

L'IMPACT DES RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES SUR LE SITE ARCHEOLOGIQUE ANNOUNA-THIBILIS (GUELMA, ALGERIE NORD-ORIENTALE)

KERBOUA Asma, CHABOUR Nabil, MARMI Ramdane et Ait Kaki Rym

Laboratoire Géologie et Environnement, Université des Frères Mentouri Constantine. Algérie.

Reçu le 21/05/2016 – Accepté le 12/10/2017

Résumé

La région nord-orientale d'Algérie recèle une panoplie de vestiges archéologiques et préhistoriques qui sont mal exploités et laissés à l'abandon.

Nos travaux de recherche s'intéresseront à un compartiment majeur de l'écosystème terrestre qui est le sol sur lequel sont aménagés les sites archéologiques. Donc le travail de recherche envisagé contribuera à une meilleure connaissance de la géologie du site archéologique afin d'élaborer une stratégie de reconnaissance du risque, de préservation et de protection des vestiges archéologiques.

La wilaya de Guelma possède un riche patrimoine culturel, les ruines romaines d'Announa l'ancien Thibilis est l'un des sites archéologiques les plus connus de la région. En effet l'analyse des différents documents cartographiques tels: la carte topographique, la carte hypsométrique et la carte du réseau hydrographique ainsi que le déchiffrement des photos aériennes ont permis de cartographier les sites instables dans la région d'étude. Certaines structures ou indices morphologiques tels les changements brutaux et les linéarités parfaites du réseau hydrographique, la déformation des lignes de crête, l'asymétrie des flancs des massifs ainsi que l'érosion active par les oueds nous renseignent aussi bien sur l'activité tectonique que sur l'évolution du relief.

L'activité sismique dans la région constitue un facteur important dans la dégradation des constructions et monuments anciens. Aussi l'action anthropique, se rapportant à l'exploitation des carrières d'agrégats du djebel Announa, fut une véritable menace en provoquant des dégradations sur le site archéologique en question.

Alors il est impératif de protéger ce patrimoine contre tous risques dont sa préservation s'inscrit dans une optique de développement durable.

Mots clés: *Géoarologie, Risques naturels, Action anthropique, Cartographie, Préservation.*

Abstract

The north-eastern region of Algeria has a variety of archeological and prehistoric poorly exploited and abandoned.

Our research will focus on one major compartment of the field ecosystem is the ground on which are arranged archeological sites. So the research proposed will contribute to a better understanding of the geology of the archeological site to develop a strategy for risk recognition, preservation and protection of archeological remains.

The province of Guelma has a rich cultural heritage, the Roman ruins of the old Announa Thibilis is one of the most famous archeological sites in the region. Indeed, the analysis of different cartographic such as: the topographic map, the contour map and the map of drainage and the decipherment of aerial photographs were used to map the unstable sites in the study area. Certain structures or morphological indices such as abrupt changes and perfect linearity of the river system, the deformation of the ridge lines, asymmetric flanks of massive erosion and active wadis inform us both tectonic activity that on the evolution of relief.

Seismic activity in the region is a major factor in the deterioration of buildings and ancient monuments. As human action, relating to the quarrying of aggregates Djebel Announa was a real threat causing damage to the archeological site in question.

So it is imperative to protect this heritage against all risks, including its preservation is part of a sustainable development perspective.

Keywords: *Geoarcheology, Natural hazards, human action, Cartography, Preservation.*

المخلص

تتميز المنطقة الشمالية الشرقية من الجزائر بالعديد من المواقع الأثرية منها ما يرجع إلى عصور ما قبل التاريخ ، لكنها بقيت معرضة للإهمال وسوء الاستغلال. يهتم هذا البحث بدراسة جزء هام من النظام البيئي للأرض والذي يتمثل في الأرضية التي قامت عليها هذه المواقع الأثرية. إذ سيساهم هذا البحث في معرفة أفضل لجيولوجية هذه المواقع من أجل وضع إستراتيجية تمكننا من معرفة الأخطار التي تتعرض لها وكيفية حمايتها والمحافظة عليها. تضم ولاية قالمة موروث ثقافي غني جدا ، نذكر منها على سبيل المثال : الآثار الرومانية لمدينة عنونة أو تيبيليس قديما ، الذي يعتبر واحدا من المواقع الأثرية الأكثر شهرة في المنطقة . إن تحليل مختلف الوثائق : كالخريطة الطبوغرافية ، خريطة الارتفاعات و خريطة الشبكة الهيدروغرافية ، بالإضافة إلى قراءة الصور الجوية، سمحت بإنتاج خريطة لمختلف المواقع غير المستقرة في المنطقة. بعض البيانات والدلائل المورفولوجية مثل التغيرات الفجائية و الإستقامة التامة للشبكة الهيدروغرافية ، عدم تناظر منحدرات الكتل الصخرية إضافة إلى التآكل النشط الناتج عن الوديان ، أعطتنا معلومات سواء عن النشاط التكتوني أو تطور التضاريس. النشاط الزلزالي في المنطقة يشكل عاملا هاما في تدهور البنايات والنصب التذكارية الأثرية نذكر أيضا العامل البشري الذي يتمثل في استغلال المناجم الحجرية على مستوى جبل عنونة والذي يشكل تهديدا حقيقيا نتيجة للأضرار التي يسببها على الموقع الأثري المجاور. إذن يستلزم علينا حماية هذا الإرث من كل الأخطار والمحافظة عليه والتي تندرج في إطار مخطط تنموي دائم على المستوى البعيد.

الكلمات المفتاحية: جيولوجية الآثار، المخاطر الطبيعية، العمل البشري، رسم الخرائط، الحفاظ.

INTRODUCTION :

L'archéologie est une discipline scientifique qui cherche à reconstituer les différents aspects des sociétés passées, de comprendre les changements culturels et les relations entre les civilisations et leur environnement.

L'Algérie recèle en divers endroits de son territoire de nombreux sites archéologiques, dont beaucoup d'entre eux nécessitent une protection adéquate suite à leur détérioration sous l'action de certains risques naturels tels les séismes, les glissements de terrain, les inondations et même dans certains cas sous l'action anthropique.

Sallaoua Announa (Thibilis) situé au Sud-ouest de la ville de Guelma, constitue un exemple typique de sites touchés par ces phénomènes. Ce site est un vieux centre libyque qui a connu une évolution administrative en commençant par être un pagus romain formant « une quasi commune » dépendant de la colonie de Cirta vers la fin du IIIe siècle, situé en Numidie à proximité de la frontière provinciale [1].

Le travail de recherche entrepris dans le cadre de cette étude a pour objectif principal une investigation du sol,

une connaissance de la géologie des terrains support et une cartographie détaillée des risques naturels touchant le site d'Announa en se basant sur les anomalies tectoniques (changement brutaux de direction du réseau hydrographique, la déformation des lignes de crêtes, l'asymétrie des versants, l'érosion...) ainsi que sur l'activité sismique et l'action anthropique, afin de diagnostiquer les méthodes de protection et de proposer un aménagement adéquat du site (implantation des infrastructures accompagnatrices) pour une meilleure valorisation du patrimoine touristique.

