection : Le site est protégé au niveau national par la loi de la création des parcs et des aires protégées 22-07.

* Atteintes et menaces : Aucune menace.

Conditions de visite

S Accessibilité : Le site est accessible en grand taxi depuis la station d'El Koucha jusqu'à Bab Bouidir.

P Temps de marche : 1 heure de marche à pieds depuis la route de Bab Bouidir.

Difficulté de marche : Le sentier est facile, et indiqué par la piste de Bab Bouidir – Beni Senane.

Sécurité : Pas de risque.

Environnement du site : Très calme.

Infrastructures touristiques : La restauration et l'hébergement sont disponibles à l'hôtel de Tazekka.

Intérêt éducatif

* Lisibilité : Le site présente beaucoup d'information.

* Équipements d'interprétation : Aucune interprétation.

Valeurs additionnelles

Valeur écologique = élevée

* Le site constitue l'habitat non exclusif pour des espèces végétales (voir Fougrach H. et al. 2007 : 3-7) et animales rares.

* Le site est protégé au niveau national par la loi n° 22-07 (loi de la création des parcs nationaux et des aires protégées).

Valeur esthétique = très élevée

* Le site à une distance d'observation importante et de nombreux points de vue.

* Un développement vertical important entre 896 et 1152 mètres, des contrastes de couleur des roches, de l'eau et de la végétation offrent un paysage remarquable et contribuent bien à la structuration de l'espace.

Valeur culturelle et dimension sociale = très élevée

* Le site présente une valeur culturelle très élevée, répété 354 fois.

SYNTHESE

Valeur intrinsèque globale :
La valeur intrinsèque globale du géosite tire son importance des valeurs scientifique, et écologique élevées, et aussi des valeurs esthétique et culturelle très élevées.

Usages et gestion du site :
Pour les caractéristiques d'usage et de gestion,le site est caractérisé par des conditions très bonnes un environnement tranquille, un temps de marche de 1h, présence des infrastructures touristiques ; mais un peu loin, pas de risque et possède une valeur éducative très bonne. Mais, une accessibilité en transport public très faible et des outils de valorisation nuls.

Propositions de mesures de gestion :
Le site présente une grande zone de loisirs et de soulagement (natation dès le printemps) pour la population locale, les visiteurs et aussi pour les associations. Par ailleurs, le site manque de plusieurs choses : * La création d'un gîte d'étape à Beni Senane. * L'élaboration des aires de pique-nique près des petits bassins d'eau (photos). * L'installation des poubelles. * L'installation d'un géodidactique et des panneaux d'orientation. * Aménagement de la piste poussiéreuse. * Aménagement des ponts (photos).

Références bibliographiques

*Fougrach H., Badri W., et Malki M. (2007). "Flore vasculaire rare et menacée du massif de Tazekka (région de Taza, Maroc)". Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie, n°29, pp. 1-10.

*Hili A., et El Khalki Y. (2017). "Les paysages karstiques du parc national de Tazekka (Moyen Atlas nord oriental, province de Taza) : inventaire, évaluation et valorisation pour un développement territorial durable et intégré". Karstologia, n° 70, pp. 43-52.

*Hili A., Bissour R., et El Khalki Y. (2020b). "Les géomorphosites du Moyen Atlas nord oriental (parc national de Tazekka) : Inventaire, Statut de protection et conditions d'utilisation". In El Ghachi M., (Eds)., "La géographie appliquée et le défi du développement durable au Maroc". Acte du 5ème colloque national des Jeunes Géographes Marocains, les 27 et 28 Mars 2019, In print.

Aïman Hili +212 669 846 440 www.aimanhili.net http://arcg.is/0ObuXa

PNTKar035

Falaise El Qelaa

Caractéristiques du géomorphosite

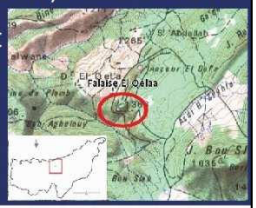
Coordonnées (m) : X : 617148 ; Y : 388945

Altitude (m) : Min : 1223 m ; Max : 1358 m

Type de propriété : Public

Forme : Linéaire

Commune : Bab Bouidir



Description et Morphogenèse

Près de douar El Qelaa, la falaise apparait comme une masse rocheuse de 35 m de hauteur avec des couleurs grise et ocre. Au pied de cette falaise se situe une piste qui emmène douar El Qelaa, considérée comme sentier (non tracé) pour les associations de randonneurs. D'après les déclarations de la population locale le site est l'habitat de plusieurs faunes, notamment l'aigle de Bonelli, et flores, spécialement les plantes médicinales. Le parc national de Tazekka est un terrain riche de nombreux escarpements et parois rocheuses. Ces escarpements correspondent souvent à des couches de forte résistance à l'érosion, dont leur genèse résulte essentiellement de deux facteurs (i) de l'érosion différentielle (érosion des couches les moins résistantes) et (ii) érosion des zones de faiblesse géologique (failles). Le sommet actuel de la falaise correspond à des couches résistantes de calcaires massifs fracturés et soulevés pendant la phase hercynienne.

Références bibliographiques

*Fougrach H., Badri W., et Malki M. (2007). "Flore vasculaire rare et menacée du massif de Tazekka (région de Taza, Maroc)". Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie, n° 29, pp. 1-10.
*Hili A., et El Khalki Y. (2017). "Les paysages karstiques du parc national de Tazekka (Moyen Atlas nord oriental, province de Taza) : inventaire, évaluation et valorisation pour un développement territorial durable et intégré". Karstologia, n° 70, pp. 43-52.
*Hili A., Bissour R., et El Khalki Y. (2020b). "Les géomorphosites du Moyen Atlas nord oriental (parc national de Tazekka) : Inventaire, Statut de protection etconditions d'utilisation". In El Ghachi M., (Eds)., "La géographie appliquée et le défi du développement durable au Maroc". Acte du 5ème colloque national des Jeunes Géographes Marocains, les 27 et 28 Mars 2019, In print.

Valeur scientifique = 0,56

Intégrité = 1
Le site est intact.

Représentativité = 0.75
Le site est représentatif de la géomorphologie régionale et reflète l'importance de la tectonique atlasique.

Rareté = 0.5
Le site n'est pas unique dans son genre ; mais il présente un développement en hauteur rare dans les autres escarpements du parc.

Intérêt paléogéographique = 0
Le site ne permet aucune reconstitution paléogéographique.

Valeurs additionnelles

Valeur écologique = élevée

* Le site permet le développement de quelques faunes et flores rares (voir Fougrach H., et al. 2007).

* Le site est protégé au niveau national par la loi n° 22-07 (loi de la création des parcs nationaux et des aires protégées).

Valeur esthétique = très élevée

* Le site a de nombreux points de vue et une distance d'observation importante.

* Les contrastes de couleur (notamment ceux de la roche et de la végétation) et e développement vertical sont très remarquables, et structure bien l'espace.

Valeur culturelle et dimension sociale = très élevée

* Le site a une répétitivité très élevée, 265 fois, donc une valeur culturelle très élevée.

Caractéristiques d'usage et de gestion

Protection du site

* Statut de protection : Le site est protégé au niveau national par la loi de la création des parcs et des aires protégées 22-07.

* Atteintes et menaces : Absence des menaces.

Conditions de visite

S Accessibilité : L'accessibilité en transport public est nulle. Le site est accessible en grande taxi jusqu'à Bab Bouidir.

P Temps de marche : 3 : 10 h de marche à pieds depuis Bab Bouidir.

Difficulté de marche : Le sentier est facilement accessible, mais n'est pas indiqué.

Sécurité : Pas de risque.

Environnement du site : Une grande tranquillité.

Infrastructures touristiques : L'hébergement et la restauration est 3 disponible au gîte de Tarselt.

Intérêt éducatif

* Lisibilité : La lisibilité du site est bonne.

* Équipements d'interprétation : Absence des tentations d'interprétation.

SYNTHESE

Valeur intrinsèque globale :
La valeur scientifique du site est moyenne, en raison de l'intérêt paléogéographique qui est nul. Les valeurs écologique, esthétique et culturelle sont par contre très élevées et complètent la valeur intrinsèque de cette falaise en donnant au site une valeur intrinsèque globale élevée.

Usages et gestion du site :
L'accessibilité en transports publics est nulle ; les infrastructures touristiques sont un peu loin. L'environnement du site est très calme avec 3h10 mn de temps de marche à pieds dans un sentier non tracé.

Propositions de mesures de gestion :
Vu les conditions de visites, on constate que le site a besoin d'une valorisation immédiate, donc il faut : * Tracer le sentier depuis Bab Bouidir vers El Qelaa. * Création d'une aire de pique-nique à douar El Qelaa. * Installation des panneaux géodidactiques et de signalisation. * Création d'un gîte d'étape à El Qelaa. * Création des brochures et des cartes d'orientation.

www.aimanhili.net

Aïman Hili

PNTKar036

Complexe El Qelaa

Caractéristiques du géomorphosite

Coordonnées (m) : X : 617109 ; Y : 389204

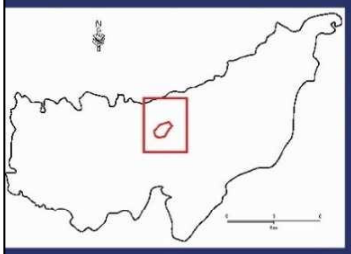
Altitude (m) : Min : 1226 m ; Max : 1243 m

Type de propriété : Public

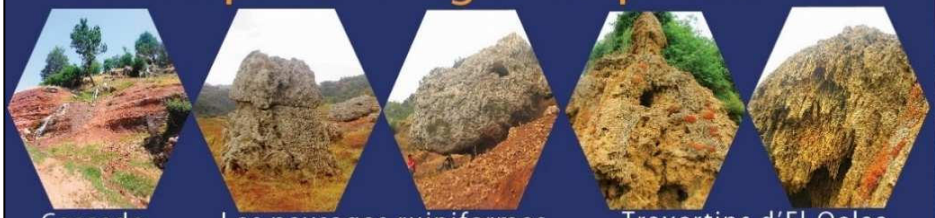
Forme : Surfacique

Commune : Bab Bouidir

Situation géographique du géomorphosite



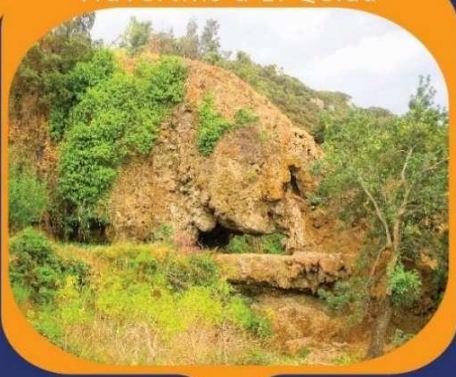
Les photos du géomorphosite



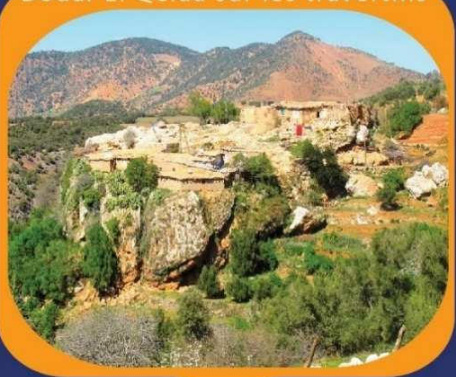
Cascade — Les paysages ruiniformes — Travertins d'El Qelaa

