

## Mines anatoliennes exploitées par les Byzantins : recherches récentes

In: Revue numismatique, 6e série - Tome 153, année 1998 pp. 141-185.

özet

Özet. - Bizans Devri Anadolu maden işletmeleri üzerine olan bilgilerimizi bazen yazılı kaynaklara, bazen yer adlarına, özellikle de yakın zamanlarda yapılan arkeometalürjik araştırmalara göre yorumlayabiliriz. Sonuçlar her sit alanı kapsamındaki bir şekilde ele alınarak derlenip değerlendirilmiştir.

---

Citer ce document / Cite this document :

Pitarakis Brigitte. Mines anatoliennes exploitées par les Byzantins : recherches récentes. In: Revue numismatique, 6e série - Tome 153, année 1998 pp. 141-185.

doi : 10.3406/numi.1998.2196

[http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/numi\\_0484-8942\\_1998\\_num\\_6\\_153\\_2196](http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/numi_0484-8942_1998_num_6_153_2196)

---

BRIGITTE PITARAKIS\*

**MINES ANATOLIENNES EXPLOITÉES  
PAR LES BYZANTINS : RECHERCHES RÉCENTES**  
(BİZANS DEVRİNDE İŞLETİLMİŞ ANADOLU  
MADENLERİ : YAKIN TARİH  
ARAŞTIRMA SONUÇLARI)\*\*

*Résumé.* – Ce bilan des connaissances sur les mines d'Anatolie à l'époque byzantine repose à la fois sur les textes et la toponymie et surtout sur les résultats des prospections archéométallurgiques récentes. Des notices détaillées sont données pour chaque site.

*Özet.* – Bizans Devri Anadolu maden işletmeleri üzerine olan bilgilerimizi bazen yazılı kaynaklara, bazen yer adlarına, özellikle de yakın zamanlarda yapılan arkeometalürjik araştırmalara göre yorumlayabiliriz. Sonuçlar her sit alanı kapsamlı bir şekilde ele alınarak derlenip değerlendirilmiştir.

**ÉTAT DE LA QUESTION ET MÉTHODE D'APPROCHE**

La localisation des mines exploitées par les Byzantins est une question qui soulève de nombreuses interrogations, en raison surtout du silence des sources historiques sur la matière. Au premier abord, il est vraisemblable de considérer que l'empire de Justinien a directement hérité des mines exploitées par les Romains. En effet, en ce qui concerne la législation minière, le Code justinien reprend à la lettre le Code théodosien<sup>1</sup>. Néanmoins, l'activité de ces mines et leur localisation ne sont quasiment pas attestées. Cette incertitude historique devient encore plus obscure après les invasions arabes, slaves et barbares du VII<sup>e</sup> siècle, époque où les Byzantins semblent avoir perdu l'accès à leurs sources minières. Dans sa

\* Docteur en archéologie (Université de Paris I). 168, bd. du Montparnasse, 75014 Paris.

\*\* Qu'il me soit permis de remercier ici M. Ergun KAPTAN, archéologue au Maden Tetkik Arama Enstitüsü (MTA), qui m'a aimablement accueillie à Ankara et m'a communiqué les résultats de ses recherches archéométallurgiques sur les mines anatoliennes.

1. VRYONIS 1962, p. 2.

présentation générale des mines byzantines, M. Lombard déclare que les ressources métalliques des ateliers byzantins se restreignent au fur et à mesure qu'on avance dans le VII<sup>e</sup> siècle. Il énumère les centres producteurs de fer et de cuivre au nord-ouest de l'Anatolie, avec notamment les mines de la région d'Uniab, entre Trébizonde et Sinope, et celles des collines calcaires de l'intérieur. L'auteur mentionne aussi les mines de cuivre et d'argent du Taurus, au sud-ouest du plateau anatolien. Les autres centres producteurs de cuivre et de fer évoqués par M. Lombard sont le Caucase et l'Arménie, la Mésopotamie (mines d'Ergani au sud-est de la Turquie actuelle), le Liban, Chypre, le Sinaï, et la Haute-Égypte. Dans les Balkans, il mentionne les mines de Chalcidique, et celles de Dalmatie et en Occident celles du Norique, de Gaule et d'Espagne. En ce qui concerne l'approvisionnement en étain, Byzance, ainsi que l'ensemble du monde méditerranéen auraient dépendu d'importations de l'Asie du Sud-Est et de la Grande-Bretagne. Quant aux sources d'argent, M. Lombard constate l'épuisement des anciens gisements de Grèce (Laurion, Siphnos, Égine). Les grands centres producteurs, à l'époque byzantine, seraient l'Arménie, le Taurus, et les mines d'Héracléia Cybistra<sup>2</sup>. Dans sa description de l'église de Sainte-Sophie de Constantinople, Paul le Siléntiaire nous apprend que l'argent utilisé dans le décor provient des mines du Mont Pangée et de celles de Sounion : « Là, les crêtes du Pangée et la pointe du Sounion ont ouvert toutes leurs veines d'argent »<sup>3</sup>. L'information fournie par Paul le Siléntiaire, notamment sa référence aux mines du Pangée, est parfaitement fiable. En effet, l'activité minière de la région située au pied du Mont Pangée était encore florissante à l'époque ottomane ; parallèlement aux firmans qui attestent une production importante d'argent à Eleftheroupolis (Pravi), relevons la découverte d'un bas fourneau daté du XVI<sup>e</sup> siècle à Nikisiani. Plus tard aussi, la vocation métallurgique de la région est également signalée dans le récit du voyageur français Pierre Belon<sup>4</sup>.

Pour l'époque byzantine, on ne dispose guère d'informations précises sur le commerce des métaux. Relevons à titre d'exemple, une affaire judiciaire traitée dans le recueil de la Peira (XI<sup>e</sup> siècle), qui concerne la vente de cuivre en tant que matière première (χάλκωμα). L'origine et le

2. M. LOMBARD, *Les métaux de l'ancien monde du V<sup>e</sup> au XI<sup>e</sup> siècle*, Paris-La Haye, 1974, p. 124-128. Héracléia Cybistra est localisée au centre de l'agglomération moderne d'Ereğli, à 138 km au sud-est de Konya (Iconium) et à proximité de la zone minière de Bolcardağ dans le Taurus.