2. Cadre géographique et géologique :

2.1. Cadre géographique :

Le site archéologique Thibilis se trouve à environ 25 kilomètres au Sud-ouest de Guelma, tout près de la route qui relie cette ville à Constantine (RN N°20). Il a pour coordonnées géographiques : 36° 22' 59.88" Nord et 7° 15' 00" Est, et occupe une superficie d'environ 10 ha (Fig.01). Il est construit sur une aire plane dominant la vaste vallée de l'Oued Cheref, du côté Est, tandis que sur l'autre versant du côté Ouest il est limitrophe de la structure abrupte du Djebel Ras el Akba où l'altitude dépasse les 600 mètres.

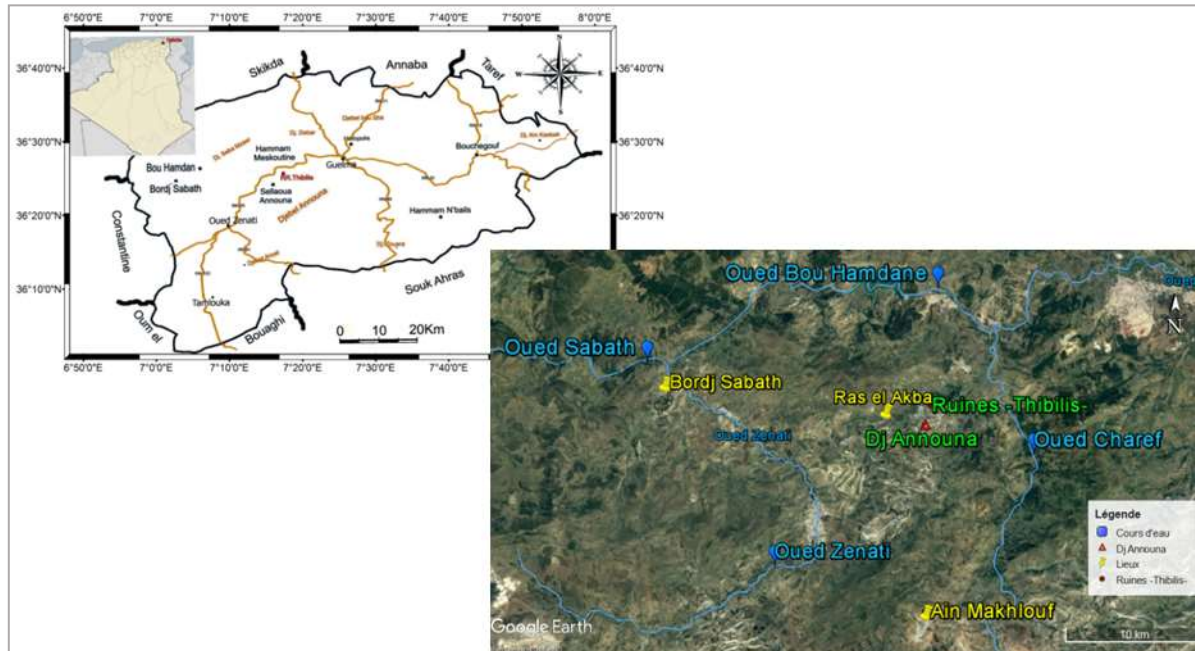


Figure 01: Situation géographique de Thibilis. (Image tirée de Google Earth Pro).

2.2 Cadre géologique :

La région d'étude appartient à la chaîne alpine d'Afrique du nord (Maghrébides), elle est caractérisée par un empilement de plusieurs unités géologiques. Du sud au nord, on distingue les unités tectonostratigraphiques suivantes: l'unité constantinoise supérieure, l'unité pénitellienne, l'unité centralotellienne, l'unité ultra tellienne et la "Série d'Ain Kerma" et l'unité numidienne (Fig.02).

2.2.1 Unité constantinoise supérieure :

Les roches mésozoïques de cette unité sont représentées par des calcaires néritiques [2] qui, à partir du Campanien, sont progressivement remplacés par des marnes et des calcaires grisâtres à cause de la **subsidence** progressive du **bassin** [3].

La série lithologique sus-jacente est la série typique de la zone tellienne y compris les marnes du Paléocène, les calcaires grisâtres de l'Eocène inférieur, et les marnes et argiles de l'Eocène-Oligocène. Dans la région de Guelma cette série ne persiste pas au-delà du Paléocène supérieur.

2.2.2 Unité Penitellienne :

J.M. Vila (in Marre et al., 1977), ont proposé d'appeler «Pénitellien» l'espace paléogéographique situé entre d'une part, les séries néritiques franches à sédimentation calcaire continue jusqu'au Sénonien supérieur (Rocher de Constantine) et d'autre part les formations issues du domaine tellien au sens strict à dominante marneuse. Les unités les plus hautes (Sénonien Supérieur et Paléogène) se trouvent dans les zones de chevauchement, qui plus au sud forment l'unité «Oued Zenati-Sigus» [4]

Le site archéologique Thibilis a été construit sur des formations marno-calcaires à silex de l'Éocène inférieur (Yprésien), ces formations reposent en concordance sur les marnes noires du Dano-Montien (Éocène inférieur).

2.2.3 Unité Centralotellienne :

Lithologiquement elle se caractérise par des formations de teinte noire qui se sont accumulées durant le Crétacé supérieur et le Paléogène, sur des épaisseurs considérables. Ces formations sont principalement concentrées dans la région de Constantine (Dj. Ouach) et plus à l'est, près de la frontière Algéro-tunisienne (région d'Ain Kerma); dans la région de Guelma, elles sont probablement cachées sous le tellien central et les diverses couches chevauchées de flysch.

2.2.4 Unité Ultra Tellienne et la "Série d'Ain Kerma" :

Le nom «Ultra Tellien» est appliqué aux formations caractérisées par des marnes et marno-calcaires généralement claires. Cette nappe affleure surtout dans la région d'Oued Zenati entre Constantine et Guelma.

La «Série d'Ain Kerma» se réfère plutôt à la série Ultra Tellienne qui, au nord de la région d'Oued Zenati et dans la partie supérieure de la série, montre un faciès terrigène microbréchiq ue alternant avec des marnes et olistolithes calcaires du Jurassique-Crétacé, Lithologiquement semblable au faciès calcaire du tellien central.

2.2.5 Unité numidienne :

La série Numidienne se développe entre Guelma et Constantine (fig. 02). Dans cette partie du Maghreb la série Numidienne comprend trois unités : L'unité inférieure est représentée par les «argiles sub-numidiennes» contenant souvent Tubotomaculum, l'unité centrale est caractérisée par une alternance de grès de quartz et de pélites; les premiers étant généralement prédominants, l'unité supérieure est constituée de «marnes supra numides» avec des niveaux associés de «silexite». Il convient également de souligner qu'en aval du confluent d'oued Zenati et oued Sabath (14 km au nord-ouest d'Oued Zenati), la série numidienne comprend des **grès micacés** qui recouvrent stratigraphiquement les **grès quartzeux**.