La richesse du complexe d'El Qelaa

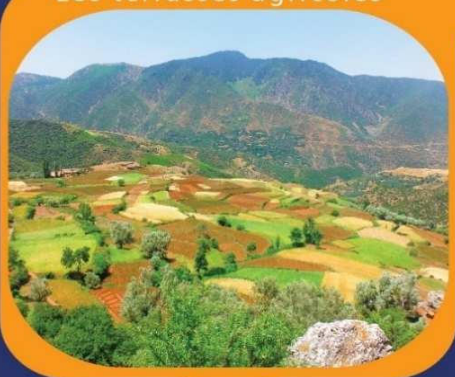
Travertins d'El Qelaa



Douar El Qelaa sur les travertins



Les terrasses agricoles



Description et Morphogenèse

Pour arriver à ce géosite, le visiteur peut prendre la piste poussiéreuse (mais bien aménagée) du branchement de Jbel Bou Slama et la route de Bab Bouidir, en direction du douar El Qelaa. Le géosite se trouve juste à côté de ce douar caractérisé par un ensemble de biens géomorphologiques et culturels très spectaculaires (sources, cascades, habitations et terrasses agricoles).

En amont de cette cascade sourde une source (dans une propriété privée), qui alimente le site en eau durant toute l'année. Les visites du terrain ont montré (et d'après aussi la population locale) qu'il y a un grand problème concernant l'utilisation de l'eau de cette source. Le propriétaire du terrain a aménagé un petit bassin pour collecter l'eau pour l'été ; cette action impacte le débit de la cascade et l'irrigation des terroirs situés à l'aval de la cascade. Sur une petite piste près de quelques parcelles de culture, apparait la cascade avec un aspect très beau et attirant (l'eau, la végétation et les travertins) avec une chute de 17 m de hauteur environ. Ce géosite est constitué uniquement de travertins et tufs (non cartographiés sur la carte géologique de Taza 1/50'000).

Ces travertins (annexe) sont des formations carbonatées externes qui se sont formées grâce à la sursaturation des eaux en carbonate de calcium. La sursaturation des eaux en $CaCO_3$, l'agitation de l'eau par la rupture de pente de la cascade, elle-même, la présence de la végétation (algues), sont tous des facteurs qui expliquent la formation des tufs et des travertins (annexe). Aux alentours de ce géosite, le visiteur peut contempler un paysage diversifié constitué d'un relief ruiniforme (photos) et des parcelles agricoles bien aménagées (photos). Le tout confère à ce géosite un environnement calme et tranquille où l'Homme et la nature coexistent ensemble en créant une mise en scène paysagère remarquable.

Valeur scientifique = 0,75

Intégrité = 0.75
Le site est végétalisé à 50% environ mais ses caractéristiques ne sont que peu touchées.

Représentativité = 0.75
Le site est représentatif de la géomorphologie régionale ; mais, il n'est pas unique dans le territoire du parc.

Rareté = 0.75
Le site présente des dimensions, une lithologie et d'autres caractéristiques exceptionnelles, mais non uniques dans l'espace de référence.

Intérêt paléogéographique = 0.75
Le site permet de préciser un paléoenvironnement de la région (état d'équilibre des versants, présence de la forêt et karstification active sur les massifs carbonatés).

Caractéristiques d'usage et de gestion

Protection du site

* Statut de protection : Le site est protégé au niveau national par la loi de la création des parcs et des aires protégées 22-07.

* Atteintes et menaces : La seule menace est le problème de la propriété de la source qui aliment la cascade.

Conditions de visite

S Accessibilité : L'accessible en transport public est nulle (juste jusqu'au Bab Bouidir).

P Temps de marche : 3 h de marche à pieds (en moyen) depuis Bab Bouidir avec une très belle aventure.

Difficulté de marche : Le chemin d'accès est très facile, mais n'est pas aménagé.

Sécurité : Sans risque.

Environnement du site : Un environnement serein et calme.

Infrastructures touristiques : L'hébergement et la restauration sont disponibles au gîte Tarselt.

Intérêt éducatif

* Lisibilité : Le site présente un exemple didactique, un bon exemple du fonctionnement hydrogéologique et de la karstification, dépôts corrélatifs.

* Équipements d'interprétation : Aucuns outils d'interprétations.

Valeurs additionnelles

Valeur écologique = très élevée

* Le site constitue l'habitat non exclusif pour une espèce végétale (voire Fougrach H., et al. 2007) et animale rare.

* Le site est protégé au niveau national par la loi n° 22-07 (loi de la création des parcs nationaux et des aires protégées).

Valeur esthétique = très élevée

* Le site a de nombreux points de vue.

* La forme, la lumière, les couleurs et la végétation du géosite ont bien structuré l'espace et rendent le paysage harmonieux.

Valeur culturelle et dimension sociale = 265

* Valeur culturelle très élevée tirée de sa répétitivité forte (265 fois).

SYNTHESE

Valeur intrinsèque globale :
La valeur scientifique du géosite est assez élevée à cause de l'intégrité moyenne, mais la valeur écologique du site est élevée. La beauté et la répétitivité du géosite lui offrentdes valeurs esthétique et culturelle très élevées, donc la valeur intrinsèque globale du géosite est élevée.

Usages et gestion du site :
Le géosite possède tous les atouts touristiques, est nécessite une géovalorisation des différents composants de son patrimoine.

Propositions de mesures de gestion :
Le complexe d'El Qelaa présente un très bon géosite éducatif qui comporte tous les potentiels pour une certaine géovalorisation, pour cela il faut :
* Régler le problème de l'eau de la source qui aliment la cascade et le douar, * Création d'un gîte d'étape au douar El Qelaa, * Création et balisage d'un sentier, * Installation des panneaux d'orientation et géodidactiques, * Création d'une aire de pique-nique, * Réalisation des cartes et des brochures, * Protection et aménagement du site.

Références bibliographiques

*Fougrach H., Badri W., et Malki M. (2007). "Flore vasculaire rare et menacée du massif de Tazekka (région de Taza, Maroc)". Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie, n° 29, pp. 1-10.
*Hili A., et El Khalki Y. (2017). "Les paysages karstiques du parc national de Tazekka (Moyen Atlas nord oriental, province de Taza) : inventaire, évaluation et valorisation pour un développement territorial durable et intégré". Karstologia, n° 70, pp. 43-52.
*Hili A., Bissour R., et El Khalki Y. (2020b). "Les géomorphosites du Moyen Atlas nord oriental (parc national de Tazekka) : Inventaire, Statut de protection et conditions d'utilisation". In El Ghachi M., (Eds)., "La géographie appliquée et le défi du développement durable au Maroc". Acte du 5ème colloque national des Jeunes Géographes Marocains, les 27 et 28 Mars 2019, In print.

Aïman Hili +212 669 846 440 www.aimanhili.net http://arcg.is/0ObuXa

PNTGra038

Eboulement El Qelaa

Caractéristiques du géomorphosite

Coordonnées (m) : X : 617165 ; Y : 389175

Altitude (m) : Min : 1252 m ; Max : 1301 m

Type de propriété : Public

Forme : Surfacique

Commune : Bab Bouidir

Description et Morphogenèse

Sur la piste du douar El Qelaa, en laissant derrière nous la falaise d'El Qelaa (géomorphosite n° 20), on trouve un grand éboulement dans les versants de même Jbel. Au pied de la paroi rocheuse verticale s'installent plusieurs blocs de taille différente allant de plus petite (0.5 cm^3) au plus grand (les dizaines m^3).

La falaise d'El Qelaa (géomorphosite 20) dans sa partie exposée au Nord-Ouest, le versant est caractérisé par un éboulement spectaculaire, qui est le résultat de l'action de l'érosion et de la gravité.

L'origine de ces éboulements peut être dû à plusieurs causes : le basculement soudain et brutale de quelques parties de la falaise, l'érosion et la décomposition des roches calcaires de cette falaise. Il peut aussi être dû à l'élargissement des fissures affectant la paroi rocheuse suite au processus gel-dégel.

Références bibliographiques

*Hili A., et El Khalki Y. (2017). "Les paysages karstiques du parc national de Tazekka (Moyen Atlas nord oriental, province de Taza) : inventaire, évaluation et valorisation pour un développement territorial durable et intégré". Karstologia, n° 70, pp. 43-52.

*Hili A., Bissour R., et El Khalki Y. (2020b). "Les géomorphosites du Moyen Atlas nord oriental (parc national de Tazekka) : Inventaire, Statut de protection etconditions d'utilisation". In El Ghachi M., (Eds)., "La géographie appliquée et le défi du développement durable au Maroc". Acte du 5ème colloque national des Jeunes Géographes Marocains, les 27 et 28 Mars 2019, In print.

Valeur scientifique = 0,5

Intégrité = 1
Le site est intact.

Représentativité = 0.5
Le site est représentatif des traits principaux de la géomorphologie de la région.

Rareté = 0.5
Le site ne présente pas des dimensions, une lithologie et d'autres caractéristiques exceptionnelles, mais non uniques dans l'espace de référence.

Intérêt paléogéographique = 0
Le site ne permet aucune reconstitution paléogéographique

Valeurs additionnelles

Valeur écologique = moyenne

* Le site ne permet aucun développement des espèces végétales.

* Le site est protégé au niveau national par la loi n° 22-07 (loi de la création des parcs nationaux et des aires protégées).

Valeur esthétique = élevée

* Le site a de nombreux points de vue et une distance d'observation importante.

* Le développement vertical est important (la paroi et le pied de versant) et les contrastes de couleurs sont relativement moyens.

Valeur culturelle et dimension sociale = très faible

* La valeur culturelle est très faible.

Caractéristiques d'usage et de gestion

Protection du site

* Statut de protection : Le site est protégé au niveau national par la loi de la création des parcs et des aires protégées 22-07.

* Atteintes et menaces : Aucune menace.

Conditions de visite

Accessibilité : L'accessibilité en transport public jusqu'à le site est nulle. Le site est accessible en grand taxi jusqu'à Bab Bouidir.

Temps de marche : 3h10min de marche à pieds depuis Bab Bouidir.

Difficulté de marche : Le sentier à une accessibilité facile et indiqué par la piste de douar El Qelaa.

Sécurité : Pas de risque potentiel, mais il faut être prudent.

Environnement du site : Une grande tranquillité.

Infrastructures touristiques : L'hébergement et la restauration est disponible à l'hôtel de Tazekka à Bab Bouidir ou au gîte de Tarselt.

