

Les prospections archéométriques et archéologiques

ANGELA CELAURO* – PASQUALE MEROLA** – FIAMMETTA SUSANNA***

* Gagnante de bourse Fondation Blanceflor Boncompagni Ludovisi hôte dans le Deutsches Bergbau-Museum Bochum. angela.celauro@tiscali.it. Mes remerciements sont pour l'AIAR (Associazione Italiana Archeometria) la quelle avec ce financement *Sportello Giovani 2014*, elle a subventionné une grande partie de mes frais de la mission 2014.

** Istituto sull'Inquinamento Atmosferico-CNR. merola@iia.cnr.it

*** Université de Neuchâtel. fiammetta.susanna@unine.ch.

The broadening of the archaeological and topographical knowledge of the mining area of Tighza led to the necessity of executing new surveys, where topographers and archaeologists can work together for the construction of an archaeological map of the area. The research was carried out in two ways: the archaeological one, for the identification of structural data and objects; and the survey for mining and metallurgical structures, during which the sampling of tools and slags for the analyses has been accomplished. The project will be functional to the reprocessing of data and the construction of new cartography that will collect together all the evidences. The results, although preliminary, permit not only to frame the fortress of Ighram Aousser under the chronological point of view, but also to define the area within which the ancient production activities were organized.

Keywords: Fortress, Wall, Slag, Topography, Survey

1. Introduction

La nécessité d'élargir la connaissance de la région minière de archéologique et topographique Tighza ont forcé le développement d'un projet régional d'enquête pour la construction d'une carte archéologique, confiée à une équipe de topographes et archéologique coordonné par le dr. Lorenza-Ilia Manfredi ISMA- CNR¹.

Au cours de la recherche, le recueil des données d'archives éditées, de l'enquête de surface et de la campagne de cartographie des structures visibles a

permis de commencer la construction d'un projet de SIG. Le projet sera utile pour la reconstruction de toutes les données à la fin d'une nouvelle cartographie qui rassemble les données recueillies ou qui seront capturées dans les campagnes ultérieures.

En particulier, les résultats de l'étude archéologique permettent, ainsi que préliminairement, pas seulement l'encadrement chronologiquement de la forteresse Ighram Aousser, mais aussi de définir topographiquement l'area dans laquelle, dans les temps anciens, ont été organisées des activités productives.

L'ensemble des données topographiques acquis au moyen de données de télédétection et des

¹ En ce qui concerne l'ensemble de l'approche méthodologique pour l'étude interdisciplinaire, voir le site MANFREDI, *supra et infra*.