3. Paul LE SILENTIAIRE, *Description de Sainte-Sophie de Constantinople*, traduction de M.-C. FAYANT et Pierre CHUVIN, Paris, 1997, p. 104 ; 676-681

4. E. PHOTOS-C. KOUKOULI-CHRYSANTHAKI-R. F. TYLECOTE-G. GIALOGLOU, Precious metals extraction in Palaia Kavala, N.E. Greece. An archaeometallurgical attempt to locate Skapte Hyle, *Old World Archaeometallurgy. Proceedings of the International Symposium 'Old World Archaeometallurgy'*, Heidelberg, 1987, Bochum, 1989, p. 179-182.

volume du produit ne sont pas précisés<sup>5</sup>. Les documents à caractère commercial deviennent un peu plus nombreux pour le XIV<sup>e</sup> siècle, époque où la Mer Noire est jalonnée de comptoirs génois<sup>6</sup>. Enfin, c'est la législation ottomane qui nous fournit le plus grand nombre de références sur la gestion et l'exploitation minières<sup>7</sup>. En ce qui concerne les mines de Grèce, et plus particulièrement celles de Chalcidique, une topographie assez précise pourrait être dressée à partir des archives de l'Athos. Les mines les plus fréquemment mentionnées sont celles de Siderokausia (aujourd'hui Pyrgos tou Madem Aga), situées à mi-distance entre Hiérissos et le lac Bolbè, non loin de la mer. Un acte d'Ivion, daté de 995, parle du χωρίον τῶν Σιδηροκαυσιτῶν<sup>8</sup>. Le toponyme Siderokauseia revient dans des actes d'Esphigmenou<sup>9</sup> et du Prôtaton<sup>10</sup>. Un acte de Xèropotamou traite le cas d'une nonne, dénommée Nymphodoro, qui était impliquée dans l'exploitation des mines de Siderokausia en 1445<sup>11</sup>. Les mines de Siderokausia étaient encore en activité quand elles furent visitées par le voyageur Pierre Belon (1547-1549), qui signale 600 fourneaux et une population de Grecs, de Bulgares et de Juifs<sup>12</sup>. À l'époque ottomane, Siderokausia est le siège de l'Administration des Mines et d'un atelier monétaire. L'exploitation de la forêt était réservée à l'activité métallurgique concentrée sur l'extraction d'or, d'argent, de plomb et de fer. Le ruisseau servait au lavage du minerai. Des recherches sur le terrain ont conduit à la découverte de magasins à minerai et d'installations pour sa purification<sup>13</sup>.

La synthèse de **S. Vryonis** reste la référence majeure sur les mines exploitées par les Byzantins. L'auteur confronte toutes sortes d'informations

5. "Οτι ἐκίνησε τις, ὡς ὁ πατήρ αὐτοῦ ἐπώλησε πρὸς τὸν δεῖνα χάλκωμα, ὁ δὲ οὐκ ἀπέδωκε τὴν τιμὴν. ὁ δὲ ἐναγόμενος ὡμολόγησε μὴ τοσοῦτον χάλκωμα λαβεῖν, ἀλλ' ὀλίγον, καὶ ἀποδοῦναι τὸ τίμημα : Πείρα Εὐσταθίου τοῦ Ρωμαίου. Ἐπιτομὴ Νόμων, *Jus Graecoromanum*, éd. I. et P. ZEPOS, Tome 4, Athènes, 1931, n° XXXIII, p. 86.

6. BALARD 1978, p. 782-784.

7. La consultation des archives ottomanes, une dizaine de milliers de documents conservés à Istanbul (Başbakanlık Osmanlı Arşivi), révèle une exploitation intensive des richesses minières anatoliennes sous les Ottomans. Il ressort également que cet apport de métal frais est régi par une politique protectionniste de l'État dans la seconde moitié du XVI<sup>e</sup> siècle (BELLI 1991/2, p. 6 ; BELLI-KAYAOGLU 1993, p. 49-57 ; l'auteur souligne la richesse d'informations fournies par les registres qui méritent d'être systématiquement dépouillés). Voir les actes miniers recensés dans A. REFIK, *Osmanlı Devrinde Türkiye Madenleri (967-1200)*, Istanbul, 1931 ; N. BELDICEANU, *Les actes des premiers sultans conservés dans les manuscrits turcs de la Bibliothèque Nationale à Paris, II, Règlements miniers 1390-1512*, Paris, 1964.

8. *Actes d'Ivion*, éd. J. LEFORT, Paris, 1985, n° 9, p. 158, et fig. 7, p. 84.

9. *Actes d'Esphigmenou*, éd. J. LEFORT, Paris, 1973, n° 20, 49, 99, 177.

10. *Actes du Prôtaton*, éd. D. PAPACHRYSSANTHOU, Paris, 1975 (Archives de l'Athos 7), p. 36-38.

11. *Actes de Xèropotamou*, éd. J. BOMPAIRE, Paris, 1964, n° 30.

12. S. YERASIMOS, *Les voyageurs dans l'empire ottoman (XIV<sup>e</sup>-XVI<sup>e</sup> siècles). Bibliographie, itinéraires et inventaire des lieux habités*, Ankara, 1991, p. 35 et p. 205.

13. J. LEFORT, *Paysages de Macédoine*, Paris, 1986 (Travaux et Mémoires, Monographie 3), p. 241-242.

ayant trait aux mines. Il commence par un auteur classique, Strabon, pour se référer ensuite, brièvement, à la législation de Théodose, de Justinien et aux Basiliques. Il cite ensuite des auteurs byzantins comme Malalas et le juriste du XIV<sup>e</sup> siècle, Harmenopoulos, un historien arménien, Ghevond, pour s'étendre ensuite sur les récits de géographes et voyageurs musulmans (Istakhri, al-Maqdisi, récit anonyme persan *Hudud al-Alam*, Yacut, Abul Feda, Ibn Battutah, al-Umari, Idrisi), ainsi que les comptes-rendus de Clavijo et de Marco Polo, pour terminer avec les sources grecques (Chalcocondyles) et les archives ottomanes du XV<sup>e</sup> siècle. L'ensemble de ces informations se situe dans la même aire géographique que celle mentionnée par Lombard, à savoir la côte et l'arrière-pays pontique, l'Arménie, la Géorgie, l'Euphrate, le Taurus, Chypre, les Balkans (Macédoine, Thrace, Grèce). Le point de vue de S. Vryonis vise à supposer la continuité spatio-temporelle de la production minière à Byzance, tout en évoquant l'importance du savoir-faire des Byzantins en matière de métallurgie, qui n'a pu disparaître totalement après le VII<sup>e</sup> siècle<sup>14</sup>. Le savoir-faire en question s'est d'ailleurs transmis de génération en génération chez les Grecs et les Arméniens, qui à l'époque ottomane avaient le monopole de l'extraction minière dans le Pont, et furent transférés dans les régions de Mésopotamie et du Taurus, pour y relancer la production minière<sup>15</sup>.

Pour expliquer le silence des sources historiques byzantines sur la question des mines, S. Vryonis avance d'abord une raison politique, qui se fonde sur la perte de l'accès aux mines du sud-est anatolien et des Balkans, et se réfère d'autre part à la mentalité des Byzantins, qui trouveraient le sujet trop ordinaire pour lui consacrer des témoignages écrits<sup>16</sup>. Cette problématique est remise en question par A. Bryer, qui consacre une étude aux mines du Pont<sup>17</sup>. A. Bryer doute que les intellectuels byzantins ne se soient pas intéressés à la métallurgie. Il cite une lettre de Nicéas Magistros (X<sup>e</sup> siècle), qui offre une description détaillée de l'extraction et du traitement du fer<sup>18</sup>. A. Bryer expose l'intérêt d'une approche archéologique, mais signale avoir été arrêté par les difficultés d'accès aux lieux d'extraction et de fonte des minerais<sup>19</sup>. Il ajoute néanmoins que les

14. VRYONIS 1962, p. 2-17.

15. A. BRYER-D. WINFIELD, Nineteenth century monuments in the city and Vilayet of Trebizond : architectural and historical notes, *Archeion Pontou*, 30, 1970, p. 324-330. PHOSTERES 1961.