Intérêt éducatif

* Lisibilité : Le site est un exemple pédagogique des processus de l'érosion mécanique et chimique (météorisation), la gravité et l'accumulation.

* Équipements d'interprétation : Aucun.

SYNTHESE

Valeur intrinsèque globale :

La valeur scientifique de ce géosite est moyenne, en raison notamment de l'absence d'intérêt paléogéographique. En revanche, le géosite a une valeur écologique moyenne, une valeur esthétique élevée, et une répétitivité très faible. La valeur intrinsèque globale de ce géosite est donc moyenne.

Usages et gestion du site :

L'environnement du géosite est particulièrement calme. En plus, son accessibilité est moyenne et les d'infrastructures touristiquesse trouvent à Tarselt et à Bab Bouidir. Les conditions de visite et la valeur éducative sont moyennes.

Propositions de mesures de gestion :

La totalité du complexe d'El Qelaa, y compris ce géosite, nécessite vraiment la reconsidération, grâce à ces potentiels touristiques. Pour cela, il faut : *Installer un panneau géodidactique. *Créer un gîte d'étape dans le douar El Qelaa. *Création une aire de pique-nique à El Qelaa. *Création des panneaux de signalisation et d'orientation vers le site. *Protection des sites. *Tracer le sentier depuis Bab Bouidir vers El Qelaa.

www.aimanhili.net

Aïman Hili

PNTKar039

Lapiés fossilisés de Jbel Bou Massoud

Caractéristiques du géomorphosite

Coordonnées (m) : X : 624173 ; Y : 390678

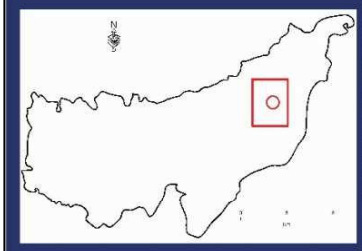
Altitude (m) : Min : 1404 m ; Max : 1422 m

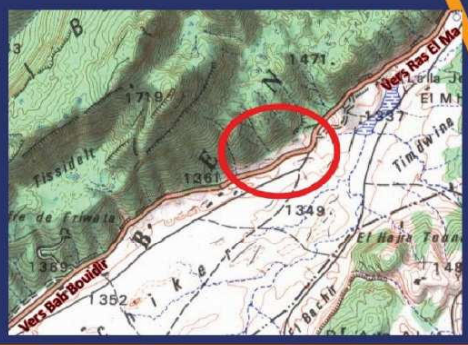
Type de propriété : Public

Forme : Surfacique

Commune : Bab Bouidir

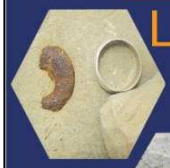
Situation géographique du géomorphosite





Les photos du géomorphosite

Les types de fossiles de Jbel Bou Massod



Insecte

Champ de lapiés fossilisés de Jbel Bou Massoud

Description et Morphogenèse

Sur la route en direction de Bab Bouidir et avant d'arriver à la route du gouffre de Friouato, le géosite se trouve sur un champ de labour en céréale. Il s'étend sur une surface de 2.42 hectares, et comporte plusieurs types de fossiles (photos).

Ce géomorphosite et d'autres comme le champ de lapiés de Tighigha, cascade de Dhar Feurn et cascade El Qelaa ne sont pas mentionnés et cartographiés sur la carte géologique de Taza 1/50000.

Le géosite est le témoin d'un ancien stade d'immersion marine pendant le Lias moyen-Dogger (Hili A., et El Khalki Y., 2017). L'apparition de ses fossiles est dû à l'érosion sélective qui est à l'origine de développement des tables de lapiés en cours d'apparition.

Valeur scientifique = 0,94

Intégrité = 1
Le site ne possède aucune dégradation, il est intact.

Représentativité = 1
Le site est représentatif de la géomorphologie régionale et présente des anciens fonds marins.

Rareté = 0.75
Le site est très riche en fossiles marins, mais il n'est pas unique dans l'espace de référence.

Intérêt paléogéographique = 1
Le géosite donne des informations paléogéographiques bien précises sur l'évolution de l'histoire de la terre et du climat.

Caractéristiques d'usage et de gestion

Protection du site

* Statut de protection : Le site est protégé au niveau national par la loi de la création des parcs et des aires protégées 22-07.

* Atteintes et menaces : La seule menace est l'inconscience de la population locale vis-à-vis à l'arrachement de ces fossiles (problème de vandalisme).

Conditions de visite

S Accessibilité : Le géosite est à 35 minutes de la station des grands taxis d'El Koucha.

P Temps de marche : Le site se situe à 3 minutes à pieds de la route de Bab Bouidir.

Difficulté de marche : Le sentier n'est pas indiqué, mais très facilement accessible.

Sécurité : Pas de risque.

Environnement du site : Une grande tranquillité.

Infrastructures touristiques : La restauration est au café du gouffre Friouato. Par contre l'hébergement est disponible aux gîtes d'étapes de Dayat Chiker et d'Ain Bechar ou à l'hôtel de Tazekka (Bab Bouidir).

Intérêt éducatif

* Lisibilité : Le site possède un ensemble de biens structuraux, géologiques, géomorphologiques, gravitaires et écologiques de bonne lisibilité pédagogique.
* Équipements d'interprétation : Les équipements d'interprétation sont absents. Sauf un panneau qui indique le centre de Bab Bouidir (photos).

Valeurs additionnelles

Valeur écologique = très élevée

* Le géosite constitue l'habitat non exclusif pour des espèces végétales ''Filago duriaei, Senecio minutus, Satureja vulgaris, Vulpia sicula et Eryngium triquetrum'' (Fougrach H., et al. 2007) ; et animales rares (sanglier, serpent et insectes – photos).

* Le site est inscrit dans le cadre de la loi n° 22-07 (loi de la création des parcs nationaux et des aires protégées).

Valeur esthétique = très élevée

* Le géosite est visible depuis la route, il a de nombreux points de vue.

* La couleur grisâtre des lapiés (roches calcaires) contraste avec le vert des pâturages environnant et les jujubiers. En revanche, leur développement vertical est faible ; mais l'étendue horizontale est importante et structure bien l'espace.

Valeur culturelle et dimension sociale = très faible

* Une valeur culturelle est très faible.

SYNTHESE

Valeur intrinsèque globale :

Ce géosite n'est pas vraiment rare, mais il est parfaitement intact et très représentatif de la géomorphologie régionale. Sa valeur scientifique et écologique est très élevée. La valeur esthétique est élevée, par contre la valeur culturelle est très faible à cause de sa répétitivité très faible, ce qui donne au géosite une valeur intrinsèque globale élevée.

Usages et gestion du site :

L'environnement optimale, l'accessibilité en transport public et à pied et la présence des infrastructures touristiques proche, offrent au site des conditions de visite très bonnes. La valeur éducative est très bonne. Même si le site n'est pas vulnérable, mais l'arrachement des fossiles présente une menace importante.

Propositions de mesures de gestion :

Avant de proposer des mesures de valorisation, il faut d'abord protéger le site matériellement en deux niveaux, i) contre toutes les interventions d'arrachement, et ii) contre le labour. Puis pour le valoriser, il faut bien tracer le sentier et installer un panneau d'orientation et d'information pour protéger le site, comme il faut créer des brochures pour le site et l'intégrer dans les circuits et sentiers touristiques.

Références bibliographiques

*Ek M., & Mathieu L., (1964). ''La Daïa Chiker, (Moyen Atlas, Maroc) l'étude géomorphologique''. Extrait des Annales de la Société Géologique de Belgique, t. 87, 1963-1964, Bull, n° 1-5, pp. 65-103.

*Fougrach H., Badri W., et Malki M. (2007). ''Flore vasculaire rare et menacée du massif de Tazekka (région de Taza, Maroc)''. Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie, n°29, pp. 1-10.

*Hili A., et El Khalki Y. (2017). ''Les paysages karstiques du parc national de Tazekka (Moyen Atlas nord oriental, province de Taza) : inventaire, évaluation et valorisation pour un développement territorial durable et intégré''. Karstologia, n° 70, pp. 43-52.

*Hili A., Bissour R., et El Khalki Y. (2020b). ''Les géomorphosites du Moyen Atlas nord oriental (parc national de Tazekka) : Inventaire, Statut de protection et conditions d'utilisation''. In El Ghachi M., (Eds)., ''La géographie appliquée et le défi du développement durable au Maroc''. Acte du 5ème colloque national des Jeunes Géographes Marocains, les 27 et 28 Mars 2019, In print.

Aïman Hili +212 669 846 440 www.aimanhili.net http://arcg.is/0ObuXa

PNTKar043

Champ de lapiés fossilisés de Tighigha

Caractéristiques du géomorphosite

Coordonnées (m) : X : 621158 ; Y : 392751

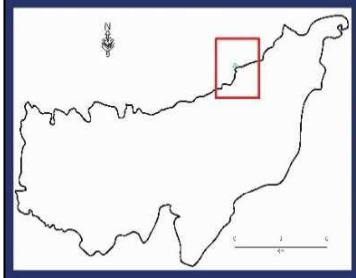
Altitude (m) : Min : 1342 m ; Max : 1351 m

Type de propriété : Public

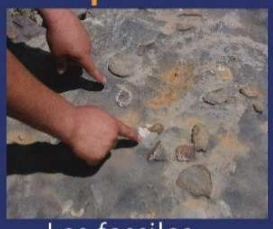
Forme : Surfacique

Commune : Bab Bouidir

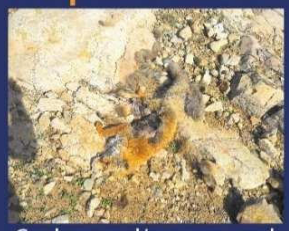
Situation géographique du géomorphosite



Les photos du géomorphosite



Les fossiles



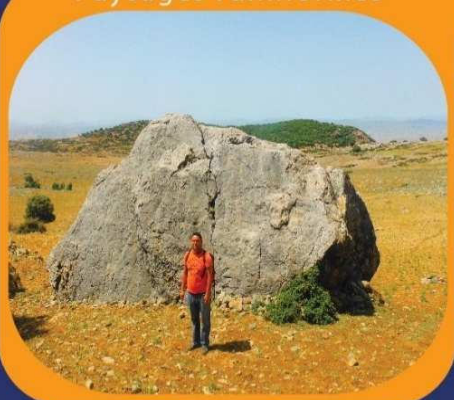
Cadavre d'un renard

La richesse en formes

Les fossiles

Doline

Paysages ruiniformes



Description et Morphogenèse

Au Sud-Ouest de l'aire de pique-nique d'Ain Khebbab, sur la piste en direction de Es-Sebt, on trouve le complexe de Tighigha qui possède un ensemble de biens géomorphologiques : des paysages ruiniformes, des dolines, une source et les lapiés riches en fossiles (photos).