Du point de vue structural, la série numidienne se trouve toujours au sommet de l'édifice tectonique constitué d'une série des nappes telliennes et des nappes des flyschs (Fig.03).

3. Les instabilités affectant le site archéologique d'Announa :

Le déchiffrement de photographies aériennes, l'analyse de la carte hypsométrique et la carte du réseau hydrographique nous ont permis de relever les différents désordres et anomalies morphostructurales dans la région d'étude.

La structure la plus frappante concerne un paléoglissement assez étendu sur lequel est construit le site.

3.1. Déchiffrement des photos aériennes :

L'analyse des photographies aériennes fait apparaître des indices d'instabilité de terrain : mouvement de terrain incluant de gros blocs, failles, linéarité parfaite et changement brutal dans les parcours des ruisseaux (Fig.04).

A l'Ouest du site d'Announa et sur une distance à peu près de 900 m, une faille de direction NW-SE, dépassant les 1400 m d'extension où se distingue une linéarité de l'Oued suivant cette faille avec un décrochement des couches marno-calcaires yprésiennes.

L'Oued Announa qui a une direction sensiblement SW-NE subit une virgation vers le NW à cause de cette faille.

En allant vers l'Ouest de cette faille et sur le versant situant entre Oued Announa et Djebel Announa, s'observent des glissements à blocs affectant les formations marneuses. Des accidents tectoniques sont associés à ces glissements et pourraient être à l'origine d'une dislocation gravitaire.

À l'Est du site archéologique d'Announa apparaît une faille de direction NE-SW et une autre globalement EW perturbant les barres de calcaires yprésiens (Fig.05).

Le site archéologique repose, vraisemblablement, sur un replat représentant un paléoglisserment.

Donc l'ensemble des facteurs tels, la déformation tectonique représentée par les failles, les formations marneuses et la pente ont joué un rôle prépondérant dans les glissements des terrains. Ceux-ci ont engendré des désordres sur les différentes structures du site archéologique.

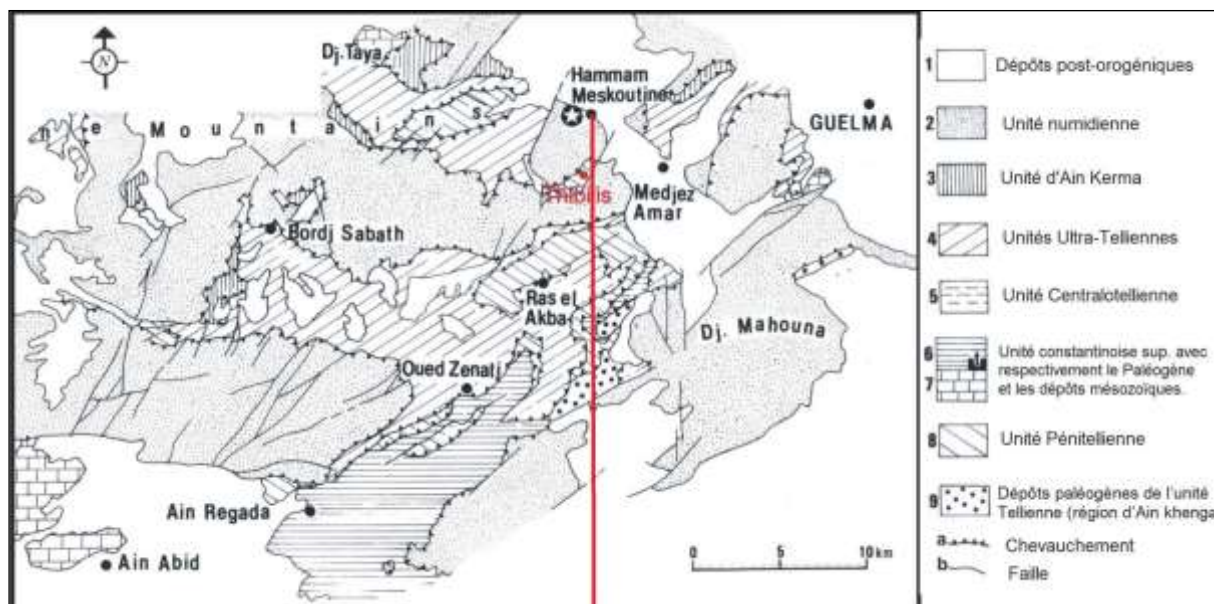


Figure 02: Carte géologique de la région d'étude 1/500000 [5].

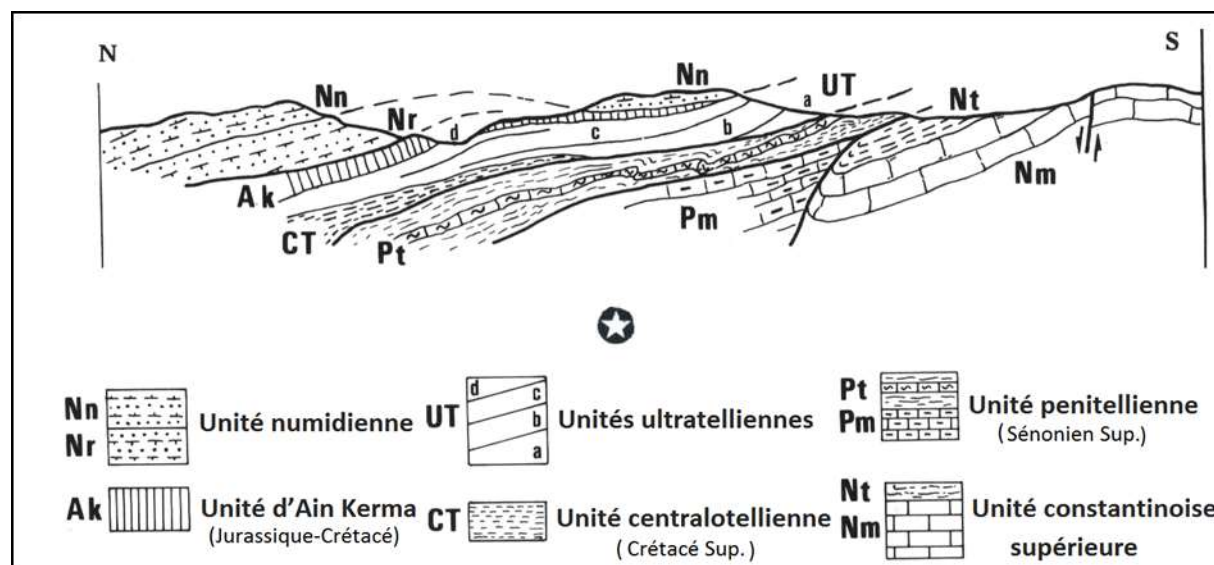


Figure 03: Coupe géologique Nord-Sud, montrant les différentes unités tectonostratigraphiques de la région d'étude [5].