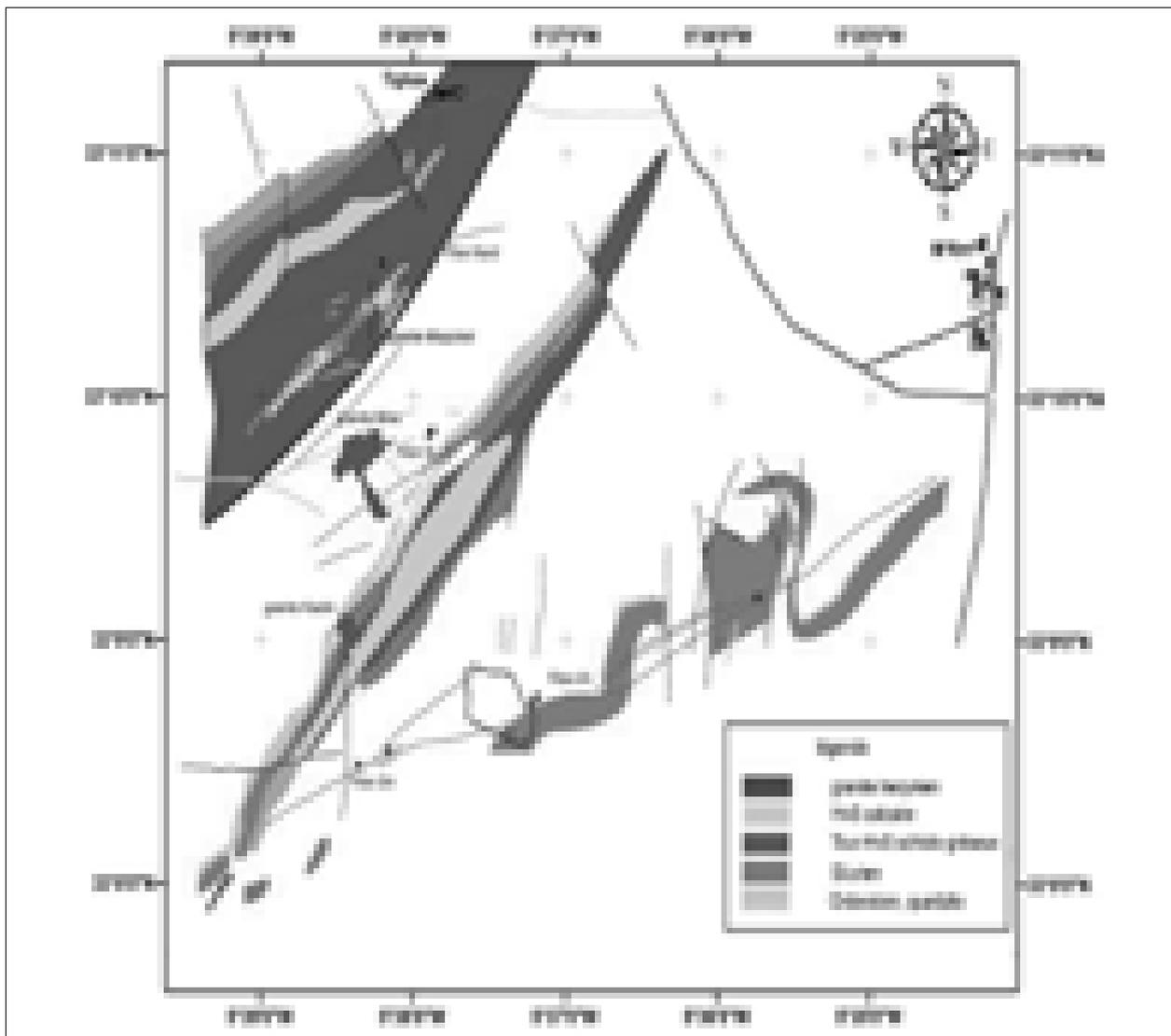


Fig. 1. Carte géologique et métallogénique de Tighza (KASSOU – AISSA – ESSAHLAOUI 2011, p. 54).

activités d'enquête ont permis d'étendre les limites au Sud et à l'Est de l'organisation productive de la forteresse, au-delà des collines qui entourent la zone fortifiée, où aujourd'hui encore, des anciennes structures et des accumulations des scories et morceaux de métal partiellement travaillés sont visibles².

2. Le contexte territorial

L'area archéologique de Tighza est localisé dans la partie Nord orientale du Maroc Central, près de la bordure Ouest du Causse moyen-atlasique, à 30 kilomètres au N-O de la ville de Khénifra et à 7 km

de la ville de M'riert. Il est accessible par la route joignant Azrou à Khénifra, ainsi que par la route secondaire qui relie M'riert à Meknès.

Il est localisé dans la moitié Sud de la carte topographique de M'riert (feuille NI-30-VIIIb, 1/50:000).

La région en question est caractérisée par des chaînes de montagnes séparées par des rivières, caractéristique de ce paysage. Le secteur est une zone de hautes collines à reliefs modérés (1220 m d'altitude) au centre de laquelle surgit le Jebel Aouam (1496 m Signal). Les crêtes sont grossièrement orientées NE-SO suivant la direction hercynienne. Ces collines sont limitées par deux vastes plateaux qui sont celui de M'riert à l'Est et celui de Tanadra et Mçawar au NO (Fig. 1).

La région en question se développe sur une

² Pour les analyses des scories, voir FERRO – GRAZIANI – Sulpizio *et al.*, *infra*.