Le géosite s'étend sur une surface de 6,65 hectares avec un petit cours d'eau qui sépare le champ de lapiés d'une grande doline (photos). Il se présente comme une grande table décorée d'Ammonite fossilisées (photos).

Ce géosite est le témoin de l'ancien stade d'immersion marine (Hili A., et El Khalki Y. 2017). Par ailleurs, les processus karstiques de dissolution et la gélifraction ont favorisé l'évolution de ces lapiés fossilisés en table de lapiés.

Valeur scientifique = 0,94

Intégrité = 1
Le site est intact. Il ne possède aucune dégradation.

Représentativité = 1
Le site est très représentatif de la géomorphologie de la région (dissolution et dégradation des lapiés exhumés).

Rareté = 0.75
Le site présente des dimensions, une lithologie et d'autres caractéristiques exceptionnelles, mais non uniques dans l'espace de référence.

Intérêt paléogéographique = 1
Le site et ces fossiles permettent la compréhension de l'évolution paléogéographique et paléoclimatique de cette zone du Moyen Atlas nord oriental.

Caractéristiques d'usage et de gestion

Protection du site
* Statut de protection : Le site manque de protection.
* Atteintes et menaces : Pas de menaces, car il est méconnu des visiteurs.

Conditions de visite
Accessibilité : 25 minutes de route en grand taxi ou en voiture personnelle depuis la station d'El Koucha jusqu'à l'airede pique-nique de Sidi Majbar (aire des oiseux). Mais, les grands taxis n'atteignent pas la source d'Ain Khebbab, donc il reste 15 minutes de route en voiture personnelle depuis l'aire de pique-nique de Sidi Majbar jusqu'à l'aire de pique-nique d'Ain Khebbab.

Temps de marche : Le temps de marche à pieds depuis l'aire de pique-nique d'Ain Khebbab est de 20min, et 45min de marche depuis l'aire de pique-nique de Sidi Majbar (aire des oiseux).

Difficulté de marche : Le sentier n'est pas indiqué, et ne présente aucune difficulté particulière.

Sécurité : Pas de risque.

Environnement du site : L'environnement du site est optimal avec une grande tranquillité.

Infrastructures touristiques : La restauration est disponible à Ras El Ma et au café Friouato. L'hébergement et la restauration sont disponibles à l'hôtel parc Tazekka et aux gîtes de Chiker et Ain Bechar.

Valeurs additionnelles

Valeur écologique = moyenne
* Le site constitue l'habitat non exclusif pour des espèces végétales (voire Fougrach H., et al. 2007) et animales rares (renard (photos) et sanglier-observations de terrain).
* Le site n'est pas protégé, car il se situe hors de la limite du PNT.

Valeur esthétique = très élevée
* Le site à de nombreux points de vue et une distance d'observation importante.
* Les contrastes de couleur sont très importants, notamment la couleur grisâtre des lapiés (roches calcaires). L'étendue horizontale du géosite est très remarquable et structure bien l'espace.

Valeur culturelle et dimension sociale = nulle
* Nulle

Intérêt éducatif
* Lisibilité : C'est un site à double intérêt éducatif : i) pour la géologie, la reconnaissancedes fossiles et la compréhension de l'évolution paléogéographique de cette zone du Moyen Atlas nord oriental ; ii) pour la géomorphologie, c'est un géosite qui montre à la fois le rôle de la dissolution et de la cryoclastie dans l'évolution des lapiés et le démantèlement des tables de lapiés.
* Équipements d'interprétation : Pas d'outils d'interprétation.

SYNTHESE

Valeur intrinsèque globale :
La valeur scientifique du géosite est très élevée grâce à la bonne représentativité régionale, à la bonne intégrité et à l'intérêt paléogéographique fort. La valeur écologique est moyenne, par contre, la valeur esthétique est très élevée, donc ce géosite a une valeur intrinsèque globale très élevée.

Usages et gestion du site :
La zone d'Ain Khebbab présente un des potentiels touristiques de la région : un environnement optimal, un temps de marche acceptable, un intérêt didactique par excellence ; mais ce site nécessite une valorisation réelle.

Propositions de mesures de gestion :
Les géosites de Tighigha en général et la zone d'Ain Khebbab en particulier nécessite une vraie valorisation, on propose à cela : * L'intégration de ces zones (Tighigha et Ain Khebbab) dans le PNT. * nstaller un panneau géodidactique. * Tracer le sentier vers le géosite. * Installer les panneaux de signalisation. *Installer des poubelles. *Créer un gîte d'étape près d'Ain Khebbab. * Elaborer la carte des circuits et des sentiers touristiques.

Références bibliographiques

*Fougrach H., Badri W., et Malki M. (2007). "Flore vasculaire rare et menacée du massif de Tazekka (région de Taza, Maroc)". Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat,
section Sciences de la Vie, n° 29, pp. 1-10.
*Hili A., et El Khalki Y. (2017). "Les paysages karstiques du parc national de Tazekka (Moyen Atlas nord oriental, province de Taza) : inventaire, évaluation et valorisation pour un développement territorial durable et intégré". Karstologia, n° 70, pp. 43-52.
*Hili A., Bissour R., et El Khalki Y. (2020b). "Les géomorphosites du Moyen Atlas nord oriental (parc national de Tazekka) : Inventaire, Statut de protection et conditions d'utilisation". In El Ghachi M., (Eds)., "La géographie appliquée et le défi du développement durable au Maroc". Acte du 5ème colloque national des Jeunes Géographes Marocains, les 27 et 28 Mars 2019, In print.

Aïman Hili +212 669 846 440 www.aimanhili.net http://arcg.is/0ObuXa

PNTKar044
Complexe karstique de Tighigha

Caractéristiques du géomorphosite

Coordonnées (m) : X : 622213 ; Y : 393260

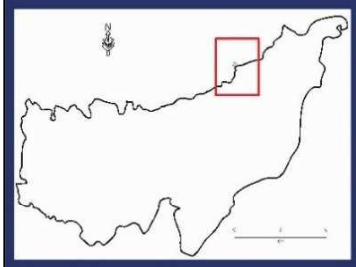
Altitude (m) : Min : 1330 m ; Max : 1340 m

Type de propriété : Public

Forme : Surfacique

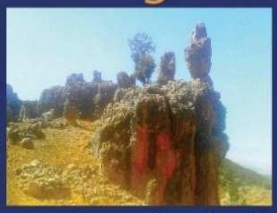
Commune : Bab Bouidir

Situation géographique du géomorphosite



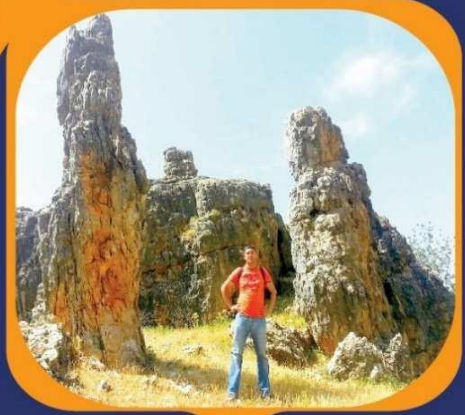
Les photos du géomorphosite

Source



Les méga-lapiés de Tighigha

Les paysages ruiniformes et méga-lapiés de Tighigha



Description et Morphogenèse

Depuis l'aire de pique-nique des oiseaux (Sidi Majbar), en prenant la première piste à droite, près 10 min à pied, la piste offre une vue panoramique sur douar Sidi Majbar et ces terrasses. Après 15 min de marche, on trouve un branchement de deux pistes, une vers Ain Khebbab et l'autre vers le géosite de Tighigha. En amont du géosite, on trouve une source (photos) qui coule à travers les paysages ruiniformes et alimente les terrasses agricoles et attire les animaux. Près de cette source il y a le complexe de Tighigha caractérisé pars un relief ruiniforme de différentes formes et tailles (photos).

Ce paysage ruiniforme est parmi les formes karstiques de surface les plus spectaculaires du parc. Leur développement est lié à l'action conjointe de la fracturation et de l'eau chargée en CO_2. Cet aspect ruiniforme est dû en fait à la nature lithologique de la roche riche en impuretés (dolomies du Lias inférieur). L'intense karstification qui a affecté la dolomie a permis le développement de formes linéaires (couloirs karstiques), sorte de bogaz profond de 3.5 m et 6.5 m. Le fond de ces couloirs est tapissé d'argiles de décalcification ou d'arène dolomitique. La plupart des paysages ruiniformes de la zone se caractérisent par de grandes fissures élargies en lapiés géants (méga-lapiés), (Hili A., et El Khalki Y., 2017).

Valeur scientifique = 0,94

Intégrité = 1
Le site est intact.

Représentativité = 1
Le site est très représentatif des processus géomorphologiques de la région.

Rareté = 1
Le site présente des dimensions, une lithologie et d'autres caractéristiques exceptionnelles et uniquesdans l'espace de référence.

Intérêt paléogéographique = 0
Le site n'offre pas d'informations paléogéographiques.

Caractéristiques d'usage et de gestion

Protection du site

* Statut de protection : Absence de protection, car il se situe à la limite du PNT.
* Atteintes et menaces : Pas de menaces.

Conditions de visite

Accessibilité : 25 minutes de route en grand taxi ou en voiture personnelle depuis la station d'El Koucha jusqu'à l'airede pique-nique de Sidi Majbar (aire des oiseux). Mais, les grands taxis n'atteignent pas la source d'Ain Khebbab, donc il reste 15 min de route en voiture personnelle depuis l'aire de pique-nique de Sidi Majbar jusqu'à l'aire de pique-nique d'Ain Khebbab.

Temps de marche : Le temps de marche à pieds depuis l'aire de pique-nique d'Ain Khebbab est de 20 min, et 40 min de marche depuis l'aire de pique-nique de Sidi Majbar (aire des oiseux).

Difficulté de marche : Le sentier est la piste d'Es-Sebt, et ne présente aucune de difficulté particulière.

Sécurité : Pas de risque.

Environnement du site : Site très calme.

Infrastructures touristiques : La restauration est disponible au café Friouato. L'hébergement et la restauration sont disponibles à l'hôtel Tazekka et aux gîtes de la région.

Valeurs additionnelles

Valeur écologique = moyenne

* Le site constitue l'habitat non exclusif pour des espèces végétales (voire Fougrach H., et al. 2007) et animales rares (renard (photos) et sanglier-observations de terrain).
* Le site n'est pas protégé, car il se situe hors de la limite du PNT.

Valeur esthétique = très élevée

* Le site est bien visible, et possède de nombreux points de vue et une distance d'observation importante.
* Les contrastes de couleur des lapiés et de la végétation soulignent bien le paysage. Le développement vertical des paysages ruiniformes (entre 3.5m et 7m de hauteur – photos) ainsi que l'étendue horizontale de ce paysage ruiniforme structurent l'espace de manière attirante.

Valeur culturelle et dimension sociale = 142

* Le site tire sa valeur culturelle très élevée de sa répétitivité (142 fois) et aussi de la présence du camp militaire qui fait l'objet du géomorphosite n° 46.