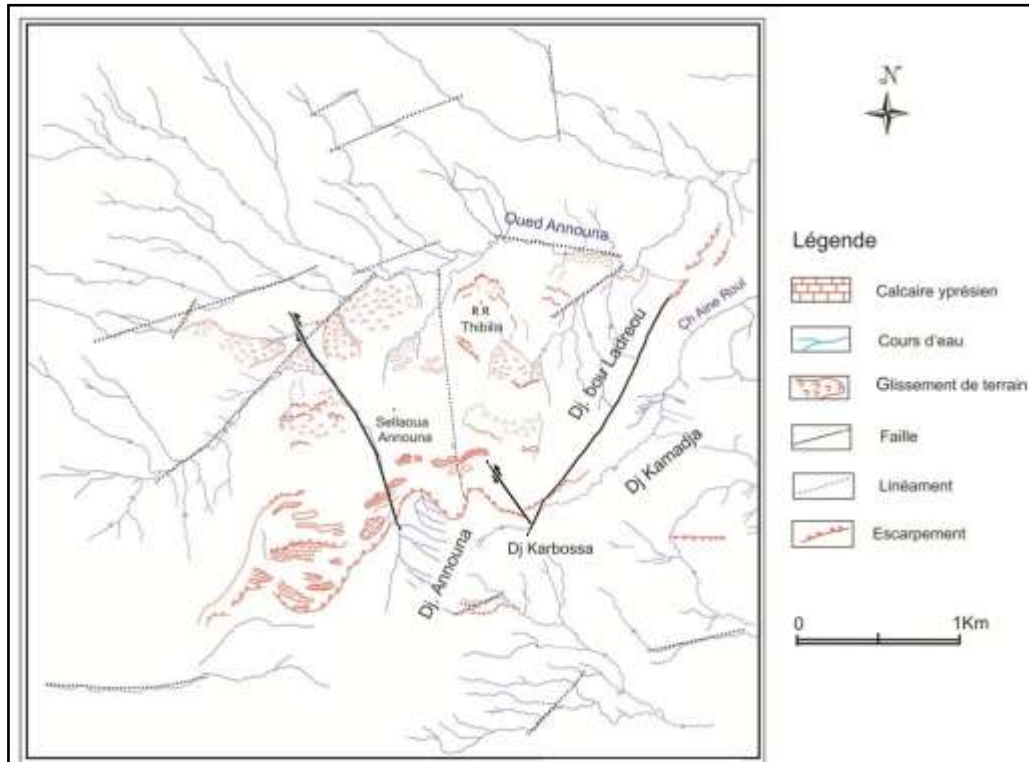


Figure. 04 : Déchiffrement de la photographie aérienne N° 20 de la région d'Oued Zenati à l'échelle de 1/20000.

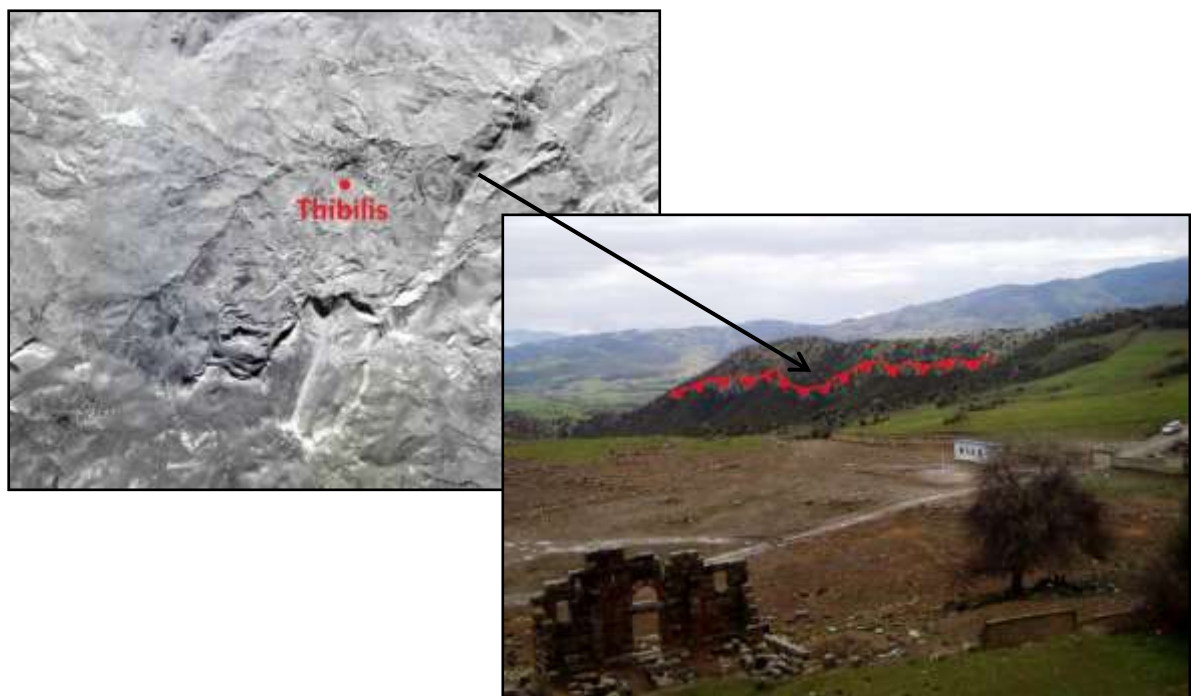


Figure. 05 : Escarpement de faille touchant les barres calcaires yprésiennes du Dj. Bouladrou.

Les sorties de terrain effectuées au niveau des vestiges romains « Thibilis », permettent d'observer beaucoup de désordres et qui se manifestent principalement par :

- bombements, affaissement et enlèvements du revêtement des chaussées (photos 01).
 - fissurations des pierres taillées.
- S'ajoutant à cela :
- prolifération des racines en provoquant une déstabilisation des soubassements des murs et des structures fragiles (photos 02).
 - l'effet de fortes précipitations qui entraîne une érosion interne du matériau de remplissage.
 - l'altération de la roche comme les calcaires, les grès et les marbres qui sont extraites des [carrières](#) de Sellaoua Announa.
 - Une partie du pavé de la rue principale E-W (Decumanus) a subi une translation et un basculement (plus de 20 m) sous l'effet d'une faille de direction N130 (Photo 03).
 - Des éléments archéologiques transportés par les mouvements de terrain (Photo 04).



Photos 01 : Bombements, affaissement et enlèvements du revêtement des chaussées affectant la rue principale N-S (Cardo) et la rue du Forum.



Photos 02 : Prolifération des racines en provoquant une déstabilisation des soubassements des murs et des structures fragiles.



Photo 03 : Translation du pavé de la rue principale E-W sous l'effet d'une faille de direction N130.