16. VRYONIS 1962.

17. BRYER 1982.

18. Nicéas Magistros, exilé quelque part entre Granikos (Kocabaş) et la mer de Marmara entre 928 et 946, décrit l'extraction et le traitement des nodules de minerai de fer apportés par les alluvions d'une rivière de l'Hellespont. Nous apprenons que le fer, obtenu sous forme de sable, est lavé, grillé et, après avoir été fondu dans un fourneau, est chauffé à nouveau pour être travaillé par les forgerons. NICÉAS MAGISTROS, *Lettres d'un exilé (928-946)*, éd. L. G. WESTERINK, Paris, 1973, n<sup>o</sup> 5, 14 ; 5, 18-22, et p. 31 (cité dans BRYER 1982, p. 137, note 20).

19. BRYER 1982, p. 134.

travaux archéologiques récents menés à Siderokausia dans la péninsule de Chalcidique<sup>20</sup> n'ont pas beaucoup enrichi les informations fournies par les archives de l'Athos. Une méthode alternative qui lui a été accessible a consisté à se fonder, en ce qui concerne les côtes de la Mer Noire, sur les toponymes qui dérivent des termes pour le cuivre, l'argent ou la mine<sup>21</sup>. Une approche toponymique de même nature, a également été amorcée récemment pour l'ensemble des sites miniers de l'Anatolie<sup>22</sup>.

Les notes de voyage de Simon de Saint-Quentin (1246-1247) ne sont pas mentionnées dans les études de Vryonis et de Bryer. Le chapitre qu'il consacre à la richesse du sultan seljukide contient une énumération des mines d'argent, de cuivre et de fer ainsi que des détails intéressants sur leur rendement. Les richesses exposées par Simon de Saint-Quentin couvrent un vaste territoire qui s'étend de Sébaste, à l'est du Pont, à Iconium et Césarée<sup>23</sup> : « le sultan avait sur sa terre six et peut-être même selon d'autres dix mines d'argent, dont une seule rapportait chaque jour dix mille soldanes [dirhams]. La mine d'argent de Lebana rapportait chaque jour trois roues d'argent affiné qui valaient trois mille soldanes après la paie des ouvriers<sup>24</sup>. C'est pourquoi la terre du sultan lui rapportait chaque jour quatre cent mille hyperpères, c'est-à-dire cinquante sept mille marcs d'argent [13,9 t]. D'autre part, il avait aussi trois mines de cuivre et encore plusieurs autres de fer. Il y a aussi des mines d'alun à côté de Sébaste, qui rapportaient autant qu'une mine d'argent ».

20. A. GUILLOU, *Siderokausia I. Recherches d'anthropologie byzantine. La civilisation matérielle à Siderokausia. Les fouilles de 1976. Rapport préliminaire*, Paris, 1977 ; *Id.*, *Siderokausia II... Les fouilles de 1978*, Paris, 1979.

21. L'église byzantine tardive de Fol Maden, par exemple, correspondrait à un site minier anonyme sur la carte minière établie pour le cuivre par De Jesus. Bryer rapproche cette information du compte-rendu du voyageur anglais Hamilton, qui découvre 6 700 mineurs-esclaves travaillant dans une mine de cuivre de cette région (BRYER 1982, p. 135, note 12 ; DE JESUS 1980, carte n° 9 ; HAMILTON 1842, I, p. 259). Les toponymes sont à manier avec précaution lorsqu'il s'agit de les localiser à partir de sources historiques. À titre d'exemple relevons le toponyme Kireşon, ancien nom de Kirazlık, qui a pu être confondu avec Kerasous (Giresun), située à 115 km plus à l'ouest (cf. BRYER 1982, p. 135-136). Voir aussi les confusions en cascade qui se rapportent à l'identification de la ville d'Argyropolis ou Gümüşhane, qui entre autres a été prise pour la mine d'Argiron de Marco Polo, de Cumish d'Ibn Battutah, ou de Gümüş Saray décrite par al-Umari (cf. BRYER 1982, p. 139, et infra notes 107-109).

22. M. MOMENZADEH-T. SADIGHI, *Place names. A guide in detecting ancient gold mines in Iran, Old World Archaeometallurgy...*, *op. cit.* n. 4, p. 307-317.

23. SIMON DE SAINT-QUENTIN, *Histoire des Tartares*, éd. J. RICHARD, Paris, 1965 (Documents Relatifs à l'Histoire des Croisades publiés par l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres 8), n° XXXI, 143, p. 68-69 : « *Soldanus autem habebat in terra sua VI vel secundum quosdam decem argentearias quarum unica quotidie X milia soldanos valebat ; argentearia de Lebana quotidie valet, ut dicitur, tres rotas argenti depurati, que valet III milia soldanos, solutis operariis. Itaque terra soldani valebat ei quotidie CCCC milia iperpera, id est LVII milia marcas argenti. Eris autem minere sunt ibi tres, minere autem ferri plures* ». Je remercie M. Jannic Durand et Mme Cécile Morisson, qui m'ont aidée à traduire et à analyser ce passage.

24. Les roues correspondent vraisemblablement à des galettes (ou disques) d'argent. Des exemples de l'époque romaine sont étudiés dans M. J.-F. MARÉCHAL. À propos d'un type nouveau de lingot de cuivre d'époque romaine, *BSAF*, 1995, p. 383-393.

Dans le cadre de cet article, nous chercherons à étudier les mines byzantines dans une perspective historique et archéologique, visant à localiser les centres producteurs de métaux, qui fournissent la matière première aux ateliers monétaires et aux établissements produisant des objets métalliques en alliages cuivreux ou en argent. Les ateliers monétaires, les orfèvres et artisans du cuivre disséminés à travers l'Empire ont certainement bénéficié, dans le cadre de leur activité, d'un apport constant de métal frais, de même, à toutes les époques, que les fabricants d'armes. Le recours constant à la refonte rend difficile l'évaluation de l'apport de métal frais. Néanmoins, des analyses chimiques qui ont été faites sur les *miliarèsia* ont permis de suivre des traces d'or homogènes, qui caractérisent des frappes sur une période de 20 à 30 ans, et qui changent ensuite. Il a été possible de distinguer des groupes à forte teneur en or, attribuables à un apport en métal frais, et des frappes dont la teneur en or plus faible, semble avoir pour origine des monnaies recyclées<sup>25</sup>. L'apport de métal frais, qui en toute vraisemblance, intervient à toutes les époques, indépendamment des vicissitudes politiques de l'Empire, suggère une dispersion géographique assez grande des mines anatoliennes. La perte périodique de territoires, notamment en Cilicie, n'a pas pu amputer l'économie byzantine de la totalité de ses ressources métalliques. Aussi, à une époque d'extension maximale de l'empire seljukide en Anatolie, l'empire de Trébizonde, qui disposait de riches mines d'argent, créait son atelier monétaire et introduisait sa propre monnaie d'argent<sup>26</sup>.