Intérêt éducatif

* Lisibilité : Le site présente un très bon exemple pédagogique de plusieurs processus karstiques (doline, lapiés, ruiniformes, source, …).
* Équipements d'interprétation : Absence des tentations d'interprétation.

SYNTHESE

Valeur intrinsèque globale :
La valeur scientifique de ce géosite est élevée. Les points forts sont son intégrité, sa représentativité et sa rareté, par contre le seul point faible est l'intérêt paléogéographique. La valeur écologique est moyenne. Par ailleurs, les valeurs esthétique et culturelle sont très élevées. Donc le site obtient une valeur intrinsèque globale élevée.

Usages et gestion du site :
Le site est caractérisé par des conditions d'usages acceptables, se résument en un environnement très calme, avec un temps de marche entre 30 et 40 min (depuis aire de pique-nique de Sidi Majbar), l'accessibilité en transport public est moyenne, et des infrastructures touristiques un peu éloignées. La valeur éducative du géosite est très bonne, mais le site n'a connu aucune tentation de valorisation.

Propositions de mesures de gestion :
Les alentours du PNT en général et du géosite en particulier nécessitent une vraie valorisation via les actions suivantes : *L'intégration de la zone de Tighigha dans le PNT. *La création une aire de pique-nique à Tighigha. *L'implantation d'un gîte d'étape près d'Ain Khebbab. *Tracer le sentier vers le géosite. *Installation des panneaux d'orientation et d'information. *Installation des poubelles. *Elaboration des circuits et sentiers touristiques.

Références bibliographiques

*Fougrach H., Badri W., et Malki M. (2007). "Flore vasculaire rare et menacée du massif de Tazekka (région de Taza, Maroc)". Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie, n° 29, pp. 1-10.
*Hili A., et El Khalki Y. (2017). "Les paysages karstiques du parc national de Tazekka (Moyen Atlas nord oriental, province de Taza) : inventaire, évaluation et valorisation pour un développement territorial durable et intégré". Karstologia, n° 70, pp. 43-52.
*Hili A., Bissour R., et El Khalki Y. (2020b). "Les géomorphosites du Moyen Atlas nord oriental (parc national de Tazekka) : Inventaire, Statut de protection et conditions d'utilisation". In El Ghachi M., (Eds)., "La géographie appliquée et le défi du développement durable au Maroc". Acte du 5ème colloque national des Jeunes Géographes Marocains, les 27 et 28 Mars 2019, In print.

Aïman Hili +212 669 846 440 www.aimanhili.net http://arcg.is/0ObuXa

PNTAnt046

Camp militaire colonial

Caractéristiques du géomorphosite

Coordonnées (m) : X : 622525 ; Y : 393180

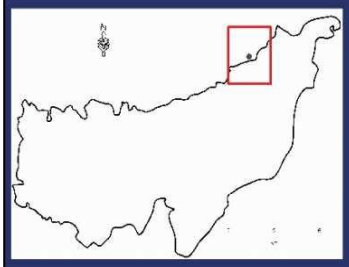
Altitude (m) : 1352 m

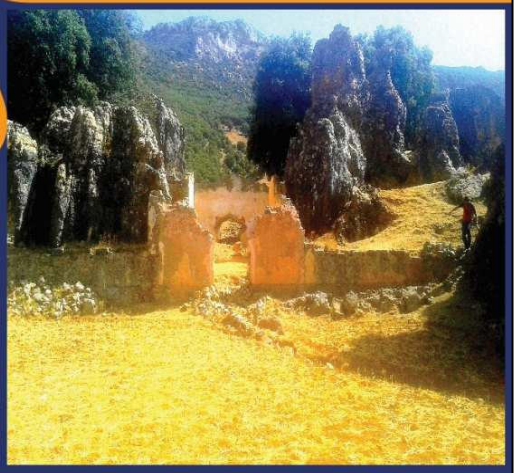
Type de propriété : Public

Forme : Surfacique

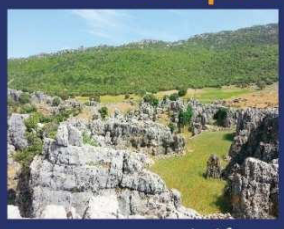
Commune : Bab Bouidir

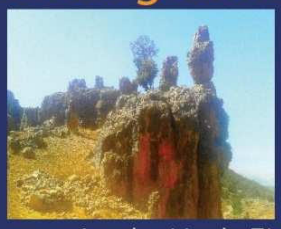
Situation géographique du géomorphosite





Les photos du géomorphosite

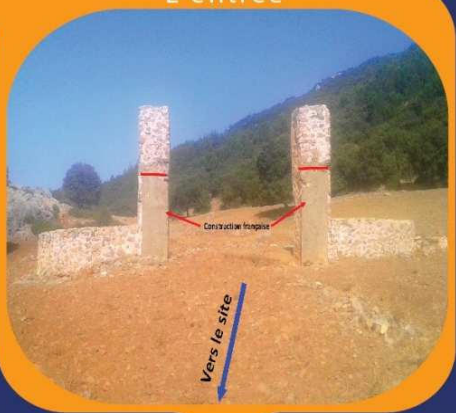




Les paysages ruiniformes et méga-lapiés de Tighighaentourant le camp

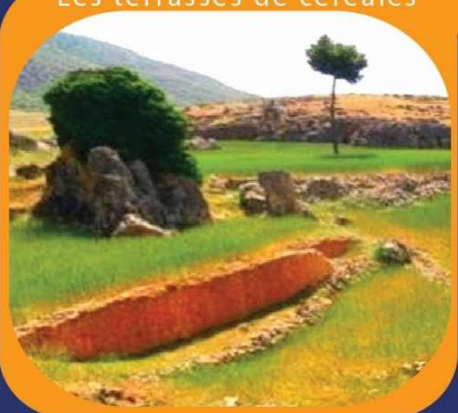
Les différentes parties du camp

L'entrée



Les bassins

Les terrasses de céréales



Description et Morphogenèse

Vers le Sud-Ouest d'Ain Khebbab, et sur la piste d'Es-Sebt, on trouve des murs sous forme d'une porte (photos). Cette porte est l'entrée de l'ancien camp qui se trouve derrière les paysages ruiniformes de Tighigha.
Il est sous forme de ruines dont la majorité de la construction a disparu avec le temps. Vers le bas du géosite s'installe un grand bassin d'eau (photos) colmaté par les matériaux des versants de Jbel Bou Massoud.

L'histoire de ce camp militaire colonial et le champ de tir de Tighigha revient à la période de la colonisation française, où ces constructions ont joué le rôle d'une prison (d'après la population locale), et un champ de tir pour l'entraînement des soldats français, maintenant le champ est quasiment disparu et se présente sous forme de terrasses de céréales.

Valeur scientifique = 0,31

Intégrité = 0.5
Le site a perdu 50% environ et ses caractéristiques.

Représentativité = 0
Le site n'est pas représentatif de la géomorphologie de la région.

Rareté = 0.75
Le site est unique, sans aucune particularité par rapport à l'espace de référence.

Intérêt paléogéographique = 0
Le site ne permet aucune reconstitution de l'histoire de la terre.

Caractéristiques d'usage et de gestion

Protection du site

* Statut de protection : Le site n'est pas protégé et nécessite une protection et une restauration.
* Atteintes et menaces : Sa dégradation, constructions en ruine.

Conditions de visite

Accessibilité : 25 minutes de route en grand taxi ou en voiture personnelle depuis la station d'El Koucha jusqu'à l'airede pique-nique de Sidi Majbar (aire des oiseux). Mais, les grands taxis n'atteignent pas la source d'Ain Khebbab, donc il reste 15 minutes de route en voiture personnelle depuis l'aire de pique-nique de Sidi Majbar jusqu'à l'aire de pique-nique d'Ain Khebbab.

Temps de marche : 20 minutes de temps de marche à pieds depuis l'aire de pique-nique d'Ain Khebbab.

Difficulté de marche : Le sentier ne présente aucune difficulté, il est indiqué par la piste d'Es-Sebt.

Sécurité : Pas de risque.

Environnement du site : Très tranquille.

Infrastructures touristiques : La restauration et l'hébergement sont disponibles à l'hôtel de Tazekka et aux gîtes proches (de Tarselt et de Chiker).

Intérêt éducatif

* Lisibilité : Le site raconte une partie de l'histoire coloniale.
* Équipements d'interprétation : Manque d'interprétation.

Valeurs additionnelles

Valeur écologique = très faible

* Le site présente un développement de quelques végétaux.
* Le site n'est pas du tout protégé.

Valeur esthétique = moyenne

* Le site offre peu de points de vue à cause de la présence d'obstacles visuels.
* Les contrastes de couleurs et le développement vertical ne sont pas très importants. En revanche, les terrasses agricoles (photos) structurent bien l'espace.

Valeur culturelle et dimension sociale = 142

* La valeur culturelle du site est très élevée, grâce à cette construction coloniale et grâce aussi à sa répétitivité (142 fois).

SYNTHESE

Valeur intrinsèque globale :
Le géosite obtient une valeur intrinsèque globale moyenne à assez élevée, grâce à sa valeur scientifique faible, sa représentativité et son intérêt paléogéographique nul. En revanche, la valeur culturelle du site est très importante, la valeur esthétique est moyenne, mais la valeur écologique est nulle.

Usages et gestion du site :
Le site constitue des conditions d'utilisation moyenne. Les infrastructures touristiques sont un peu loin et se trouvent près de la Dayat Chiker et près de Bab Bouidir ; l'environnement du site est calme ; le temps de marche et l'acce-ssibilité sont moyenne. La valeur éducative est liée à l'histoire de la colonisation de la région.

Propositions de mesures de gestion :
Le site est une zone touristique bien connu dans la région, et nécessite des mesures de valorisations, dont la principale est l'intégration de la zone de Tighigha dans le PNT, puis il faut : * Installer des panneaux de signalisation. * Traçage le sentier. * Publication du géosite. * Aménagement du géosite. * Intégration dans les circuits. * Restauration du géosite.

Références bibliographiques

*Hili A., et El Khalki Y. (2017). "Les paysages karstiques du parc national de Tazekka (Moyen Atlas nord oriental, province de Taza) : inventaire, évaluation et valorisation pour un développement territorial durable et intégré". Karstologia, n° 70, pp. 43-52.
*Hili A., Bissour R., et El Khalki Y. (2020b). "Les géomorphosites du Moyen Atlas nord oriental (parc national de Tazekka) : Inventaire, Statut de protection et conditions d'utilisation". In El Ghachi M., (Eds)., "La géographie appliquée et le défi du développement durable au Maroc". Acte du 5ème colloque national des Jeunes Géographes Marocains, les 27 et 28 Mars 2019, In print.