Photo 04 : déplacement des éléments archéologiques sous l'effet des mouvements de terrain.

3.2 Analyse morphostructurale

La carte hypsométrique montre un relief hiérarchisé par classes d'altitudes (Fig.06), allant de plus de 250m à plus de 1150m. Elle permet de montrer les particularités orographiques de la région d'étude:

3.2.1 Les zones hautes

➤ Djebel Balbou (1065m): situé dans la partie orientale de la feuille d'Oued Zenati, allongé NS. Il est caractérisé par une ligne de crête suivant deux directions orthogonales N-S devenant E-W avec une dissymétrie nette entre les deux flancs (un flanc occidental étendu et étalé et un flanc oriental étroit et abrupt). Cette limite rectiligne N-S pourrait coïncider avec un accident tectonique.

➤ Koudiat Ain el Hamra (1018m): allongée NE-SW semble être un méga bloc détaché du Djebel Balbou suite à une faille de direction NE-SW. De même que la limite méridionale se présente suivant un alignement sensiblement E-W, qui peut être due à un accident tectonique suivant la même direction.

➤ Djebel Es Sada (1108m), Kef Ensour (1104m), Kef Toualeg (1017m): à ossature de grès oligocènes, se caractérisent par une ligne de crête déformée sous forme de virgations du relief avec une asymétrie entre les deux flancs: un flanc septentrional escarpé et étroit et un flanc méridional large et moins escarpé.

➤ Machtat Hadjer bou Rioum (1056m), Djebel Seba Mzaer (1099m): l'ensemble est caractérisé dans sa partie orientale par une incision linéaire de direction NE-SW sous l'effet d'une érosion intense. La partie occidentale présente une déformation sous forme de virgations du relief, constituant deux méga-blocs orientés suivant deux directions (M^{at} Hadjer bou Rioum de direction E-W et Djebel Seba Mzaer de direction NE-SW).

➤ Djebel Ancel (1148m): situé au SE de la carte, allongé NE-SW dont les deux flancs sont asymétriques: le flanc Sud oriental allongé et large, cependant le flanc Nord occidental est court et étroit qui serait bordé par un accident tectonique prenant la même direction du massif.

➤ L'ensemble Kef el Assel (941m), Kef el Djarou (975m), Hadjar Merkouba (1062m), Djebel Mddouar (1151m), Kef Taboul (1036m), Bled el Hoffra (1063m): forme un ensemble de chaînons étendus sur plus de 17 Km, suivant une direction sensiblement E-W. La ligne de crête semble être discontinue et décalée là où les limites

entre les différents segments correspondent à de grandes incisions et de surcreusements alignées suite aux directions N-S, NE-SW et NW-SE.

➤ Djebel Announa (936m): situé à environ 1km au SW du site archéologique Thibilis, il est constitué de marnocalcaire à silex de l'Yprésien et de calcaires du Lutétien, orienté selon une direction NE-SW. Le flanc Nord occidental est délimité par un linéament orographique particulier, caractérisé par un escarpement assez prononcé et linéaire correspondant à un accident tectonique de direction NE-SW. Dj. Announa est caractérisé par de grandes zones d'érosion au NE et au SE aménagées par Oued Announa et Oued Kamadja. Par endroit des escarpements successifs remontent la pente et atteignent le sommet.

3.2.2 Les zones basses

Elles sont occupées par les plaines élevées qui dépassent les 750m tels: Dra Krebaouet (850m), Kef Hadjar (872m), Koudiat bou Rourssine (886m), Kef el Akhal (826m) et les principaux oueds tels:

➤ Oued Charef: son altitude varie entre 260 et 525m, il occupe la partie orientale de la feuille et s'écoule suivant une direction linéaire S-N où il devient plus large en allant vers le Nord.

➤ Oued Zenati: avec une altitude qui varie de 553 à 674m, il traverse la région suivant une orientation orthogonale et présente en plusieurs endroits des linéarités parfaites (SW-NE, S-N et SE-NW).

➤ Oued Sabath (609-536m): il occupe la partie Nord occidentale de la feuille et s'écoule suivant une direction linéaire SW-NE.

➤ Oud bou Hamdan: il s'écoule suivant la même direction (SW-NE) et avec une linéarité parfaite. Ces linéarités peuvent être expliquées par l'activité tectonique de la région.

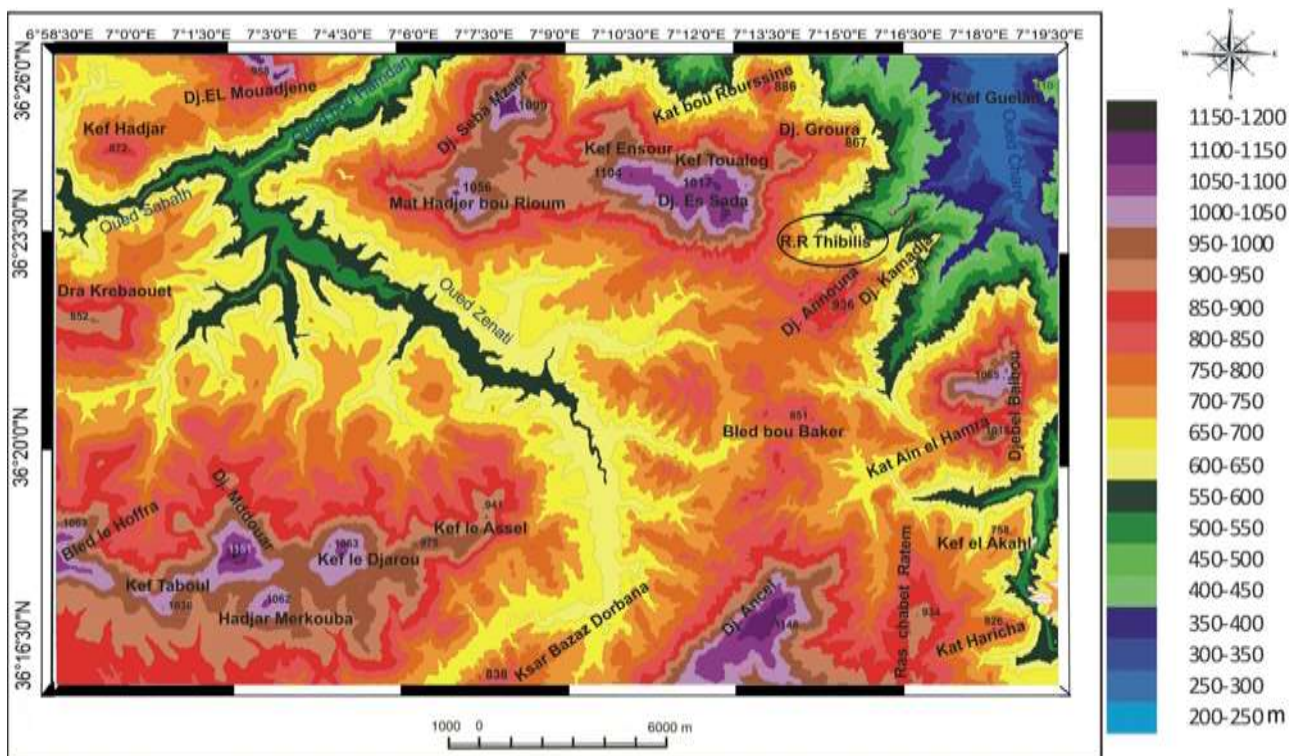


Figure. 06 : Carte hypsométrique faite à partir de la carte topographique de la feuille d'Oued Zenati, 1/50000.