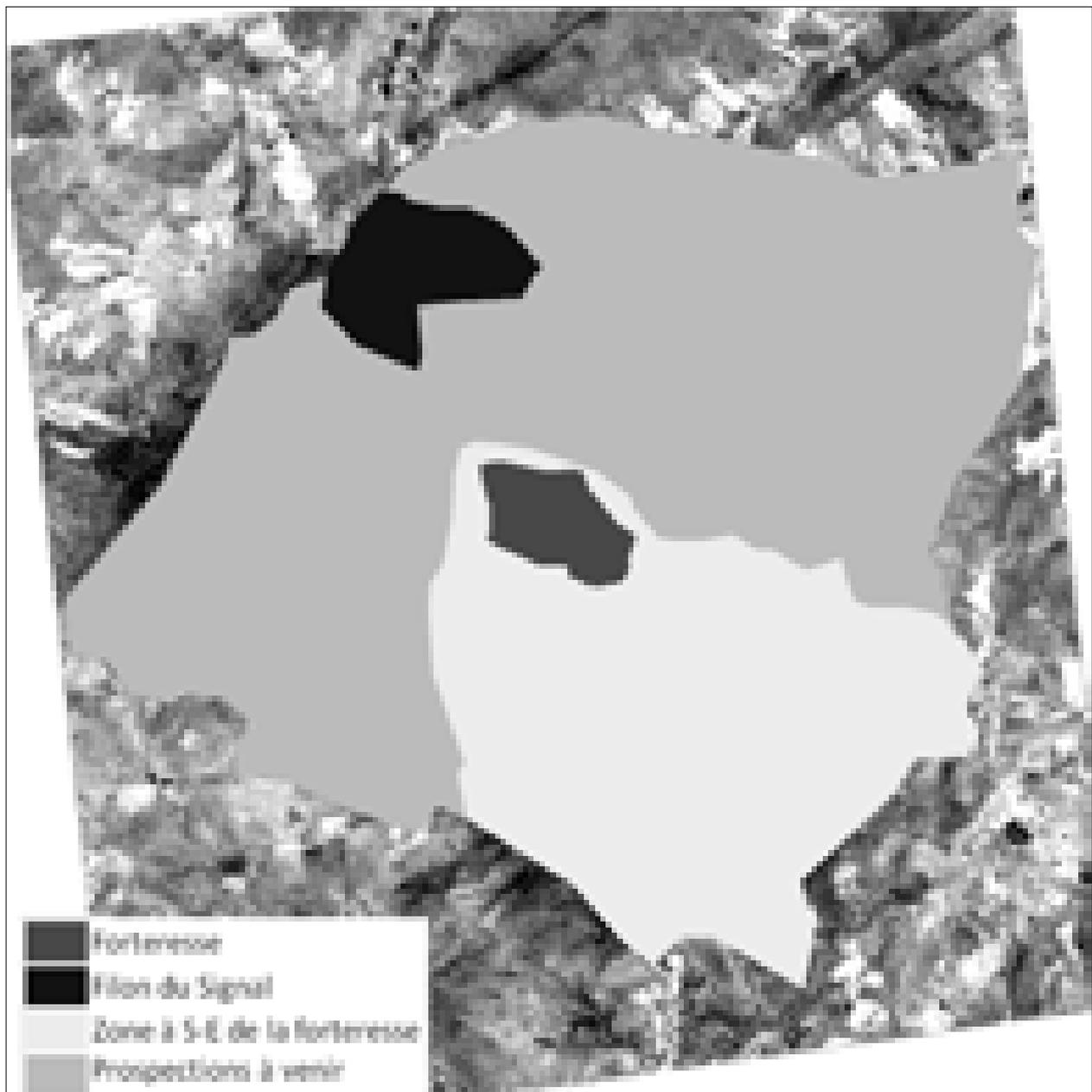


Fig. 2. Image satellite : zone intéressé par l'activité de l'enquête.

superficie d'environ 12.500 km².

Actuellement, à travers les prospections de surface systématique, nous avons étudié les 40,8% des espaces accessibles (5,1 km², 510 hectares, Fig. 2)

Bien que l'étude est toujours en cours, il était possible de faire une carte des zones avec le plus élevé incidence archéologique. En regardant la répartition des données recueillies, des zones avec l'absence et des zones avec haute et très haute présence de matériel archéologique peuvent être reconnues dans les domaines examinés (Fig. 3).

3. Les prospections

La nécessité de parvenir à une compréhension organique et intégrale du territoire, à travers l'identification des évidences archéologiques détectées avec le recueil des informations sur les spectres historiques et culturels, a trouvé une réponse adaptée à l'adoption de la méthodologie de recherche diachronique systématique et intensive



Fig. 3. Les vestiges archéologiques localisés et cartographiés sur l'image satellite. Les lignes colorées représentent certaines routes prises pendant les reconnaissances.

de surface³. La prospection⁴ a été adressée vers une connaissance systématique et complète possible du territoire, enregistrant des témoignages de toutes sortes datant de la fin de l'âge du Bronze jusqu'au XIII siècle après J. C..

Dans le cadre des activités de la mission ont été menées deux campagnes de prospections différentes qui ont affecté la zone archéologique

³ « La prima regola di una ricognizione archeologica è che il metodo di copertura determina il genere di archeologia che si troverà », Barker 1986, p. 18.

⁴ Pour la méthodologie des prospections archéologiques AMMERMAN 1981, pp. 81-82 ; PASQUINUCCI – MENCHELLI 1989 ; CAMBI – TERRENATO 1994 ; CAMBI 2000, pp. 119-121.

d'Ighram Aousser : la première a été menée en Avril 2013 et la deuxième en Septembre 2014.

Il a été réalisé en Avril 2013 la première phase de l'exploration non systématique du terrain, afin de vérifier la nature de la région à explorer, l'accessibilité des différentes zones et la viabilité des routes d'accès. Un autre objectif de cette première phase a été la prise de conscience des différents potentiels archéologiques des zones déjà examinées à travers l'étude cartographie et des données télédéteectées.

En Septembre 2014, l'enquête a été réalisée intensivement et systématiquement, avec deux équipes qualifiées organisées selon les besoins