Aïman Hili +212 669 846 440 www.aimanhili.net http://arcg.is/0ObuXa

PNTKar047

Exsurgence d'Ain Khebbab

Caractéristiques du géomorphosite

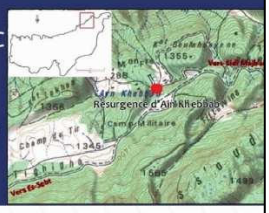
Coordonnées (m) : X : 623410 ; Y : 393932

Altitude (m) : 1296 m

Type de propriété : Public

Forme : Ponctuelle

Commune : Bab Bouidir

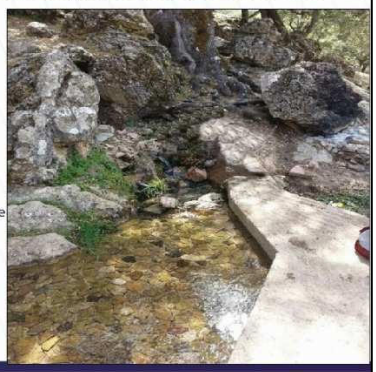


Description et Morphogenèse

La source se trouve près de la maison forestière d'Ain Khebbab, sous une vaste zone utilisée, en été, pour camper. Aux alentours de la source, on trouve une grande aire de pique-nique bien aménagée (début de l'année 2017) et une zone comportant des jeux pour les enfants (photo), avec un petit kiosque où on peut acheter quelques produits de terroir (photo). Vu les effets des sécheresses climatiques actuels, la source a connu une diminution de débit très remarquable pendant le printemps et pendant l'été 2017, la source était à sec (observations de terrain).

La source sourde au niveau du contact stratigraphique entre les formations calcaro-dolomitiques perméables et les argiles triasiques situées à la base du Lias inferieur. Ces formations triasiques imperméables constituent l'aquiclude des aquifères karstiques à l'échelle régionale.

L'écoulement souterrain qui provient de l'infiltration des eaux des précipitations par les fissures et les dolines limitrophes du site réapparaît dans la source grâce une faille (faille drainante), qui suit la direction de l'accident majeur SW-NE et qui permet aux eaux de réapparaitre à l'air libre.



Références bibliographiques

*Hili A., et El Khalki Y. (2017). "Les paysages karstiques du parc national de Tazekka (Moyen Atlas nord oriental, province de Taza): inventaire, évaluation et valorisation pour un développement territorial durable et intégré". Karstologia, n°70,pp. 43-52.
*Hili A., Bissour R., et El Khalki Y. (2020b). "Les géomorphosites du Moyen Atlas nord oriental (parc national de Tazekka) : Inventaire, Statut de protection etconditions d'utilisation". In El Ghachi M., (Eds)., "La géographie appliquée et le défi du développement durable au Maroc". Acte du 5ème colloque national des Jeunes Géographes Marocains, les 27 et 28 Mars 2019, In print.
*Robillard D. (1978). "Etude structurale du Moyen-Atlas Septentrional. (Région de Taza), Maroc". Thèse de doctorat. Univ., des Sciences et Techniques de Lille. 192 pages.
Sabaoui A., Obda K., et Laaouane M., (2009). "Potentialités géologiques du développement local du Moyen Atlas septentrional : Structures, paysages et histoire géologique". Revue Geomaghreb, n° 5, pp. 9-39

Valeur scientifique = 0,56

Intégrité = 0.5
Le site est anthropisé à 50% environ, mais ses caractéristiques ne sont que peu touchées.

Représentativité = 1
Le site est très représentatif de la géomorphologie régionale et présente un exemple de source par contact stratigraphique, donc un exemple d'hydrogéologie karstique.

Rareté = 0.75
Le site présente des dimensions, une lithologie et d'autres caractéristiques exceptionnelles, mais non uniques dans l'espace de référence.

Intérêt paléogéographique = 0
Le site ne permet aucune reconstitution paléogéographique.

Valeurs additionnelles

Valeur écologique = faible

* Le site ne permet pas le développement d'aucun site écologie remarquable. Mais, les eaux de cette source sont utilisées à des fins agricoles.

* Le site manque de protection.

Valeur esthétique = faible

* Le site a de nombreux points de vue et une distance d'observation importante

* Les contrastes des couleurs de l'eau, du ciel et des roches calcar-dolomitiques sont remarquables. Le développement vertical et l'étendu du site sont très faibles.

Valeur culturelle et dimension sociale = 312

* Le site à une répétitivité très élevée (312 fois), donc une valeur culturelle très élevée.

Caractéristiques d'usage et de gestion

Protection du site

* Statut de protection : Le site ne fait l'objet d'aucun niveau de protection.

* Atteintes et menaces : Le site est menacé par la pollution, les déchets laissés par les visiteurs

Conditions de visite

S Accessibilité : L'accessibilité en grand taxi est faible (jusqu'à l'aire de pique-nique de Sidi Majbar) 40 min de route.

P Temps de marche : 25 minutes de marche à pieds depuis l'aire de pique-nique des oiseaux (Sidi Majbar).

Difficulté de marche : Accessibilité facile, et sentier non indiqué.

Sécurité : La présence des personnes qui boivent de l'alcool gène les visiteurs.

Environnement du site : Très calme en général.

Infrastructures touristiques : La restauration se trouve à Ras El Ma et au café de Friouato. La restauration et l'hébergement sont disponibles aux gîtes de Chiker d'Ain Bechar et à l'hôtel de Tazekka.

Intérêt éducatif

* Lisibilité : Le site présente un exemple pédagogique des exsurgences karstiques.

* Équipements d'interprétation : Manque des équipements d'interprétation.

SYNTHESE

Valeur intrinsèque globale :
La valeur intrinsèque du géosite est moyenne. La valeur scientifique est moyenne vu l'intégrité touchée par les aménagements humaines et l'intérêt paléogéographique absent. De même, les valeurs écologique et esthétique sont moyennes ; mais la valeur culturelle est très élevée.

Usages et gestion du site :
La valeur éducative du géosite est importante, mais les conditions de visite sont moyennes, elles se résument par un environnement calme ; l'accessibilité moyenne en transport public, et des infrastructures touristiques un peu éloignées.

Propositions de mesures de gestion :
Pour bien protéger et valoriser ce géosite : *il faut l'intégrer dans l'aire du PNT, il faut ainsi restaurer la piste de Sidi Majbar jusqu'à Ain Khebbab. *Assurer la sécurité du géosite. *Création d'un camping. *Installation des panneaux d'information sur le géosite.

www.aimanhili.net

Aïman Hili

Liste des figures, cartes, tableaux, photos et planches de photos

Figures

Figure 1 : Relation entre l'Homme et la Terre. 3

Figure 2 : Schéma illustrant les concepts de pyramide des patrimoines et d'histoire totale. 21

Figure 3 : Relations entre relief et paysage géomorphologique. 23

Figure 4 : Eléments attractifs des sites étudiés dans le territoire du PNT. 33

Figure 5 : Les différents acteurs locaux. 35

Figure 6 : Signification des notions. 35

Figure 7 : Schéma des différentes composantes d'un géotourisme durable. 37

Figure 8 : Relation entre l'Homme, la Terre et le géotourisme 41

Figure 9 : Equations proposées par Bruschi V. M., et Cendrero A., 2005. 58

Figure 10 : Les trois grandes phases de la méthode de Pralong J.-P., 2006. 63

Figure 11 : Valeurs et critères de de la méthode Pralong J.-P., 2006. 64

Figure 12 : Méthode Grangier L., 2013. 79

Figure 13 : Méthode Reynard E., et al., 2016. 88

Figure 14 : Représentations des critères de la valeur additionnelle en pictogrammes. 89

Figure 15 : Représentations des conditions de visite par des données qualitatives. ... 89

Figure 16 : Les différents acteurs locaux. 92

Figure 17 : Les tranches d'âge des différents acteurs enquêtés. 92

Figure 18 : Temps de conduite depuis la station d'El Koucha (S) et de marche depuis un parking (P) 93

Figure 19 : Méthode d'évaluation des géomorphosites de l'Université de Lausanne (modifiée par Bussard J., 2014 et Reynard E., et al., 2016). Reproduite et amélioré par Hili A., et El Khalki Y., (2017) 94

Figure 20 : Répartition de la lithologie du parc. 107

Figure 21 : Coupe géologique de l'anticlinal de Jbel Bou Massoud et le synclinal de Dayat Chiker. 116

Figure 22 : Coupe géologique de Jbel Bou Massoud 117

Figure 23 : Coupe géologique de Jbel Bou Slama. 118

Figure 24 : Coupe structurale à travers le dépocentre volcano-sédimentaire du Massif du Tazekka. 118

Figure 25 : Coupe transversale à travers la Dayat Chiker. 119

Figure 26 : Variation interannuelle des précipitations moyennes annuelles des stations étudiées pour la période de 1976 à 2017. 125

Figure 27 : Variation mensuelle des précipitations de la station de Taza, Bab Bouidir et Bab Azhar (1976-2017). 128

Figure 28 : Variation des températures Min, Moy et Max mensuelles de Bab Bouidir (1976-2017). 129

Figure 29 : Répartition de la superficie des tranches d'altitude du parc. 131

Figure 30 : Profil topographique traversant le Jbel Bine Lajraf, le Jbel Bou Massoud et la Dayat Chiker. 132

Figure 31 : Profil topographique traversant le Jbel Bouhadli et le Jbel Bou Slama. .. 133

Figure 32 : Profil topographique du Jbel Tazekka. 133

Figure 33 : Répartition des classes de pentes. 135

Figure 34 : Répartition du couvert végétal du parc national de Tazekka en fonction de la superficie. 166

Figure 35 : Répartition altitudinale de la végétation du massif du Tazekka. 167

Figure 36 : Les différents acteurs locaux. 192

Figure 37 : Géomorphosites proposés par les différents acteurs. 193

Figure 38 : Répartition des processus géomorphologiques de l'inventaire. 195

Figure 39 : Valeur scientifique de 31 géomorphosites. 198

Figure 40 : Valeur scientifique moyenne par processus. 199

Figure 41 : Valeur écologique des géomorphosites sélectionnés. 203

Figure 42 : Valeur esthétique des géomorphosites inventoriés. 206

Figure 43 : Relation entre la valeur scientifique et la valeur sociale. 211

Figure 44 : Caractéristiques d'usage et de gestion. 216

Figure 45 : Niveau de protection des géomorphosites sélectionnés. 218

Figure 46 : La connaissance de la signification de terme géosite et géomorphosite par les différents acteurs. 219