L'aire géographique choisie dans le cadre de cet article est l'Anatolie, pour laquelle nous bénéficions d'informations précises procurées par de nombreuses recherches archéométallurgiques. La Thrace et les autres régions minières exploitées par les Byzantins, à savoir la Grèce et l'ensemble de la Péninsule Balkanique, ainsi que Chypre, feront l'objet d'une étude distincte. Notre propos ne sera pas d'approfondir les données géologiques et scientifiques, qui appartiennent aux spécialistes de la métallurgie. Les informations de nature scientifique (analyses chimiques sur les minerais, formation géologique des carrières) seront à rechercher dans les ouvrages de référence cités pour chaque site<sup>27</sup>.

---

25. A. A. GORDUS, D. M. METCALF, The alloy of the Byzantine miliaresion and the question of the reminting of Islamic silver, *HBN*, 24/26, 1970/72, p. 9-36, et plus particulièrement p. 15-16.

26. Voir A. A. GORDUS-D. M. METCALF, Non-destructive chemical analysis of the Byzantine silver coinage of Trebizond, *Archeion Pontou*, 33, 1975-1976, p. 28-35 et l'analyse de BRYER 1982, p. 142-146.

27. À propos des techniques métallurgiques des Anciens cf. R. F. TYLECOTE, *Metallurgy in Archaeology*, Londres, 1962 ; FORBES 1972, p. 1-118 et 134-181 ; et la synthèse récente de CRADDOCK 1995.

La réalisation de notre carte minière pourra au premier abord se fonder sur les travaux de P. De Jesus, qui couvrent les périodes de la préhistoire et de la Haute Antiquité<sup>28</sup>. Aujourd'hui, les spécialistes de la métallurgie anatolienne commencent à s'intéresser à la chronologie complète d'un site minier incluant ainsi les phases médiévales et modernes. Le volume important des haldes identifiées près des lieux d'extraction et de traitement du minerai apporte la preuve d'une continuité des opérations métallurgiques sur une très longue période, avec souvent une chronologie allant de l'Âge du Bronze à la période ottomane. L'Institut d'Exploration Minière Turc (MTA) d'Ankara, a entrepris, à partir de 1973-1974, un vaste programme de recherches centré sur l'histoire minière et métallurgique de l'Anatolie. Les prospections du MTA, dirigées par M. E. Kaptan, ont abouti à la localisation d'un réseau important d'établissements antiques. Les méthodes de travail vont de la simple détection de haldes, à l'analyse scientifique des scories, pour en connaître la date et la composition, à des sondages réalisés dans des galeries minières, et à une collecte systématique de céramiques aux alentours des établissements miniers et métallurgiques. Les prospections ont également conduit à la découverte d'outils de mineurs et d'installations destinées au traitement du minerai et à sa réduction. Parallèlement aux travaux du MTA, une équipe d'archéologues et de métallurgistes de l'Université du Bosphore à Istanbul a également entrepris des recherches sur les mines anatoliennes. Les deux centres ont également, à plusieurs reprises, travaillé en collaboration. Les équipes de l'Université du Bosphore, sous la direction d'A. Yener et de H. Özbal, dirigent aujourd'hui le grand projet de la vallée de Bolkardağ dans le Taurus, où l'on a pu identifier une production d'étain. Une troisième équipe, qui a réalisé de nombreuses prospections scientifiques dans les régions minières d'Anatolie, est l'équipe allemande constituée par des membres de l'Université de Heidelberg.

L'ensemble de ces travaux nous apporte une configuration assez complète de l'extraction minière et de la métallurgie byzantine avec une localisation de galeries minières, entourées de pôles d'installations métallurgiques où se déroulent diverses opérations de traitement et de réduction du minerai. Nous nous proposons d'exposer en premier lieu une synthèse générale de ces découvertes, ainsi qu'une chronologie d'ensemble, avant de dresser un inventaire complet des sites. Notre inventaire, fondé sur les résultats de recherches archéométallurgiques, est également basé sur la toponymie (voir Table 3) et sur les quelques informations fournies par les sources textuelles.

---

28. DE JESUS 1980 ; ID., Metal resources in ancient Anatolia, *Anatolian Studies*, 28, 1978, p. 97-102.



## GÉOGRAPHIE DES MINES ANATOLIENNES À L'ÉPOQUE BYZANTINE : TRACES D'ACTIVITÉ MINIÈRE ET MÉTALLURGIQUE (VOIR CARTE ET TABLES<sup>29</sup>)

Les conditions naturelles indispensables pour l'extraction minière et la métallurgie sont, outre l'abondance du minerai, une vaste couverture forestière, qui puisse fournir le combustible en bois ou charbon de bois ainsi que des ressources en eau. Les structures de transformation du minerai se trouvent en premier lieu près de la source de combustible, c'est-à-dire près des massifs forestiers où était produit le charbon de bois<sup>30</sup>. D'autres facteurs propices à l'établissement des fourneaux sont la sécurité des voies de passage des hommes et des marchandises. L'enjeu que représentent les mines anatoliennes pour l'économie de l'empire pourrait se mesurer à travers le réseau de fortifications qui dominent les gisements<sup>31</sup>.

Notre exposé des centres miniers/métallurgiques anatoliens suit un ordre géographique d'ouest en est et du nord au sud. Les établissements, identifiés par un numéro d'inventaire, sont regroupés par province administrative moderne portant le nom de la ville qui en est le chef-lieu.

Les gisements sont dispersés dans les massifs montagneux de l'Anatolie du Nord-Ouest (autour du Mont Ida et l'Olympe de Mysie), les massifs qui encadrent la Phrygie, la chaîne pontique, les massifs de l'Anatolie centrale, les chaînes du Taurus et de l'Antitaurus et les montagnes de l'Est anatolien. Les sites de traitement du minerai se situent le long des cours d'eau qui entaillent ces massifs. L'Ouest anatolien se caractérise par des minerais polymétalliques qui produisent du cuivre, du zinc, du plomb et de l'argent. Le fer y est également représenté. Les deux pôles majeurs pour l'extraction du cuivre sont dans les massifs de la Paphlagonie et de l'Anatolie du Sud-Est (Mésopotamie). La partie orientale de la chaîne pontique et le Taurus constituent des réserves importantes de plomb argentifère. Les recherches archéométallurgiques récentes, centrées dans le Taurus, ont également révélé des traces de production d'étain dès le troisième millénaire av. J.-C. et jusqu'à la période ottomane. L'étain du Taurus est une grande nouveauté, puisqu'on croyait jusqu'ici que les deux

---

29. Notons que la précision inégale des rubriques dans la table 1 est tributaire des informations relevées dans les références bibliographiques. Celles-ci, faute d'analyses, n'indiquent pas toujours l'ensemble des minerais présents.

30. Un ensemble de chiffres évocateurs de la quantité de combustible nécessaire aux opérations de réduction sont fournis par le voyageur anglais Hamilton (XIX<sup>e</sup> siècle) à propos des mines de Gümüşhane. Voir infra note 105.