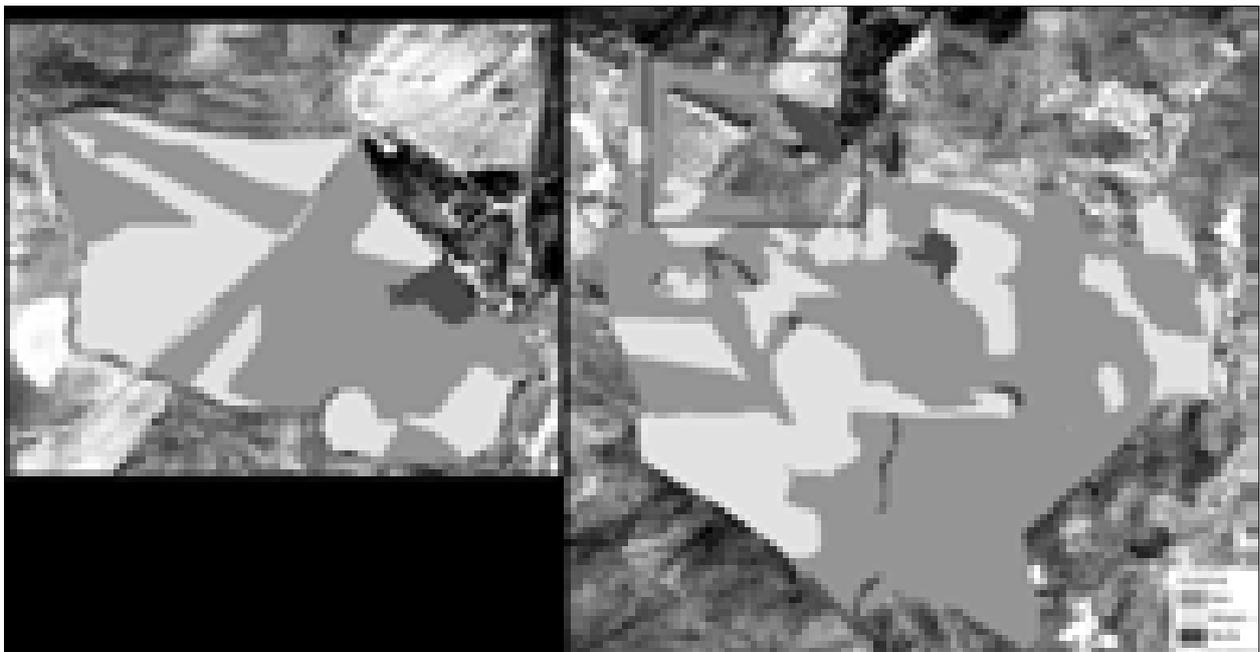


Fig. 4. Carte de la visibilité de la zone SE de la forteresse et particulier dans les murs.



Fig. 5. Abattage au feu.

des recherches. Une pour la recherche de filons et l'échantillonnage des scories à analyser, et une autre pour les prospections de type archéologique.

L'immensité de la zone à examiner à imposer, dans la deuxième campagne, un programme d'enquêtes, qui prévoit une division du territoire en différents « domaines d'intérêt ». En particulier l'area de la Forteresse (28,6 he, Fig. 2 et aussi à l'extérieur 24,7 he, Fig. 2), la région de filon du Signal (48,2 he, Fig. 2), la région des collines au Sud et à l'Est du site de Ighram Aousser (385,3 he, Fig. 2). ont été intéressées par des prospections systématiques.

3.1. Méthodologie de prospection

La deuxième campagne de prospection en 2014, a été réalisée par une équipe de quatre personnes réparties en deux groupes et conduite avec un temps ensoleillé, alterné à des phases de variabilité qui a affecté la visibilité surtout pendant l'après-midi.

Il a mené une enquête systématique de la zone du projet, pour une couverture uniforme et contrôlée, en procédant sur le terrain pour des lignes parallèles à intervalles réguliers d'environ 5 m, sauf dans les cas où les caractéristiques géomorphologiques et surtout la haute végétation, ont obligé à effectuer



Fig. 6. a) puits, b) exploitation minière à ciel ouvert.



Fig. 7. Broyeur lithique (a,c) et abattage au feu (b).



Fig. 8. Ensemble des scories (Signal).

une enquête avec des intervalles de 10 m. Dans d'autres cas, on est passé à réaliser une prospection non systématique, au fin d'explorer les zones accessibles et plus visibles.

Pendant la phase de prospection ont été utilisées : la carte topographique de M'ritt (feuille NI-30-VIIIb, 1:50000), images satellitaires (*WorldView-2* e *QuickBird*). Particulièrement utile aussi l'emploi d'un tablet 10.1 avec software dédié à l'élaboration cartographique, des images satellitaires et au

relèvement des GPS dans le système choisi de coordonnées de référence et dans l'analyse des différents thématismes d'intérêt.

Grâce à ces outils, il a été possible d'utiliser sur le terrain une méthode scientifique et précise pour localiser, identifier et sur les appareils cartographiques, les différentes données archéologiques en permettant la réalisation, en temps réel, d'une carte archéologique préliminaire de la zone étudiée.



Fig. 9. Mortier (forteresse).



Fig. 10. Accumulation de scories dans le Sud de la forteresse.

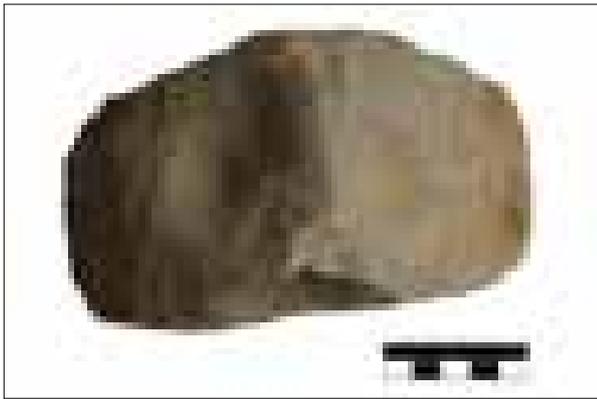
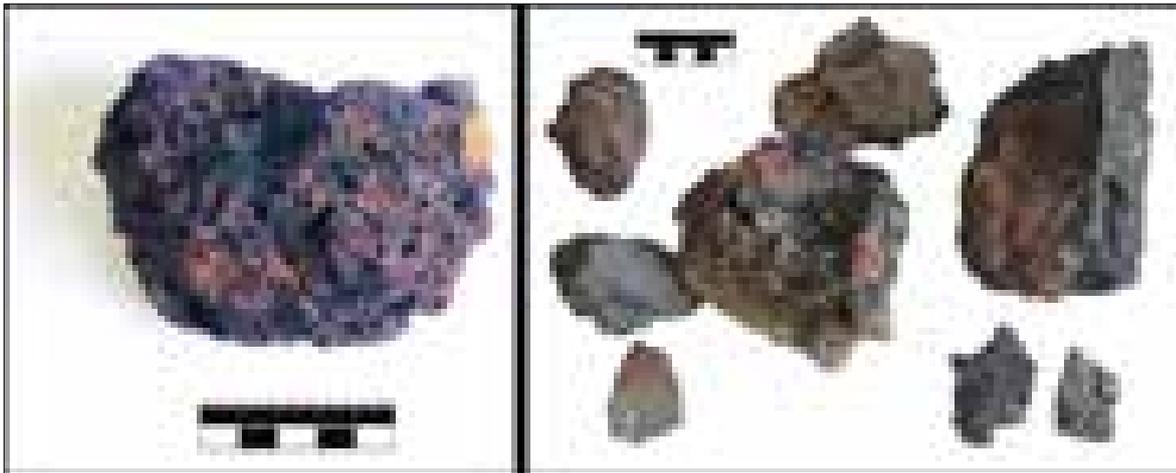