La carte des pentes réalisée à l'aide d'un système d'information géographique (SIG) (Fig. 07) a permis de classer les terrains selon leur degré d'inclinaison en cinq couleurs pour faciliter l'interprétation de leur relief. On constate que les terrains qui ont une pente faible (vert clair) sont les plus prédominants (49,48% des pentes totales) où les ruines de Announa sont implantées.

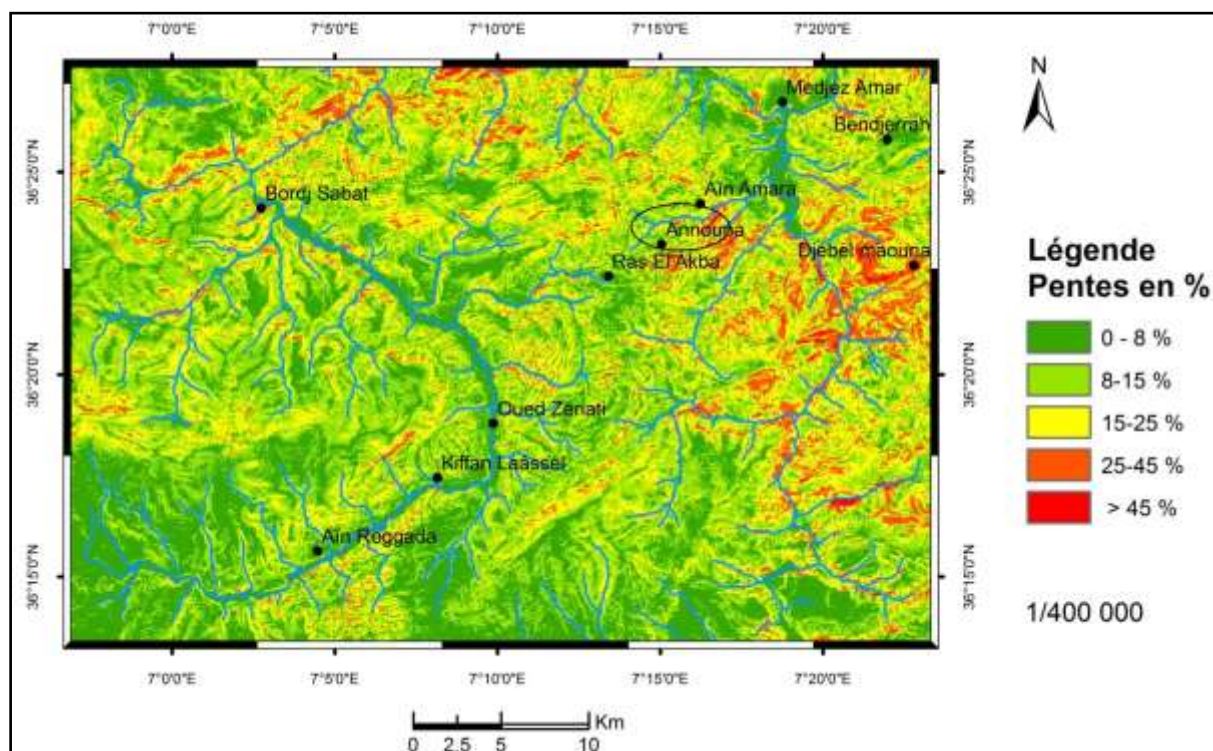


Figure. 07 : Carte des pentes de la zone d'étude réalisée avec ArcGIS 10.1.

3.3 Particularités hydrographiques :

La région d'étude est caractérisée par un réseau hydrographique dense et perturbé (Fig.08). La partie orientale de la feuille d'Oued Zenati est parcourue par Oued Cheref qui s'écoule selon une direction linéaire S-N dont la vallée forme une limite orographique du Djebel Balbou et Koudiat Ain el Hamra. Oued zenati traverse la région en empruntant trois directions: d'abord SW-NE, puis N-S et enfin il s'oriente suivant une direction SE-NW jusqu'à sa confluence avec Oued Bouhamdan.

Oued Bou Hamdan présente une linéarité parfaite de direction SW- NE faisant un angle droit avec Oued Zenati après sa confluence avec Oued Sebath.

Notons aussi la linéarité parfaite de plusieurs ravines telle que: Chaâbat Ain bou Ali, Chaâbat Gueli el Youdi,

Chaâbat Gattar, Chaâbat Saif ainsi que l'angularité et le changement brutal de plusieurs cours d'eau tels Oued Announa, Oued el Gloub, Chaâbat ziana. Ces changements brusques des cours des oueds seraient en relation avec les accidents tectoniques.

On note la présence d'une source chaude (Aine Srouna), à proximité de l'axe anticlinal de Bou Rourssine et à 2km au Sud du groupe amont des sources de Hammame Meskoutine. L'Aine Srouna est une exurgence tiède émanant probablement du même système de fractures que celles Meskoutine, mais dont l'origine est bien moins profonde.

La répartition des sources d'eaux n'est pas du hasard, elles sont distribuées le long de linéaments. On peut citer Ain Kerma, Ain Trafa et Ain Senia.