31. À titre d'exemples relevons la forteresse d'Aşarkale, qui domine les mines de Balya (n° 4) ; la tour dite Kaletepe à Maden Adası (n° 12), face à Ayvalık ; Loulon, qui domine l'ensemble des sites miniers de Bolkardağ dans le Taurus (n° 43-49) ; les *kastra* qui surplombent la vallée du Philabonites et les mines d'Argyria (n° 30) ; Sivri Kale à Bulancak-Eriklik, près de Giresun (n° 28) ; Mushalem Kale près d'Ak Dağ Maden (n° 40).

grandes sources d'apport étaient la Grande-Bretagne (Cornouaille) et l'Extrême-Orient<sup>32</sup>. Cette découverte pourra jeter une lumière nouvelle aux informations éparses déjà connues sur l'activité économique de la région<sup>33</sup>.

## VESTIGES D'EXTRACTION

Les prospections sur le terrain complétées par des sondages ont permis la détection de galeries souterraines, reliées entre elles par des passages. En même temps qu'une configuration de l'espace intérieur de ces galeries, il a été possible de trouver des échelles et des outils en bois (pelles, échelles, chariot), qui témoignent d'une activité d'extraction à l'époque byzantine. Les datations sont obtenues par des analyses au C14. Les haldes (tas de stériles) accumulées devant les entrées de galeries et dans l'aire environnante apportent une estimation approximative de l'importance du réseau minier correspondant. L'étude des haldes permet aussi de mettre en évidence la continuité de l'activité minière sur une longue durée<sup>34</sup>.

Des galeries minières datées de l'époque byzantine ont été mises au jour à Balya (n° 4) et Gümüşköy (n° 14) en Anatolie du Nord-Ouest ; à Gümüşhacıköy (n° 22), Bulancak-Eriklik (n° 28), Karaerik-Espiye (n° 29), Harkköy (n° 31) et Kurşunluköy (n° 41) dans la chaîne Pontique ; à Çamardı-Kestel (n° 43), Sulucadere (n° 44) et Selamsızlar (n° 46) dans le massif de Bolkardağ (Taurus) ; à Siirt-Şirvan (n° 54) dans le Sud-Est Anatolien. Les prospections et sondages réalisés dans les galeries anciennes ont également livré du mobilier en bois qui atteste une activité d'extraction à l'époque byzantine. Des échelles ont été découvertes à Kurşunluköy (n° 41), dans la région de Sivas et à Selamsızlar (n° 46), dans le massif de Bolkardağ ; des pelles proviennent d'Artova (n° 25), près de Tokat, de Sulucadere (n° 44) (Fig. 2), dans le massif de Bolkardağ

32. Léontios de Néapolis parle d'un bateau d'Alexandrie qui exporte du blé en Grande-Bretagne et en rapporte de l'étain, *Vie de Jean de Chypre, dit l'Aumônier*, éd. A. J. FESTUGIÈRE, Paris, 1974, p. 354. Un état de la question sur les sources d'étain connues dans le monde est présenté dans YENER-ÖZBAL 1987, p. 220-222. Voir aussi FORBES 1972, p. 136-148 ; R. D. PENHALLURICK, *Tin in Antiquity*, Institute of Metals, Londres, 1986, p. 10, 148, 237.

33. À titre d'exemple, relevons la tarification douanière du V<sup>e</sup>-VI<sup>e</sup> siècles, inscrite sur une stèle en marbre découverte dans les environs d'Anazarbe. L'étain et le plomb, qui figurent en même temps que des produits de consommation courante considérés comme des spécialités ciliciennes, sont en toute vraisemblance d'origine locale. G. DAGRON-D. FEISSEL, *Inscriptions de Cilicie*, Travaux et Mémoires du Centre de Recherche d'Histoire et Civilisation Byzantine, Monographies 4, Paris, 1987, p. 172 (κασιτιήρου, μολίβδου), et commentaire p. 180-182.

34. En effet, les haldes ne recèlent pas toujours que du stérile. Il arrive assez souvent que des minerais trop disséminés dans leur gangue pour avoir justifié la peine d'un tri manuel y aient également été déversés. Les haldes ont pu constituer alors des sources non négligeables de production métallique pour les exploitants futurs qui s'avisent de les re-traiter pour en retirer le minerai résiduel négligé auparavant. Dans ce dernier cas, les matériaux mis au jour ont en principe été re-concassés et offrent alors une granulométrie plus fine par rapport au corps principal du déblai.

(Taurus) et de Keban (n° 52) sur l'Euphrate. Enfin, un chariot pour le transport du minerai a été mis au jour à Bulancak-Eriklik (n° 28) (Fig. 1), près de Giresun sur la côte pontique.

## ACTIVITÉ MÉTALLURGIQUE

L'ampleur des opérations de réduction se mesure à la quantité des haldes de scories qui sont relevées dans les environs de tous les sites d'extraction minière. Les haldes de scories témoignent de l'existence d'une fonderie<sup>35</sup>. En même temps que les déchets de production, certains sites ont livré des vestiges de fourneaux et des tuyères, qui à l'origine devaient être liées à des soufflets destinés à activer la combustion. Les sites métallurgiques ayant livré des fourneaux sont ceux de Hisarcikkayı Köyü dans le Pont (n° 18) et de Yediharman Tepe dans le massif de Bolkardağ (Taurus), où l'on a également découvert des fragments de tuyères (n° 47). D'autres tuyères proviennent des sites de Bakırçay et de Subaşı dans le Pont (nos 23-24) et de Poluşağı dans l'Antitaurus (n° 51).

Les installations métallurgiques peuvent être également accompagnées de vestiges, qui illustrent des opérations de préparation du minerai préalables à sa réduction. Diverses installations pour le broyage, concassage, criblage, et lavage du minerai ont été mises au jour. Une meule de concassage, datée du II<sup>e</sup> s. ap. J.-C., a été découverte à l'entrée de la galerie minière de Gümüşköy-Kütahya (n° 14). Deux autres meules de même type, également datées du I<sup>er</sup>-II<sup>e</sup> s. ap. J.-C., proviennent de Bakırçay-Merzifon (n° 23). La première est en pierre, tandis que la seconde est une plaque de marbre munie de 28 cavités faisant office de mortiers<sup>36</sup>. Un atelier de préparation du minerai a été découvert à l'entrée du complexe minier de Çamardı Sarıtuzla-Kestel (n° 43). La grande table de concassage en marbre est munie de 213 dépressions en surface.

## AIRES D'HABITATION DES MINEURS

La collecte systématique de céramique a révélé des quantités importantes de récipients de stockage, de la vaisselle de table, des pichets, des réchauds de table, etc... (voir Table 2). Les vestiges de la vie matérielle des mineurs et métallurgistes offrent ainsi une vision complète des sites, avec des aires d'habitation qui peuvent être localisées à proximité des lieux d'extraction et de réduction.

---

35. Les scories résultent de la mise en solution des impuretés du minerai et d'une partie des oxydes.

36. KAPTAN 1990/2 p. 80.

## Synthèse chronologique des sites miniers et métallurgiques (Table 2)

Notre carte minière de l'Anatolie byzantine et médiévale comprend 54 établissements. Les dates révélées par les recherches archéométallurgiques indiquent souvent une continuité de l'activité sur une échelle chronologique très grande. De nombreux sites couvrent toutes les périodes, allant en ce qui nous concerne, des époques romaine tardive et paléochrétienne à l'époque médiévale (voir nos 1, 15, 22, 43, 44, 47).