Fig. 11. Scories du dépôt au sud de la forteresse.

Fig. 12. Mortier lytique.

Fig. 13. Les couches de sédiments qui forment les bords du lit.





Fig. 14. Image satellite WV2 des aires des prospections.

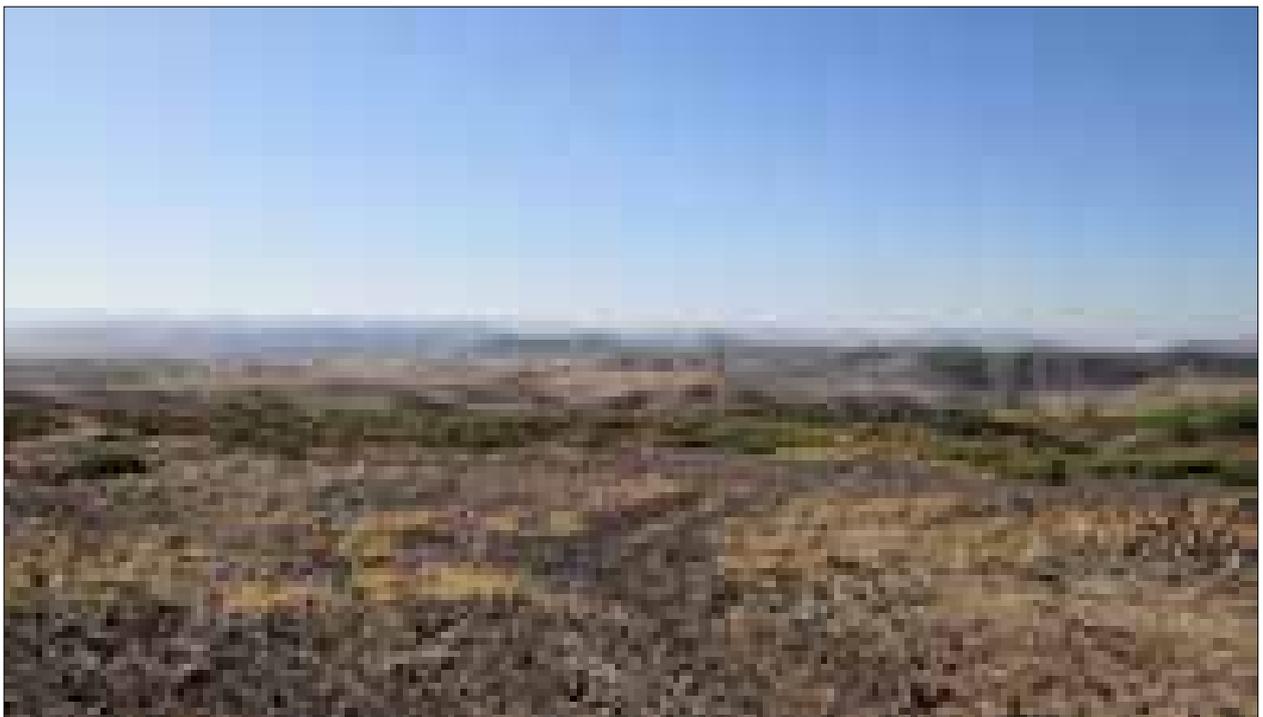


Fig. 15. Photographies de la zone des scories et des fours à S-E de la forteresse.

3.2. Visibilités des soles

Dans la deuxième campagne de prospection en 2014, la visibilité du terrain de la zone d'intérêt était optimale, par rapport aux mauvaises conditions de la première campagne d'exploration de 2013, conditionnés dans certains cas, par la morphologie du territoire qui a conditionné les activités au sein des dangers posés par la présence des parois abruptes des domaines ruisseaux de la montagne et des bassins versants. Surtout à l'intérieur de la forteresse et de la zone en dehors du périmètre des murs la visibilité était optimale pour la plupart du terrain.

Les terrains entourant la forteresse de Ighram Aousser, même s'ils ont souvent cultivés, ont montré des conditions de visibilité discrètes.