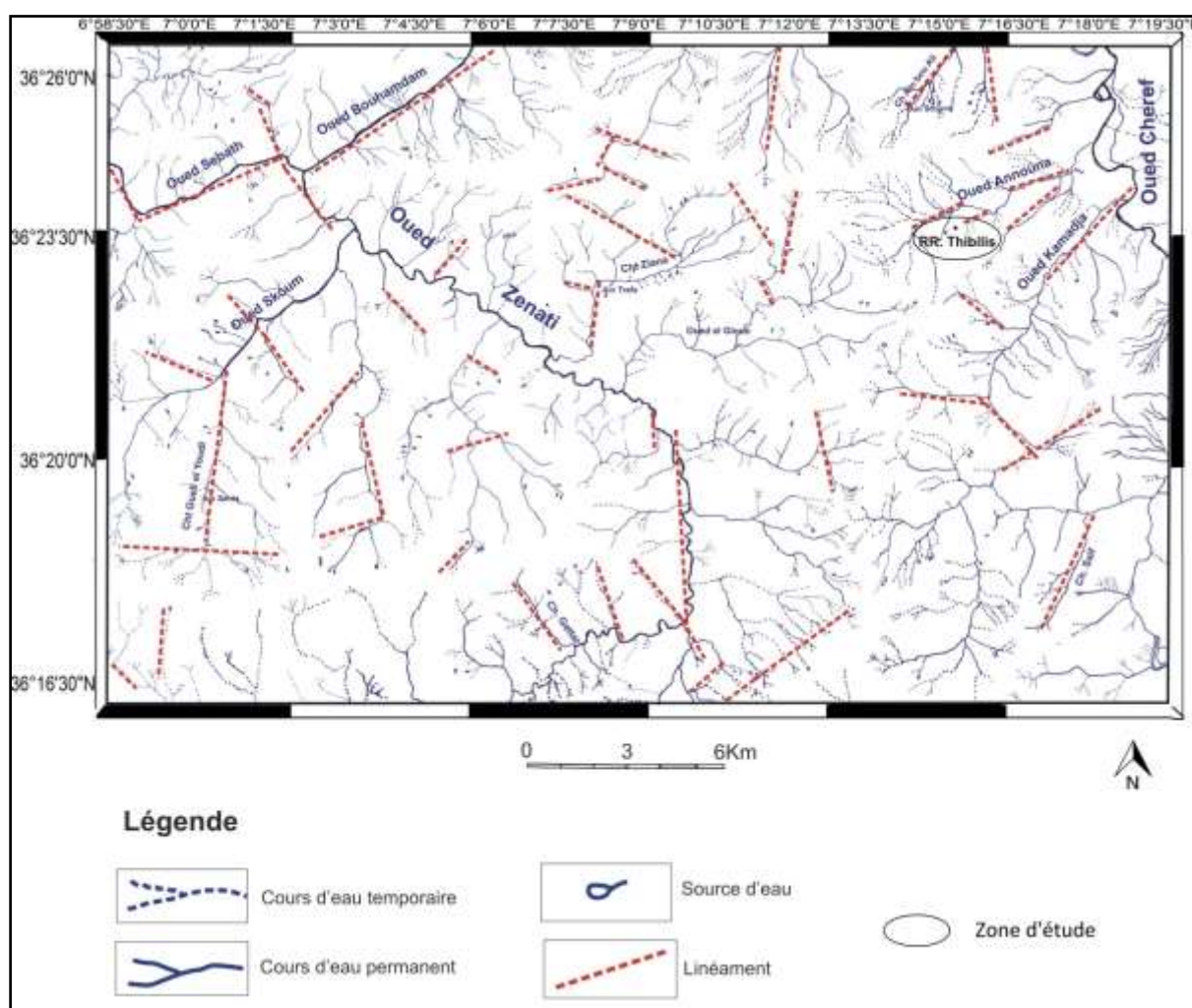


Figure. 08: Carte linéamentaire du réseau hydrographique faite à partir de la carte topographique de l'aire d'étude, 150000.

3.4 La climatologie :

Le territoire de la Wilaya de Guelma se caractérise par un climat subhumide au centre et au Nord et semi-aride vers le Sud. Ce climat est doux et pluvieux en hiver et chaud en été. La température varie de 4° C en hiver à 35.4°C en été, ce changement de température durant la journée et les saisons, provoque un choc thermique engendrant des fissures au niveau des éléments archéologiques de Thibilis (Fig.09).



Figure 09: des fissures observées sous l'effet du changement de la température.

Quant à la pluviométrie, selon l'agence nationale des ressources hydrauliques (A.N.R.H), elle varie de 400 à 500 mm/an au Sud jusqu'à près de 1000 mm/an au Nord. Près de 57% de cette pluviométrie est enregistrée pendant la saison humide (Octobre/Mai). Ces conditions climatiques ont influé de manière négative sur les ruines d'Announa comme la pierre, les moellons et les mortiers à base de chaux qui se gorgent d'eau et finissent par s'effriter, des fissures verticales sont observées aussi sur les murs qui subsistent jusqu'à présent. Des mousses et des lichens, sous l'effet de l'humidité couvrent la surface des roches et y participent à leur dégradation (Fig.10).



Figure 10: surface de roche envahie par les lichens.

3.5. La sismicité de la région Guelma

Le tell septentrional de l'Algérie, situé à la jonction des plaques tectoniques eurasiatique et africaine, est une zone de forte sismicité. La région de Guelma est classée parmi les zones à risque plus que moyen, codifié II B, selon les règles parasismiques algériennes (RPA) (CRAAG, 1999), révisées en 2003.

La région d'étude se situe dans le bassin de Guelma, qui est une structure en « pull apart » adossé à un décrochement majeur est-ouest dextre (Fig.11) [6]. Il s'agit d'un bassin très actif, puisque de fréquents événements sismiques s'y produisent.

Dans ce bassin, l'activité se localise au niveau des failles bordières, qui sont les failles de Bouchegouf et de Hammam N'bails [7]. Ces failles affectent les dépôts quaternaires [2]. Le plus fort séisme connu de la région est celui du 10 Février 1937 d'intensité maximale VIII (MSK) et de magnitude M = 5,2.

Il est considéré comme le plus fort ressenti et enregistré dans la région [8]. Deux séismes destructeurs d'intensité VIII (MSK) et de magnitude 5,2 ont frappé la région le 17 Juin 1908 et 03 Décembre 1928 [9]. On note aussi également le séisme historique de magnitude 4,2 qui a été frappé la région le 17 Décembre 1850.

Le 05 Octobre 1984 la région de Tamlouka a été frappé par un autre séisme de magnitude 4.8 et qui est dû à la faille active de Tamlouka,

Depuis l'an 2000 on enregistre de nombreuses secousses dans ce bassin, notamment dans la région de Roknia.

Cette sismicité est généralement de faible magnitude ($0,2 \leq M_d \leq 4,8$), le plus important événement s'est produit le 20 Septembre 2003 et était de magnitude 4,8. En 2009 on a enregistré une crise sismique de 49 événements, dont le plus grand ($M_d = 4,5$) s'est produit le 18 Avril 2009, suivi par une autre crise en 2010, marqué par 44 événements ($M_d \text{ max} = 4.0$) le 18 Avril 2010.

Cette activité sismique qu'a connue la région de Guelma aurait engendré des désordres au niveau du site archéologique d'Announa (destruction de certains vestiges).