L'activité minière et métallurgique pour la période qui couvre les IV<sup>e</sup>-VII<sup>e</sup> siècles, est attestée sur huit sites dont trois se situent dans l'Ouest anatolien : Keles (n° 3) sur l'Olympe de Mysie ; Kozcağız (n° 6) et Küserlik (n° 8) sur le Mont Ida. Les cinq autres sites sont ceux de Hisarcikkayı (n° 18) et de Gemilik (n° 20) sur les versants orientaux de la chaîne Pontique ; de Kurşunluköy (n° 41) près de Sivas ; de Sulucadere (n° 44) et Gümüşköy (n° 48) dans le massif de Bolkardağ (Taurus). Le VIII<sup>e</sup> siècle est représenté à Selamsızlar (n° 46), également localisé dans le massif de Bolkardağ. Işıkdag (n° 38), situé près d'Ankara a livré une date aux VIII<sup>e</sup>-IX<sup>e</sup> siècles, tandis que le IX<sup>e</sup> siècle est représenté à Sulucadere-Bolkardağ (n° 44). Pour les X<sup>e</sup>-XI<sup>e</sup> siècles, une très grande concentration s'esquisse autour des sites de Gümüşhacıköy (n° 22), Eriklik-Bulancak (n° 28) et Karaerik-Espiye (n° 29) dans le Pont. Deux autres établissements actifs aux X<sup>e</sup>-XI<sup>e</sup> siècles sont ceux de Delikkaya (n° 42) dans le massif d'Aladağ au sud de Césarée de Cappadoce et de Gümüşköy (n° 48) à Bolkardağ (Taurus). Les sites de Küre (n° 17) en Paphlagonie, d'Artova (n° 25) dans le Pont et de Yediharman Tepe (n° 47) à Bolkardağ (Taurus) révèlent une activité au XIII<sup>e</sup> siècle. Enfin, des dates aux XV<sup>e</sup>-XVI<sup>e</sup> siècles s'observent à Karaaydın, qui correspond à l'Argyria antique dans l'Hellespont (n° 5) et à Harköy (n° 31), près de Giresun dans le Pont. Enfin, nous avons trois sites ayant livré de la céramique attribuée à l'époque médiévale, sans précision chronologique supplémentaire (nos 1, 10, 51). De même, la date exacte de la monnaie byzantine trouvée à Celal Höyük-Sarıkaya dans la région d'Ankara ne nous a pas été précisée (n° 39).

## INVENTAIRE DES SITES MINIERES DE L'ANATOLIE BYZANTINE

### I. Anatolie du Nord-Ouest

#### ÇANAKKALE

Des mines de cuivre qui s'étendent à l'est et au nord-ouest de Çanakkale sont connues à travers les sources ottomanes. Les haldes accumulées à proximité des sites d'extraction révèlent une activité de réduction an-

cienne. La transformation locale du minerai est favorisée par la proximité de grandes forêts, qui facilitent l'approvisionnement en combustible<sup>37</sup>.

### 1 Yuvalar

Le village de Yuvalar se situe à 3 km au nord de Çan, à proximité de la route qui relie Çan à Biga. Les prospections archéométallurgiques dirigées par des équipes allemandes ont localisé des volumes importants de haldes. Le volume d'une halde de scories, révélatrice d'une réduction locale, est évaluée à 10 000 t. Un dépôt de scories a été découvert au lieu dit Demirçesme, approximativement à 100 m. de Yuvalar. L'analyse des scories indique une production de cuivre. Les datations au C14 de charbon de bois prélevé dans les haldes vont de 1760-1260 av. J.-C. à 120-240 ap. J.-C. (datation corrigée avec nouvelle calibration). Un tesson de céramique analysé par thermoluminescence date de  $70 \pm 150$  ap. J.-C. L'ensemble de la céramique ramassée sur le site montre également une occupation médiévale<sup>38</sup>.

## BURSA

### 2 Soğukpınar-Madenbelenitepe

Madenbelenitepe se situe au sud du Mont Olympe de Mysie. Les analyses faites sur les haldes de scories donnent des dates qui remontent à l'Âge du Bronze Ancien. Les prospections réalisées sur le terrain démontrent toutefois une exploitation d'argent sous les Ottomans. En effet, la datation au C14 d'un échantillon prélevé dans les scories fournit l'intervalle 1740-1800 ap. J.-C. (datation corrigée). La minéralisation est complexe. La macroscopie a identifié de la galène, sphalérite, arsénopyrite, chalcoppyrite, pyrite, fahlerz, tandis que les analyses microscopiques ont confirmé la présence de stannite. Les analyses faites sur les scories révèlent la réduction du plomb<sup>39</sup>.

### 3 Keles

Trois ensembles de haldes de scories ont été localisés sur les hauteurs du village de Keles, vers le nord-est. Le dépôt le plus important s'élève à 15 000 t. Une monnaie romaine datée de 324 ap. J.-C. a été découverte près de la mine. De nombreux tessons de céramique non datés ont été ramassés sur le site<sup>40</sup>.

---

37. BELLİ-KAYAĞLU 1993, p. 49 et p. 122.

38. WAGNER *et al.* 1986, p. 725-726.

39. WAGNER *et al.* 1984, p. 566-567 ; *id.*, 1989, p. 303.

40. WAGNER *et al.* 1984, p. 567.

## BALIKESIR

## 4 Balya

Balya est le plus grand centre minier de l'Anatolie du Nord-Ouest, situé à 30 km au nord-ouest de la ville de Balıkesir. Sur une période allant de 1880 à 1935 le rendement a été évalué à 400 000 t de plomb, 1 000 t d'argent et 3 t d'or. Balya Maden est le gisement de plomb argentifère le plus important de la presqu'île de Biga. Le district minier se décompose en quatre secteurs principaux : Karaca Mağara, Koca Mağara, Sarısu et Kızıl Tepe. Quelques 37 puits ont été identifiés au sud de Kızıl Tepe. La réduction locale de plomb est révélée par les nombreuses haldes de scories. Les prospections dirigées dans les galeries révèlent une activité ininterrompue depuis l'Antiquité jusqu'aux époques byzantine et ottomane. Une phase byzantine est attestée dans le complexe de galeries superposées de Melisse, à proximité de Sarı Su. Le complexe minier est dominé par le kastron Aşarkale Tepe<sup>41</sup>.

## 5 Karaaydın (Argyria)

Le site, également appelé Simirlikurşun, se situe à 3 km au sud-ouest de Kalkım. Le toponyme contient la particule « kurşun », qui suggère une exploitation de plomb. De nombreux dépôts de scories se trouvent au sud-ouest du village. Des tessons de céramique allant de l'époque hellénistique à la période byzantine ont été collectés autour des mines. Des fragments de charbon de bois sont datés au C14 de 1480-1640 ap. J.-C.<sup>42</sup>

## 6 Kozcağız (ou Fazlıca)

Un ensemble de sites d'extraction et de réduction de cuivre s'étend sur les deux côtés de la route qui relie Havran à Kalkım. Le volume d'une halde de scories de cuivre localisée à Kocapınar est évalué à 10 000 t. Tous les sites ont livré de la céramique allant de l'Antiquité tardive au haut Moyen Âge. Un fragment de vase est daté par thermoluminescence de 435 ± 130 ap. J.-C.<sup>43</sup>.