Les principaux processus d'agriculture de la terre trouvés dans la zone ont été le labourage (avec une profondeur ne dépassant pas 30 cm) et le labourage léger (avec des profondeurs de 10 à 30 cm), une autre partie de la terre n'était pas cultivée mais utilisée pour le pâturage du bétail.

Le résultat a été résumé dans une carte thématique (Fig. 4) dans laquelle ont été rapportés les différents degrés de visibilité du terrain au moment de l'enquête. En ce qui concerne le degré de visibilité ont été identifiés trois niveaux différents : bon (pour le sol labouré ou blanchi avec une végétation basse), moyen (pour la présence de la végétation à l'état initial de la croissance ou des zones avec des buissons), nulle (pour les terres pas investiguées pour des raisons géomorphologiques ou pour la présence de végétation dense).

4. Les résultats obtenus

L'analyse des données de l'enquête sur le terrain a confirmé que la zone d'exploitation minière de Tighza est un territoire habité intensément depuis l'époque préhistorique et protohistorique certifiée par les données recueillies au cours des prospections archéologiques.

Le premier groupe (composé d'Alexander Maass⁵ et d'Angela Celauro) avait donc comme

objectif de trouver des filons antiques d'extraction et de comprendre les modes d'extraction de ceux-ci, les périodes et les outils de travail.

Les premiers jours ont été consacrés à l'exploration de la zone de Signal, où il a été possible de récupérer des broyeurs lithiques et des mortiers qui suggèrent l'hypothèse que la zone était exploitée à l'époque préhistorique.

La surface du Signal est généralement caractérisée par la présence des évidentes dépressions réparties le long du logement du filon qui sont typiques de l'exploitation minière ancienne.

En outre, l'affleurement rocheux du filon présente des données d'exploitation (par la technique de l'abattage *au feu*), dont l'utilisation est présente dans des lieux similaires.

En particulier les traces dans une roche de quartzite peuvent être interprétées comme une carrière pour l'extraction de pierre pour la production des outils lithiques à utiliser dans les opérations d'exploitation minière (Fig. 5).

Les terrains d'exploitations sont également reliés par des zones de décharge de résidus du matériel lithique et terrasses pour le traitement des minéraux.

En plus, il y a aussi des traces de l'extraction plus récente (in Fig. 6 l'exploitation minière à ciel ouvert et les puits rectangulaires dont le creusement a été réalisé avec des outils en fer, qui ont laissé des traces sur la pierre).

En raison des caractéristiques des puits (ouverture rectangulaire de côté large non plus d'un mètre) et de l'exploitation minière à ciel ouvert et du type de céramique recueillie, il est possible d'attribuer à la période islamique cette phase d'extraction (Fig. 5 a, b). Actuellement la présence de la terre de remplissage qui bloque la vue de la longueur réelle et de la forme des puits, ne permettent pas de fournir une datation plus précise à cet égard. On peut définitivement affirmer que la zone de Signal a été fréquenté par exploitation de la veine de galène dans au moins deux phases : une documentée pendant l'époque préhistorique et l'autre pendant le moyen âge.

À 50 mètres environ de l'area de l'abattage *au feu*, des zones de séparation ont été individuées (mis en évidence par la présence de mortiers en pierre et marteaux lithiques in Fig. 7).

⁵ Université de Freiburg, Allemagne.

Dans le champ cultivé voisin ont été identifiés aussi des scories réparties uniformément sur la pente (cette distribution homogène peut être due à la réorganisation de la terre à des fins agricoles) (Fig. 8).

Dans cette zone, ces scories sont dispersées sur un vaste territoire et semblent appartenir, d'après leur analyse visuelle et leur poids, au type produit lors de la réduction de la galène pour l'obtention du plomb. Ces scories sont de type noir et vitreux, pour ces que la première hypothèse interprétative se réfère à la période plus ancienne de la fusion de la galène dans le signal. De ces traces, il est aussi possible de supposer qu'il existait une phase opérationnelle successive à celle d'exploitation, probablement liée à la séparation de l'argent à partir du plomb (Fig. 8).

Lors des jours suivants, des prospections ont été faites dans la zone de la forteresse et ont permis l'identification des scories des zones qui ne sont pas conformes à l'extension de la structure ancienne.

En fait, une partie des découvertes se retrouve dans les alentours à l'extérieur du mur N-E et dans une zone escarpée à l'intérieur de la forteresse même (les scories retrouvées ici sont similaires à celles de la zone du signal). Des fragments de scories ont également été découverts dans le mortier du ciment utilisé pour la construction de la forteresse. Donc, nous pouvons estimer que la forteresse a joué un rôle défensif ou délimitant, dans une période postérieure à la présence des ateliers de fusion du plomb. En outre, à l'intérieur de la forteresse, il a été identifiée une plate-forme de travail grâce au léger et particulier changement de pente et pour la présence des scories, des marteaux lithiques et des mortiers sculptés (Fig. 9). Même dans ce cas, l'activité pyrométallurgique peut être attribuée hypothétiquement à une première phase de fonctionnement au cours de l'Âge du Bronze/ Age du Fer.

Lors de la prospection, il a été également possible de constater la présence de scories de forge et d'outils en fer.

Les scories de plomb sont plus concentrées dans le secteur à S-E de la forteresse, celle de fer, au contraire, sont réparties sur une plus grande surface et elles sont probablement contemporaines à la forteresse (outillage de forge de fer).