Figure 47 : Atteintes et menaces des géomorphosites. 220

Figure 48 : Dégradation des géomorphosites selon les acteurs locaux. 221

Figure 49 : Répartition des visiteurs du parc selon leur origine. 234

Figure 50 : Public d'origine locale. 234

Figure 51 : Public d'origine régionale et nationale. 235

Figure 52 : Public d'origine internationale. 236

Figure 53 : Facteurs de l'attractivité des sites selon les acteurs locaux. 259

Figure 54 : La relation entre les géosites aimés et les différents acteurs. 260
Figure 55 : Les difficultés qui gênent quelques visiteurs 261
Figure 56 : Lisibilité des géomorphosites. 262
Figure 57 : Fiche publicitaire n° 1 du parc national de Tazekka. 272
Figure 58 : Fiche publicitaire n° 2 du parc national de Tazekka. 273
Figure 59 : Dépliant géodidactique n° 1 277
Figure 60 : Dépliant géodidactique n° 2 280
Figure 61 : Panneau de différents sentiers du parc. 281
Figure 62 : Panneau du complexe de Ras El Ma. 283
Figure 63 : Panneau géodidactique du complexe géomorphologique de Sidi Majbar. 284
Figure 64 : Emplacement du panneau du complexe karstique de Tighigha 285
Figure 65 : Panneau géodidactique du complexe karstique de Tighigha. 286
Figure 66 : Emplacement proposé pour l'installation du panneau géodidactique de Dayat Chiker. 287
Figure 67 : Panneau géodidactique de la Dayat Chiker et ses alentours. 288
Figure 68 : Emplacement du panneau. 289
Figure 69 : Panneau du gouffre Friouato. 290
Figure 70 : Emplacement du panneau d'El Qelaa. 291
Figure 71 : Panneau géodidactique du complexe d'El Qelaa. 292
Figure 72 : Emplacement du panneau de Beni Senane. 293
Figure 73 : Panneau du complexe géoculturel de Beni Senane. 294
Figure 74 : Panneau du complexe géoculturel de Bab Bouidir. 296
Figure 75 : Panneau du massif de Tazekka. 297
Figure 76 : Emplacement du panneau. 298
Figure 77 : Table d'orientation du parc national de Tazekka. 300
Figure 78 : Type de géosites ajoutés sur web Mapping. 303
Figure 79 : Interface web mapping du PNT. ..... **Erreur ! Signet non défini.**
Figure 80 : Type d'information ajoutée. 305
Figure 81 : Le QR code du site web. 305
Figure 82 : Interface du site web du PNT. 306

Cartes

Carte 1 : Limites actuelles et réserves naturelles du parc national de Tazekka..... 103
Carte 2 : Situation géographique du parc national de Tazekka. 104
Carte 3 : Carte géologique du parc national de Tazekka. 106
Carte 4 : Schéma structural du parc national de Tazekka..... 114
Carte 5 : Schéma hydrogéologique du parc national de Tazekka. 122
Carte 6 : Situation des stations étudiées. 124
Carte 7 : Répartition de la pluviométrie moyenne annuelle du parc. 126
Carte 8 : Carte des tranches d'altitude du PNT. 130
Carte 9 : Carte de la situation des profils topographiques. 131
Carte 10 : Carte des pentes du parc national de Tazekka. 134
Carte 11 : Croquis géomorphologique du parc national de Tazekka. 137
Carte 12 : Complexe morphogénétique de Dayat Chiker. 142
Carte 13 : Carte des formes structurales du parc national de Tazekka. 144
Carte 14 : Carte des formes karstiques du parc national de Tazekka. 155
Carte 15 : Carte des formes fluviatiles, gravitaires et anthropiques du PNT. 163
Carte 16 : Carte du couvert végétal du parc national de Tazekka. 165
Carte 17 : Carte de découpage communal du parc national de Tazekka. 171
Carte 18 : Carte du réseau routier du parc national de Tazekka. 174
Carte 19 : Carte des infrastructures touristiques du parc national de Tazekka. 182
Carte 20 : Carte des géomorphosites recensés. 189
Carte 21 : Carte de synthèse de la valeur scientifique et des valeurs additionnelles. 197
Carte 22 : Carte de synthèse de la dimension sociale..... 210
Carte 23 : Carte de synthèse de la protection des géomorphosites du PNT..... 217
Carte 24 : Carte des sentiers présentés par le panneau installé près de la résurgence de Ras El Ma..... 240
Carte 25 : Carte de zonage touristique du parc national de Tazekka. 241
Carte 26 : Carte de synthèse des conditions de visite et de la lisibilité des géomorphosites..... 257
Carte 27 : Carte des sentiers touristiques proposés pour les géomorphosites du PNT. 264
Carte 28 : Carte des infrastructures proposées. 302

Tableaux

Tableau n° 1 : Différentes recherches réalisées à la FLSH Beni Mellal. 7

Tableau n° 2 : Du concept site géomorphologique au géomorphosite..... 30

Tableau n° 3 : Différentes études réalisées au Maroc. 39

Tableau n° 4 : Indicateurs et rangs des critères liés à la qualité intrinsèque..... 55

Tableau n° 5 : Indicateurs et rangs des critères liés au potentiel d'utilisation. 56

Tableau n° 6 : Indicateurs et rangs des critères relatifs aux menaces potentielles et besoins de protection. 57

Tableau n° 7 : Méthode Grandgirard V., 1997a-b..... 59

Tableau n° 8 : Evaluation scientifique des géomorphosites..... 60

Tableau n° 9 : Evaluation culturelle ou valeur ajoutée de géomorphosites..... 61

Tableau n° 10 : Évaluation des valeurs d´usage et de gestion des géomorphosites. . 62

Tableau n° 11 : Étapes et sous-étapes d'évaluation des géomorphosites..... 66

Tableau n° 12 : Evaluation numérique de la valeur scientifique des géomorphosites.69

Tableau n° 13 : Evaluation numérique des valeurs additionnelles des géomorphosites. 70

Tableau n° 14 : Evaluation numérique de la valeur d'usage des géomorphosites. 71

Tableau n° 15 : Evaluation numérique de la valeur de protection des sites..... 72

Tableau n° 16 : Méthode Reynard E., 2006. 73

Tableau n° 17 : Critères composant les valeurs additionnelles..... 74

Tableau n° 18 : Critères et indicateurs de la méthode d'évaluation des géomorphosites..... 76

Tableau n° 19 : Critères de la méthode de Coratza P., et al., 2012..... 78

Tableau n° 20 : Les différents critères de l'accessibilité de Grangier L., 2013..... 79

Tableau n° 21 : La sécurité du site de Grangier L., 2013..... 80

Tableau n° 22 : L'environnement du site de Grangier L., 2013. 80

Tableau n° 23 : Les sous-critères de la lisibilité, la valorisation didactique existante et potentiel de valorisation du géomorphosite de Grangier L., 2013. 81

Tableau n° 24 : Valeur économique du géomorphosite de Grangier L., 2013. 81

Tableau n° 25 : Atteintes et mesures de protection du géomorphosite de Grangier L., 2013. 82

Tableau n° 26 : Les différents critères de la méthode Tchèque. 83

Tableau n° 27 : Paramètres et leurs indices numériques utilisés pour estimer la valeur scientifique de chaque site. 84

Tableau n° 28 : Paramètres et indices numériques des paramètres utilisés pour estimer d'autres valeurs de chaque site géohéritage. 85

Tableau n° 29 : Paramètres et leurs indices numériques utilisés pour estimer la valeur fonctionnelle de chaque site géohéritage. 86

Tableau n° 30 : Paramètres et valeurs numériques des paramètres utilisés pour estimer le niveau des menaces et le niveau de conservation des sites. 86

Tableau n° 31 : Scores, répétitivité et représentation cartographique de la dimension sociale. 93

Tableau n° 32 : Liste des parcs nationaux du Maroc. 102

Tableau n° 33 : Couleurs associées aux domaines géomorphologiques selon la méthode de l'IGUL. 136

Tableau n° 34 : Population des communes du parc national de Tazekka. 172

Tableau n° 35 : La liste préliminaire des géomorphosites du PNT. 188

Tableau n° 36 : Critères de pré-sélection des géomorphosites. 190

Tableau n° 37 : Liste des géomorphosites pré-sélectionnés. 191

Tableau n° 38 : Liste de 31 géomorphosites sélectionnés. 194

Tableau n° 39 : Statistiques de la valeur scientifique et de ses quatre critères 199

Tableau n° 40 : La valeur écologique des géomorphosites selon les processus morphogénétiques. 203

Tableau n° 41 : Valeur esthétique selon la taille des géomorphosites. 206

Tableau n° 42 : Matrice "AFOM" relative aux potentialités géotouristiques du PNT. 247

Tableau n° 43 : Matrice des mesures retenues de la méthode "AFOM". 250

Tableau n° 44 : Les associations pratiquant les sorties guidées. 300

Tableau n° 45 : Lien et QR code du site web mapping 303

Photos

Photo 1 : Les débris jetés dans le ruisseau qui alimente les terrasses agricoles de Sidi Majbar. 40

Photo 2 : Les schistes de Tazekka. 108

Photo 3 : Contact entre le complexe volcano-sédimentaire (à la base), les pélites et argiles rouges (au milieu) et les calcaires dolomitiques (au sommet) près de douar El Qelaa. 109

Photo 4 : Pélites et argiles rouges de Sidi Majbar. 110

Photo 5 : Pélites et argiles rouges d'El Qelaa. 110

Photo 6 : Panorama montrant le Permo-trias discordant sur le primaire au Sud d'Es-Sebt..... 110

Photo 7 : Travertins de douar El Qelaa. 112

Photo 8 : Partie occidentale du Jbel Bou Massoud, contact stratigraphique entre calcaires au sommet et le Trias à la base, d'où le jaillissement de la source Ain Tarselt. 117

Photo 9 : Anticlinal de Jbel Bou Massoud dominant la Dayat Chiker..... 120

Photo 10 : Anticlinal Bab Bouidir..... 121

Photo 11 : Massif paléozoïque de Tazekka. 139

Photo 12 : Faille située au Nord-Est de Bou Hayati (à gauche), cavité au fond de cette faille (à droite). 140

Photo 13 : Anticlinal de Jbel Bou Massoud. 141

Photo 14 : Anticlinal de Bab Bouidir..... 141

Photo 15 : Poljé de Dayat Chiker. 141

Photo 16 : Gouffre de Friouato Eboulement lié à l'effondrement du toit du gouffre ; deux lacs avec draperies et concrétions calcitiques. 145

Photo 17 : Champ de lapiés fossilisé en Céphalopodes et Gastéropodes & Ecloserie de Tighigha (à gauche), Méga-lapiés de Chiker (à droite). 147

Photo 18 : Résurgence de Ras El Ma. 149

Photo 19 : Exsurgence d'Ain Admame..... 149

Photo 20 : Exsurgence d'Ain Khebbab. 149

Photo 21 : Cascades de Ras El Ma. 150

Photo 22 : Cascades de Dhar Feurn. 150

Photo 23 : Cascades El Qelaa. 150

Photo 24 : Paysages ruiniformes d'El Qelaa. 151

Photo 25 : Champ de pierres Bou Hayati. 153

Photo 26 : Chêne vert qui pousse sur une roche calcaire sans sol en surface. 154

Photo 27 : Les gorges de l'Oued Lakhal. 156

Photo 28 : Ravine profonde de Sidi Majbar (près de l'aire de pique-nique de Sidi Majbar). 157

Photo 29 : Erosion généralisée (badlands) de Sidi Majbar (Jorf Tahriya Nord-Est de Jbel Bou Massoud)..... 157