## 7 Yaşyer

Des fragments de céramique médiévale ont été ramassés lors des prospections effectuées autour du site minier, localisé à 9 km au nord d'Edremit (Adramytteion)<sup>44</sup>.

---

41. WAGNER *et al.* 1984, p. 540-547. Cf. C. FOSS-D. WINFIELD, *Byzantine fortifications. An introduction*, Pretoria, 1986, p. 140, 142.

42. WAGNER *et al.* 1984, p. 538. La composition chimique d'échantillons prélevés dans les scories est présentée dans le tableau 1, p. 539.

43. WAGNER *et al.* 1984, p. 560-561.

44. WAGNER *et al.* 1984, p. 565.

### 8 Küserlik

La localité de Küserlik se situe sur la route qui relie Havran à Kalkım. Les prospections menées par les équipes allemandes ont détecté d'importantes haldes de scories. Les céramiques recueillies s'échelonnent de l'époque hellénistique à l'époque byzantine. La datation par thermoluminescence d'un tesson de céramique fournit la fourchette 480 ± 140 ap. J.-C.<sup>45</sup>.

### 9 Kurşunlu Tepe (Skepsis)

À proximité d'Andeira se trouve la localité de Skepsis, que l'on situe dans le bassin de la rivière du Scamandre, au nord du Mont Ida. J.A. Cramer suggère d'identifier la localité de Skepsis avec l'actuelle Kurşunlu Tepe (colline plombifère)<sup>46</sup>.

### 10 Andeira

Les mines d'Andeira en Troade sont décrites par Strabon<sup>47</sup>, qui est repris, sans divergences importantes par Stéphane de Byzance<sup>48</sup>. La référence aux mines d'Andeira contient la description détaillée d'une opération métallurgique qui aboutit à la production d'orichalque, substance dont l'identification a été sujette à controverse. Une traduction française du passage de Strabon est proposée par R. Halleux, qui analyse l'étymologie de l'orichalque, également connu comme « cuivre de montagne »<sup>49</sup> : « Il y a une pierre près d'Andeira qui, grillée, devient du fer. Ensuite, mise au four avec une certaine terre, elle distille du faux argent. C'est la même terre qui, par addition de cuivre, donne le prétendu alliage que certains appellent l'orichalque. »

Ce passage de Strabon a été récemment étudié par le métallurgiste P. T. Craddock, qui se fonde sur la composition minérale des gisements de Troade. Le minerai mixte de galène, sphalerite et pyrite, également riche en arsenic, est d'après l'auteur, quasiment identique à celui des mines d'argent de Rammelsberg en Allemagne, près de Goslar dans les Montagnes du Harz. La fonte de ces pyrites argentifères, décrite par Agricola au XVI<sup>e</sup> siècle, produit du zinc métallique de la même façon qu'à Andeira, comme

45. WAGNER *et al.* 1984, p. 562-563.

46. J. A. CRAMER, *A geographical and historical description of Asia Minor*, Amsterdam, 1971 (1<sup>e</sup> édition Oxford, 1832), vol. I, p. 125.

47. Ce passage de Strabon serait repris du texte aujourd'hui perdu des *Philippiques* de Theopompe de Chios, écrites au IV<sup>e</sup> s. av. J.-C. : ἔστι δὲ λίθος, περὶ τὰ Ἄνδεια, ὃς καιόμενος σίδηρος γίνεται. εἶτα μετὰ γῆς τινος καμινευθεὶς ἀποστάζει ψευδάργυρον, ἢ προσλαβοῦσα χαλκὸν τὸ καλούμενον γίνεται κράμα, ὃ τινες ὀρείχαλκον καλοῦσι. γίνεται δὲ ψευδάργυρος καὶ περὶ τὸν Τμῶλον (STRABON XIII, 1, 56).

48. Ἄνδεια, πόλις (τῆς Τρωάδος), οὐδετέρως, ἐν ἡ λίθος ὃς καιόμενος σίδηρος γίνεται. εἶτα μετὰ γῆς τινὸς καμινευθεὶς ἀποστάζει ψευδάργυρον. εἶτα κραθεὶς χαλκῷ ὀρείχαλκος γίνεται. Stéphane DE BYZANCE 1958, s. v. Andeira, p. 94 : 9-13.

49. R. HALLEUX, L'orichalque et le laiton, *L'Antiquité Classique*, XLII, 1973, p. 64-81.

nous le rapporte Strabon. Le zinc métallique ainsi obtenu ajouté à du cuivre donne un alliage qui est de l'orichalque, c'est-à-dire du laiton<sup>50</sup>.

### 11 Güre

Le village de Güre se situe à 10 km à l'est d'Avçılar, à proximité de la route qui relie Ezine à Edremit. Les formations principales de minerai de cuivre se trouvent sous forme d'hématite, limonite, pyrite et arsenic. Une halde de scories est évaluée à 30 000 t est révélatrice de la réduction de plomb. La céramique ramassée sur le site comporte des tessons allant de l'époque hellénistique à l'époque médiévale<sup>51</sup>.

### 12 Maden Adası

L'île fait partie de l'archipel situé à l'ouest d'Alibeyadası, au nord d'Ayvalık. Le minerai est un minerai mixte de galène, sulfure de zinc, cuivre pyriteux. L'île est dominée par une tour fortifiée, dite Kaletepe, dont le matériau et la technique de construction rappellent la forteresse génoise de Mytilène<sup>52</sup>.

### 13 Serçeören

Le site minier se trouve à Çataldağı, au nord-est de Balıkesir. Les prospections sur le terrain ont mis au jour une exploitation de cuivre, qui remonte au néolithique et chalcolithique. La minéralisation se rencontre sous forme de sulfides de cuivre primaires (bornite, chalcopryrite) et des sulfides secondaires que sont la malachite et l'azurite. Les traces d'extraction minière contiennent une superposition de niveaux préhistorique, antique et byzantine. Les tessons de céramique collectés sur le site comprennent aussi des spécimens allant de l'Âge du Bronze, aux époques hellénistique et byzantine. Des traces de réduction sont également visibles<sup>53</sup>.

## KÜTAHYA (KOTYEION)

### 14 Gümüşköy

Le géographe arabe al-Umari (XIV<sup>e</sup> siècle) décrit une importante mine d'argent dans la principauté (ou beylik) de Germia, près de Kütahya<sup>54</sup>. Le complexe minier polymétallique de Gümüşköy (= village de l'argent) est à proximité de Köprüören, localité qui se situe à 24 km à l'ouest de

50. Voir P. T. CRADDOCK, *Zinc in Classical Antiquity, Two Thousand years of zinc and brass*, British Museum Occasional Paper 50, éd. P. T. CRADDOCK, Londres, 1990, p. 1-6 et CRADDOCK 1995, p. 294-295. Pour une discussion du texte d'Agricola voir H. C. HOOVER-L. H. HOOVER (trad.), *Agricola : De re Metallica*, The Mining Magazine, Londres, 1912, p. 408.