Une troisième area a donné des résultats très importants au S-E de la forteresse où a été identifiée une grande zone d'accumulation des scories (Fig. 10), qui est attribuable d'après une première analyse, à la période médiévale, donc peut être contemporaine à la construction de la forteresse.

La surface se distingue par la grande étendue du gisement des scories, qui couvre une superficie à forme d'une « U » avec une longueur d'environ 1500 m en direction E-W et une largeur entre 300 et 1000 m en direction N-S le long du parcours et qui suit le lit sec d'un petit ruisseau (zone totale plus de 0.500 Km²). Le dépôt des scories (Fig. 10-11) a été évalué par des chercheurs qui ont travaillé dans la région auparavant, à au moins 150.000 tonnes.

Cette vaste zone de « décharge » se caractérise également par la présence fréquente de marteaux et de mortiers lytiques (Fig. 12). La distribution des scories n'est pas homogène : en effet la zone Est couverte de façon discontinue par des accumulations des scories (Fig. 11), la distribution semble s'expliquer, en raison des différentes opérations effectuées ici.

Cette zone a été interprétée depuis la prospection comme une zone de traitement contemporain à la forteresse et se compose des résidus de différentes opérations. Sur le sommet de la colline a été individué le domaine du traitement pyrométallurgique caractérisé par des amas de roches appartenant à des fours.

Cette zone a été favorite pour les opérations de *smelting* des fours à cause de l'exposition naturelle aux vents qui ont fourni l'air pour atteindre des températures élevées sans adduction nécessairement forcée au moyen de soufflets et tuyères. Sur la pente a été trouvée également une tuyère pour la véhiculation du vent dans le four. Ce type de tuyère, des analogies rencontrées dans les zones de traitement comme le Faynan en Jordanie, avait de plus grands diamètres en comparaison avec les normales et plus fréquents tuyères⁶. Juste dans ce secteur ont également été trouvées des scories adhérant encore à la surface de la pierre des fours, comme une preuve

⁶ HAUPTMANN 2007, p. 243; WEISGERBER 2005, p. 4.



Fig. 16. Photographies des structures du bâtiment de Dar Savon.

supplémentaire de l'emplacement de la zone de production dans cette zone.

Les scories produites au cours de procès pyrométallurgique, se sont accumulées tant sur la pente.

Donc, la première étape de la production des scories massives a été suivie par une phase de déplacement du même vers les pentes, suivie d'une fragmentation pour l'extraction du métal résiduel.

La taille des scories semble diminuer de la colline jusqu'à la fin de la pente, jusqu'à arriver aux derniers dépôts qui suivent le cours de la petite rivière (maintenant égoutté) et qui sont composés de plus de scories en petits morceaux, produits par meulage des scories au fin de l'extraction d'une plus massive quantité du métal résiduel. Cela semble être corroboré par la proximité de ces dépôts précisément avec le cours d'eau, ce qui a facilité la conduite des opérations de séparation. Au Sud de la zone de stockage, où la rivière se penche légèrement, il fut possible d'étudier les couches de sédiments qui forment les bords du lit de la rivière.

Cette stratigraphie (Fig. 13) naturellement exposée a permis d'identifier une couche caractérisée par la présence de fragments des

mêmes scories à environ un mètre de sédiments libre, au lieu des fragments de scories. Cela pourra permettre à l'avenir d'avoir une datation relative plus précise. À côté des cumuls de scories, des traces de maçonnerie sont visibles ainsi que des structures de réglages probables.

En conclusion, l'exploration de la zone du point de vue de l'exploitation minière a permis constater une grande exploitation des minéraux, tant du point de vue quantitatif que temporel, vraisemblablement entre la fin de l'âge du Bronze et le Moyen Age.

Le deuxième groupe (composé de l'archéologue F. Susanna et du topographe P. Merola) a effectué la plupart des explorations avec le groupe archéométrique pour supporter la recherche du point de vue archéologique, en collectant des fragments de poterie dans les cumuls de scories.

De plus, le deuxième groupe a effectué des prospections uniquement archéologiques, dans la zone d'Ighram Aousser afin d'identifier les principaux lieux de recherche archéologique.

En plus de l'échantillonnage de la céramique, qui a eu lieu en divisant la forteresse en 4 parties, il ressort que le site a été bien « utilisé » uniformément entre le XI^e siècle jusqu'au XIII^e siècle après J.



Fig. 17. Four à potier de la région au Nord de la forteresse.

C., soit comme lieu de résidence que comme lieu de production de métaux (présence de formes céramiques pour le traitement et la préparation).

Une seconde exploration a été réalisée dans un rayon de 10 mètres en dehors de la ville afin de comprendre comment étaient utilisées les zones extérieures aux murs, et nous ont permis de constater une fréquentation anthropique à l'Est et au Sud, liée à la production de métaux.

Une autre exploration plus approfondie a été réalisée dans les vallées à l'Est d'Ighram Aousser, où ont été trouvées les zones d'exploitation présentant des traces de fours de fusion et de grands cumuls des scories (Figg. 14-15).

Il s'agit de la même zone qui a été étudiée par l'équipe archéométrique au S-E de la forteresse. L'analyse archéologique a mis en lumière une série de fours pour la fonte et nous avons trouvé une paroi du four et des tuilières que seront objets d'analyse au laboratoire du centre d'archéométrie de l'ISMN-CNR.