Photo 30 : Eboulis d'El Qelaa..... 157

Photo 31 : Eboulis de Beni Senane. 157
Photo 32 : Eboulis situés au pied de Jbel Bouhadli. 158
Photo 33 : Ancienne mine de plomb et sa laverie (à droite). 160
Photo 34 : Terrasses cultivées de Sidi Majbar. 161
Photo 35 : Terrasses cultivées de Beni Senane. 161
Photo 36 : Habitats sous escarpement de Sidi Abdelwahab. 162
Photo 37 : Habitats sous escarpement (entrée de Dayat). 162
Photo 38 : Le cèdre de Tazekka. 167
Photo 39 : Le cerf de Berbérie de Tazekka. 168
Photo 40 : Le mouflon à manchettes. 169
Photo 41 : Cadavre d'un renard dans le centre d'information. 169
Photo 42 : Serpent trouvé à Beni Senane. 169
Photo 43 : Insecte à Jbel Bou Massoud. 169
Photo 44 : Scorpion trouvé à Bab Bouidir 169
Photo 45 : Coupe à blanc de la forêt du parc au Nord-Est de Jbel Bou Slama. 170
Photo 46 : Route dégradée vers le gouffre de Friouato 173
Photo 47 : Route dégradée de Bab Bouidir vers Bab Azhar. 173
Photo 48 : Gîte de Dayat Chiker. 175
Photo 49 : Gîte d'Ain Bechar. 176
Photo 50 : Gîte de Tarselt 176
Photo 51 : Gîte d'Ain Admame. 177
Photo 52 : Gîte de Bab Bouidir 177
Photo 53 : Camping aménagé (fermé). 179
Photo 54 : Camping sauvage. 179
Photo 55 : Fossiles de Tighigha (Céphalopodes et Gastéropodes). 200
Photo 56 : Fossiles de Jbel Bou Massoud (Céphalopodes et Gastéropodes) 200
Photo 57 : Fossiles trouvés dans la grotte de Jbel Bou Slama. 201
Photo 58 : Spéléothèmes du grotte Jbel Bou Slama. 201
Photo 59 : Spéléothèmes (stalactites, draperies) du gouffre de Friouato. 201
Photo 60 : Spéléothèmes (stalactites et stalagmites) du gouffre de Dayat Chiker. 201
Photo 61 : Complexe volcano-sédimentaire près du centre estival de Bab Bouidir 202

Photo 62 : Contact entre le complexe volcano-sédimentaire (à la base) et les calcaires dolomitiques (au sommet) près de douar El Qelaa. 202

Photo 63 : Complexe volcano-sédimentaire près de Merjat El Qayd. 202

Photo 64 : Massif de Tazekka. 204

Photo 65 : Le cèdre de Tazekka. 204

Photo 66 : Le cerf de Berbérie de Tazekka. 204

Photo 67 : Gorges de l'Oued Lakhal. 204

Photo 68 : Renard du parc. 204

Photo 69 : Sanglier du parc. 204

Photo 70 : Paysage ruiniforme de Tighigha. 207

Photo 71 : Gouffre de Friouato deux successifs lacs. 208

Photo 72 : Gouffre de Dayat Chiker. Draperies multicolores. 208

Photo 73 : Poljé de Dayat Chiker. 208

Photo 74 : Llama de Beni Senane, Moulay Youssef. 212

Photo 75 : Quelques habillements laissés par les femmes à Takhelowicht. 212

Photo 76 : Quelques habillements laissés par les femmes à Sidi Chiker. 212

Photo 77 : Fantazia du festival de Bab Bouidir. 213

Photo 78 : Folklore "Ahidousse" du festival de Bab Bouidir. 213

Photo 79 : Centre estival de Bab Bouidir (construction coloniale). 214

Photo 80 : Complexe Sidi Majbar. 214

Photo 81 : Source Sahel à Sidi Majbar. 215

Photo 82 : Exsurgence d'Ain Admame. 215

Photo 83 : Protection de l'exutoire de la résurgence de Ras El Ma. 219

Photo 84 : Gravures, peintures et destruction des stalagmites et stalactites dans la grotte de Jbel Bou Slama. 222

Photo 85 : Les déchets jetés au milieu de la forêt. 223

Photo 86 : Les débris jetés dans le ruisseau qui alimente les terrasses agricoles de Sidi Majbar. 223

Photo 87 : Les déchets jetés derrière les maisons de Bab Bouidir. 223

Photo 88 : Panneau des sentiers de randonnées pédestres du parc. 238

Photo 89 : Panneau de sentier de Bouhadli. 243

Photo 90 : Exemples de panneaux d'orientations à utilisés dans le PNT (exemples du Val du Bauges, Chambéry-France. 244

Photo 91 : Signalisation en peinture.....245

Photo 92 : Vue panoramique sur le complexe de Tighigha et le Prérif en arrière-plan. 266

Photo 93 : Lapiés de Timessemate. 267

Photo 94 : Pommiers de Jnane Tfah. 267

Photo 95 : Erosion des argiles rouges du Trias. 267

Photo 96 : Colline d'Amezough et Dayat Chiker. 269

Photo 97 : Habitats sous escarpement de Chiker. 269

Photo 98 : Grotte de Jbel Bou Slama. 269

Photo 99 : Vue panoramique sur le parc national de Tazekka. 270

Photo 100 : Emplacement du panneau de différents sentiers du parc. 282

Photo 101 : Emplacement du panneau de l'hydrosystème karstique de Ras El Ma. 282

Photo 102 : Emplacement du panneau de Sidi Majbar. 285

Photo 103 : Emplacement du panneau de Sidi Majbar. 285

Photo 104 : Emplacement du panneau de Dayat Chiker. 287

Photo 105 : Emplacement du panneau du gouffre de Friouato. 289

Photo 106 : Emplacement du panneau d'El Qelaa à l'entrée de la piste du douar Beni Senane. 291

Photo 107 : Emplacement du panneau de Beni Senane à l'entrée de la piste du douar Beni Senane. 293

Photo 108 : Emplacement du panneau de Bab Bouidir. 295

Photo 109 : Emplacement du panneau du Tazekka. 298

Photo 110 : Type de table d'orientation dans les massifs des Bauges, Chambéry, France. 299

Planches de photos

Planche photo 1 : Les falaises et parois rocheuses. **(A)** Dhar Feurn, **(B)** El Qelaa, **(C)** Koudiat Ain El Hajel, **(D)** Jorf Lakhal. 139

Planche photo 2 : Gouffre de Dayat Chiker riche en concrétionnement (draperies, stalactites, stalagmites et colonnes). 146

Planche photo 3 : Paysages ruiniformes de Tighigha. 151

Planche photo 4 : Doline de Tighigha **(A),** ponors de Timessemate **(B),** ponor de Chiker **(C)** aven de Chiker **(D),** doline Ain Bechar **(E),** Doline El Khwabi **(F).** 152

Planche photo 5 : Camp militaire et champ de tir de Tighigha. 159

Planche photo 6 : Hôtel du parc de Tazekka, Bab Bouidir. 178

Planche photo 7 : Cafés situés dans le territoire du parc national de Tazekka. **(A)** café El Arssa, **(B)** café Ras El Ma, **(C)** café des cascades, **(D)** café Espace Ras El Ma, **(E)** café Friouato, **(F)** café et piscine Bab Bouidir. 180

Planche photo 8 : (A) Aire de pique-nique de Sidi Majbar, **(B)** de Bou Hayati **(C)** de Merjat El Qayd **(D)** d'Ain Khebbab. 180

Planche photo 9 : Parkings du parc national de Tazekka. **(A)** parking de Ras El Ma, **(B)** parking avec vue panoramique de Ras El Ma, **(C)** parking de grotte Friouato, et **(D)** parking avec vue panoramique de Bab Azhar. 181

Planche photo 10 : Quelques types de faunes des gouffres de Friouato, de Dayat Chiker et de Jbel Bou Slama. 205

Planche photo 11 : Type de panneaux installés dans le parc. 242

Planche photo 12 : Panneaux destinés à la valorisation de la diversité bio et écologique. 243

Planche photo 13 : Formes rencontrés sur le sentier. **(B)** Lapiés et forêt de chêne vert, **(C)** et **(D)** Lapiés, Doline de dissolution et chêne vert. 268

Questionnaire : Géomorphosites et perception

N° : ----------

Ce questionnaire a pour objectifs i) de dégager les perceptions des acteurs locaux vis-à-vis des géomorphosites de leur territoire ; ii) de valoriser ce patrimoine naturel pour un développement touristique durable et intégré ; iii) et finalement d'identifier la dimension sociale des biens géomorphologiques pour aider la population locale, d'une part, à mieux connaitre son patrimoine et de l'autre à bien approprier les différents géomorphosites constituant ce patrimoine. Ce questionnaire est utilisé à des fins purement scientifiques.

I. Informations personnelles :

1-Pop Locale ☐	**Visiteurs** ☐	**Elus** ☐	**Responsable de tourisme** ☐

2- Coordonnées : ---------- ---------- **Origine géographique :**----------	**3- Age :**

4- Niveau scolaire	Analphabète ☐	Msid ☐	Primaire ☐	
	Collège ☐	Secondaire ☐	Universitaire ☐	
5-Sexe	Masculin ☐	Feminin ☐		
6-Situation familiale	Célibataire ☐	Marié (e) ☐	Divorcé (e) ☐	Veuf (ve) ☐
7- Profession :				
8- Spécialité				

II. Signification des géosites ou des géomorphosites :

1) Connaissez-vous qu'est-ce que signifie un géomorphosite ou un géosite ?

Oui ☐	Non ☐

2) Quels sont les différents géomorphosites qui caractérisent votre territoire communal ?

1)……
2)……
3)……:……
4)……
5)……
6)……
7)……
8)……
9)……
10)……
11))……

3) Quels sont les géomorphosites que vous aimeriez visiter dans votre commune :

Ordre	Géomorphosites	Pourquoi ?
1		
2		
3		

4) Si vous avez un touriste, quels sont les géomorphosites que vous lui proposeriez de visiter dans votre commune ?

Géomorphosites	Pourquoi ?

5) Qu'est-ce que ces géomorphosites présentent pour vous ?

Bien économique ☐ Bien sacré ☐ espace de loisirs et sport ☐ Espace vécu ☐

6) Combien de fois vous avez visité ce ou ces sites ?

	Une ☐ - Deux ☐ - Trois ☐ - Quatre ☐ - Plus ☐

7) Est-ce que ces géomorphosites ont subi des changements au cours du temps ?

☐ Dégradation ☐ Réaménagement ☐ Pas de changement ☐

8) Quels sont les géomorphosites de votre commune que vous n'aimeriez pas montrer aux touristes ?

Site	Pourquoi ?

9) Selon vous, quelles sont les mesures adéquates pour bien valoriser et protéger les géomorphosites de votre commune ?

……
……
……

……
……
……

……
……
……

……
……
……