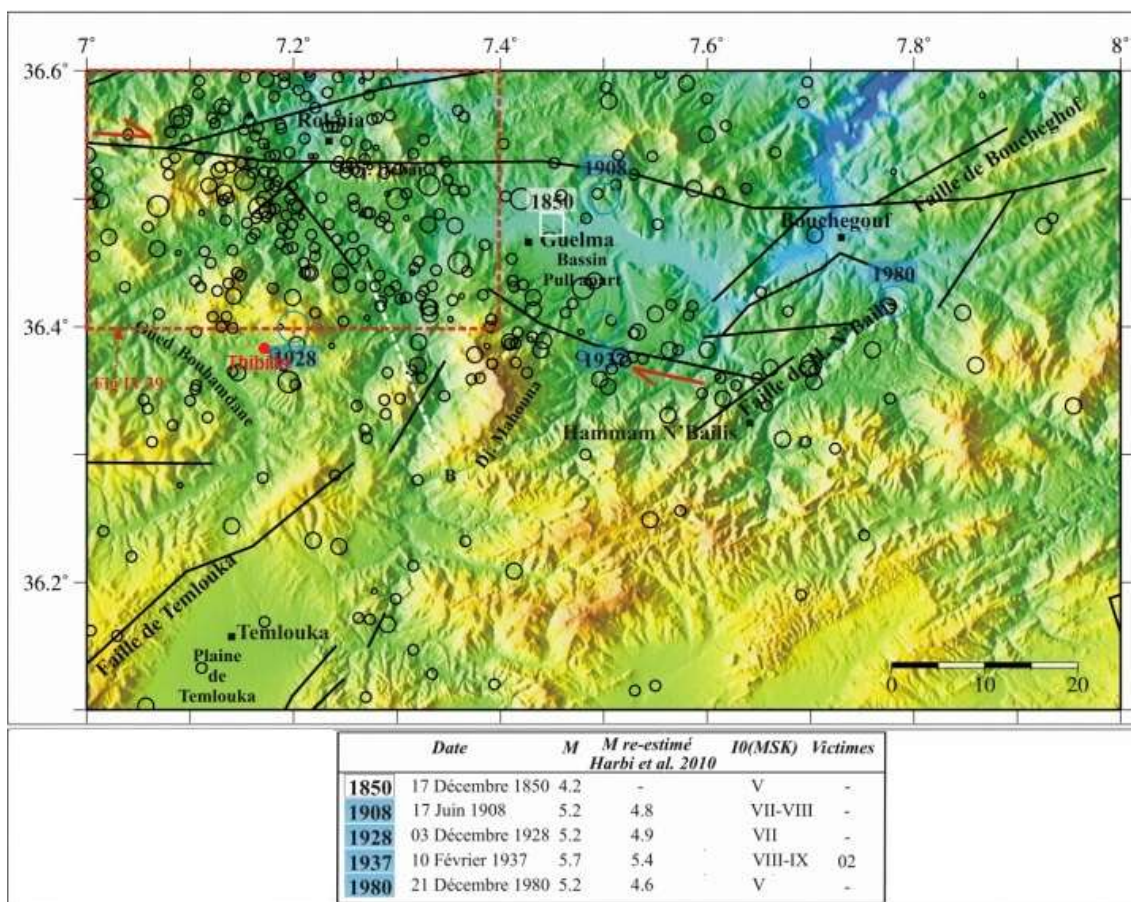


Figure 11 : Sismotectonique du bassin de Guelma et ses environs [6].

3.6. Action anthropique

Par ailleurs, le site archéologique n'est pas seulement menacé par les dégradations naturelles, il est aussi soumis à des dégradations anthropiques. L'exploitation des carrières d'agrégats, situées à moins de 1km au Sud des vestiges romains, a eu un impact considérable suite aux ondes de choc générées par les tirs à l'explosif (Fig.12).

Le manque de gardiennage a laissé le site à l'abandon ce qui a entraîné la destruction des éléments architecturaux.

Le déplacement des visiteurs à travers le site peut s'accompagner de diverses dégradations, exemple en gravant leurs noms ou autres écritures sur les monuments, car certaines pierres de taille sont fragiles tel le marbre. L'altération météorique est active car elle emprunte les fissures dans la roche.

Le site a été exposé à d'autres risques qui sont dus à l'action de l'homme comme [10] :

- Vol des pierres.
- Jet de débris.
- Pâturage pour animaux.
- Graffitis.
- Stationnement des voitures.
- Construction sur les réserves du site.
- L'urbanisation qui se rapproche du site.
- Restauration de l'arc de triomphe non conforme.



Figure 12 : L'exploitation de la carrière d'agrégat d'Announa

4. Conclusion et recommandations :

La reconnaissance de terrain nous a permis de localiser les risques naturels à l'origine de la détérioration du site archéologique d'Announa. L'établissement des cartes hypsométrique et du réseau hydrographique ont facilité le déchiffrement des différentes anomalies

orographiques et hydrographiques. Aussi l'analyse des photographies aériennes et la carte des pentes de la zone d'étude ont facilité la circonscription et la cartographie des instabilités affectant la région d'étude. Il est évident que la construction du site archéologique s'est faite sur un paléoglissement affectant les formations yprésiennes (marno-calcaires à silex) du Djebel Announa. Cela constitue un risque futur sur la stabilité du site.

Aussi l'action anthropique a joué un rôle déterminant dans la dégradation du site d'Announa par l'exploitation des carrières avoisinantes, sous l'effet des détonations des explosifs. Donc il est impératif de protéger et sauvegarder ce patrimoine touristique qui constitue un potentiel majeur dans la promotion du tourisme et par conséquent un appui à l'économie nationale.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1]-GSELL S., (1901) : « les monuments antiques de l'Algérie », tome II, Contenant 34 planches hors texte et 89 illustrations dans le texte, 464p.
- [2]- Vila J.M. (1980) La chaîne alpine d'Algérie orientale et des confins algero-tunisiens. These Université de Paris, 665 pp.)
- [3]- Lahondere J.C. et Magne J. (1983) L'évolution du domaine néritique constantinois dans la région de Guelma (Algérie), à la fin du Secondaire et au début du Tertiaire: conséquences Paléogéographiques, C.R. Acad. Sci. Paris., 229, 775-778.).
- [4]- Lahondere J.C. (1987) Les séries ultratelliennes d'Algérie nord-orientale et les formations environnantes dans leur cadre structural. Thèse Université de Toulouse, 238 pp.
- [5]-MORETTI E., COCCIONI R., GUERRERA F., LAHONDERE J-C., LOIACONO F. et PUGLISI D., (1990): The Numidian Sequence between Guelma and Constantine (Eastern Tell, Algeria) Terra Research, 153-165.
- [6]- Meghraoui, M., (1988). Geologie des zones sismiques du nord de l'Algérie (paléosismologie, Tectonique active et synthèse sismotectonique). Thèse de Doctorat, Université de Paris sud, Orsay, France.
- [7]- Yelles-Chaouche, A.K., Boudiaf, A., Djellit, H and Bracène, R., 2006. La tectonique active de la région nord algérienne. Comptes Rendus Géosciences. 338, 126 – 139.
- [8]- Benouar, D., 1994. The Melouza earthquake of 21 February 1960, Seismicity of Algeria and adjacent region during the twentieth century, Ann. Geofis. 37(4). 862 pp.
- [9]- Aoudia, A., F. Vaccari, P., Suhadolc and M. Meghraoui, M., 2000. Seismogenic potential and earthquake hazard assessment in the Tell Atlas of Algeria. JOSE, 4: 79-88.
- [10]- Messikh Safia, 2009. Rapport du projet le plan de protection et de mise en valeur du site archéologique de Thibilis et de sa zone de protection (PPMVSA), phase III : rédaction finale. 177p.