À la fin de la prospection, aux alentours du versant Nord de la colline, des scories ont été trouvées, ainsi qu'un ancien bâtiment (Fig. 16), malheureusement bouleversé par de nombreuses fouilles clandestines.

Les habitants de la région appellent ce bâtiment

le « Dar Savon », c'est-à-dire la maison du savon. En effet, il s'agit d'un bâtiment carré en béton rudimentaire en relation avec l'usage de l'eau. Beaucoup des canaux et d'égouts sont déjà visibles après une analyse visuelle superficielle.

Avec le dr. Bounajma géologue de la mine d'Aouam, il a été possible de prospecter une région 2 km au Nord de la mine où les anciens disent qu'il y avait autrefois une production de céramique. Lors de notre « promenade » archéologique, nous avons trouvé un four à potier (Fig. 17) de modeste dimension probablement du moyen-âge, et la structure de l'aire nous fait supposer la présence d'autres fours.

Une dernière exploration a été faite grâce aux connaissances et l'expertise de Mr. Moustapha Lourhzal et d'Agda El Hocien, qui ont montré à l'équipe les lieux historiques (Fig. 18) les plus intéressants de la montagne du filon du signal, de Jebel Aouam et de Jebel Moullay Yacob, derrière la nouvelle exploitation minière de Sidi Ahmed. Dans ces régions, il semble qu'il y ait d'autres zones antiques d'extraction et de travail. Plusieurs puits anciens d'exploitation minière sont au sommet de la colline du signal et Mrs. Agda dit avoir identifié le site entre la colline du signal et Jebel Aouam, où se trouvait la forteresse de Warkennas, qui dans les textes d'époque islamique est toujours nommée avec celle d'Ighram Aousser. D'ailleurs, les historiens pensent aujourd'hui qu'il s'agissait du même site.

La situation qui se dessine du site d'Aouam apparait comme très compliquée : un arc chronologique millénaire datant de la fin de l'âge du Bronze jusqu'au XIII siècle après J. C.

Une forteresse qui par sa position topographique et sa typologie de construction ne devait pas avoir eu une fonction défensive, mais de limitation. Un nombre très important de structures dans les alentours qui doivent être étudiées.

Nous pouvons donc pour le moment supposer qu'Ighram Aousser était le centre d'une région parsemée de diverses activités : l'exploitation minière, la fonte, le moulage et la production de la céramique utilisée pour les activités minières au moins jusqu'à la période médiévale du IX au XII siècle après J.C.

Mais si les analyses ont déterminé l'usage de la



Fig. 18. Terrasse naturelle entre le Jebel Aouam et la colline du Signal.

mine à l'époque romaine, où se trouvent les traces des leurs activités ?

Les fouilles sont devenues indispensables et pour cela, le 22 septembre les travaux d'investigations ont commencé à l'intérieur du site d'Ighram Aousser.

Bibliographie

AMMERMAN 1981 = A. AMMERMAN, *Surveys and Archaeological Research*, in « Annual Review of Anthropology » 10, 1981, pp. 81-82.

BARKER 1966 = G. BARKER, *L'archeologia del paesaggio italiano: nuovi orientamenti e recenti esperienze*, in « Archeologia Medievale » 13, 1986, pp. 7-30.

CAMBI-TERRENATO 1994 = F. CAMBI-N. TERRENATO, *Introduzione all'archeologia dei paesaggi*, Urbino 1994, pp. 119-121.

CAMBI 2000 = F. CAMBI, *Ricognizione archeologica*, in R. FRANCOVICH - D. MANACORDA (edd.), « Dizionario di archeologia », Bari 2000.

HAUPTMANN 2007 = A. HAUPTMANN, *The Archaeometallurgy of Copper: Evidence from*

Faynan, Jordan, Heidelberg 2007.

KASSOU - AISSA - ESSAHLAOUI 2011 = A. KASSOU - M. AISSA - A. ESSAHLAOUI, *Modélisation numérique de la minéralisation polymétallifère du gisement de Tighza (Maroc central) par l'outil SIG et la géostatistique*, in « Afrique SCIENCE » 07(1), 2011, pp. 47-64.

MERRAKECHI 1893 = D' ABD EL-WAHID MARRAKECHI, *Histoire des Almoades*, traduit et annotée par E. Fagnan, Algeri 1893.

PASQUINUCCI - MENCHELLI 1989 = M. PASQUINUCCI - S. MENCHELLI, *La cartografia archeologica: problemi e prospettive*, Atti del Convegno Internazionale (Amministrazione Provincia di Pisa, Università di Pisa, Dipartimento Scienze Antiche del Mondo Storico, 21-22 marzo 1988), Pisa 1989, pp. 291-305.

ROSENBERGER 1964 = B. ROSENBERGER, *Autour d'une grande mine d'argent du Moyen Âge marocain: le Jebel Aouam*, in « Hespéris Tamuda » 5, 1964, pp. 15-78.

WEISGERBER 2005 = G. WEISGERBER, *Aus religiösen Motiven wurde der Mensch zum Bergmann*, in « Bergknappe » 106, Cahier 1, 2005, pp. 2-7.