51. WAGNER *et al.* 1984, p. 550-553.

52. WAGNER *et al.* 1984, p. 561-562.

53. WAGNER *et al.* 1989, p. 302 ; WAGNER *et al.* 1986, p. 734-735.

54. AL-UMARI 1929, p. 35 (cité dans VRYONIS 1962, p. 9, note 40).



Kütahya. Des dépôts de scories sont localisés à divers endroits du village. Leur analyse chimique indique une composition hétérogène, qui révèle des opérations de réduction de longue durée, destinées à obtenir plusieurs métaux. Dans les fondations des constructions anciennes et dans les tas de scories, on a découvert des chapiteaux, ainsi que des monnaies romaines, byzantines et islamiques<sup>55</sup>. Une autre galerie ancienne, orientée vers la production de plomb, a été repérée lors d'une prospection effectuée à Tavukkıran, colline située au sud du village de Gümüşköy. Le minerai était extrait en suivant la veine de galène. Les céramiques découvertes dans la mine sont datées des II<sup>e</sup>-III<sup>e</sup> siècles<sup>56</sup>. Les prospections archéologiques menées à Gümüşköy et au village voisin d'Ortaca signalent aussi des fragments architecturaux d'époque paléochrétienne<sup>57</sup>.

Le complexe minier d'Aktepe, situé à 3 km au sud-ouest de Gümüşköy, est la troisième exploitation la plus ancienne connue en Turquie. Il s'agit encore une fois d'une formation polymétallique. Trois galeries souterraines ont été identifiées lors de sondages effectués de 1975 à 1979. L'analyse au C14 d'un fragment de bois fournit la datation corrigée 2425 ± 85 av. J.-C.<sup>58</sup>.

### 15 Madenköy

Village situé au nord-ouest de la Phrygie, à 18 km au nord de Simav (Synaos), et 87 km au sud-ouest de Kotyaeion, à l'ouest du mont Eğrigöz Dağı. Une exploitation de fer y est attestée depuis l'Antiquité. Des haldes, dispersées aux alentours de Madenköy et du village voisin de Yemişli, attestent une exploitation ancienne. De nombreux restes paléochrétiens (inscriptions, stèles funéraires, fragments architecturaux) et des fragments architecturaux médio-byzantins ont été relevés à Yemişli. Entre Yemişli et la route qui mène à Bursa, vers le nord, se trouve un site ancien, partiellement couvert de scories<sup>59</sup>. À proximité de Simav, se trouve le village de Demirci (= forgeron), dont le nom évoque aussi l'identité métallurgique de la région.

### 16 Boğazköy (Ankyra-Sidera)

Le village actuel de Boğazköy (auparavant Kilise Köy), est situé à 14 km au sud-ouest de Madenköy. Le toponyme, Ankyra, Sidera, attesté dès l'époque paléochrétienne (dans les listes du Concile de Nicée en 325, et du Concile de Chalcédoine en 451), suggère une exploitation du fer<sup>60</sup>.

---

55. Le type exact et la date des chapiteaux et des monnaies ne sont pas précisés dans l'étude archéométrique de ce site (KAPTAN, 1984).

56. KAPTAN 1984, p. 140-141.

57. TIB 7, p. 352.

58. KAPTAN 1984, p. 142-146 ; id. 1991/2, p. 230.

59. TIB 7, p. 332 et p. 416.

60. TIB 7, p. 66, p. 184.

## II. ANATOLIE DU NORD (CHAÎNE PONTIQUE ET VERSANTS MÉRIDIIONAUX)

### KASTAMONU (KASTAMON)

#### 17 Küre

Küre, Bakır Küresi, ou Küre-i nuhas, est le plus grand gisement de cuivre de la Paphlagonie du nord. Il est situé sur la route moderne de Kastamon-Ionopolis (Kastamonu-Inebolu), à 46 km au nord de Kastamon, dans la partie occidentale du Pont. L'exploitation de ces mines, supposée remonter au chalcolithique, fut poursuivie jusqu'au XIX<sup>e</sup> siècle, abandonnée ensuite, et reprend aujourd'hui. Les haldes de scories de cuivre visibles aujourd'hui sont révélatrices d'une réduction locale qui remonte à des temps anciens. Le couvert forestier de la région permet l'approvisionnement en combustible. Les premières sources médiévales, attestant l'extraction du cuivre de Küre, se rapportent au commerce génois et vénitien des XIV<sup>e</sup>-XV<sup>e</sup> siècles<sup>61</sup>. Une datation au C14 dans l'intervalle 1230-1260 ap. J.-C. (datation corrigée), fournit néanmoins les traces d'une exploitation antérieure<sup>62</sup>. Le site minier de Küre était le plus grand centre producteur de cuivre d'Anatolie à l'époque ottomane<sup>63</sup>. Une petite partie de la production était distribuée dans les ateliers de la région, tandis que le reste était exporté vers Istanbul à partir des ports de Giresun et de Samsun<sup>64</sup>.

### ÇANKIRI (GANGRA)

#### 18 Hisarcikkayı Köyü

Le village de Hisarcikkayı se situe à 20 km au sud-ouest de Çankırı (Gangra), à proximité d'Eldivan, sur la route nationale reliant Çankırı à Ankara. Les mines, détectées par les équipes du MTA en 1976, étaient exploitées pour le zinc. Des quantités importantes de tessons furent ramassées auprès d'une halde de scories. Les autres découvertes de céramique comprennent des ustensiles de cuisine et une jarre attribuée à l'époque paléochrétienne. Les datations au C14 s'échelonnent du IV<sup>e</sup> au VII<sup>e</sup> siècle ap. J.-C.<sup>65</sup>. Les vestiges d'un fourneau, découverts près d'un tas de sco-

61. BALARD 1978, p. 783 et s.

62. WAGNER *et al.* 1985, p. 603-605.

63. Les artisans de Tokat, Amasya, Sivas achetaient leur cuivre à Küre. Le centre minier était également connu pour sa production d'objets en cuivre doré. Pour une étude développée de ce centre minier des Ottomans voir S. FAROQHI, *Osmanlıda Kentler ve Kentliler. Kent mekânında Ticaret, Zanaat ve Gıda Üretimi 1550-1650*, Istanbul, 1981, p. 212-225.

64. BELLI-KAYAOĞLU 1993, p. 50.

65. E. KAPTAN, Eski Anadolu metalürjisine ait yeni bir buluntu, *MTA Haberleri*, 15/9, Eylül 1976, p. 10.

ries, témoignent d'une activité métallurgique locale. L'échantillon prélevé pour une datation archéomagnétique permet d'attribuer les opérations de réduction à l'époque romaine tardive<sup>66</sup>.

#### 19 Bakırlı

Le village de Bakırlı est situé à 6 km à l'ouest de Hisarcikkayı sur la rive du Araplar Deresi. Le toponyme « cuivreux » suggère une exploitation de cuivre. Les habitations troglodytes du village sont probablement byzantines<sup>67</sup>.

#### 20 Gemilik

Un autre site de réduction des montagnes d'Eldivan est celui de Gemilik, également situé à l'ouest de Hisarcikkayı. Des dépôts de scories sont disséminés sur le sol et mélangés à de la terre. Du charbon de bois prélevé dans les scories, analysé au C14, est daté de 427 ± 155 ap. J.-C.<sup>68</sup>.

#### 21 Yakadere

Le village de Yakadere se situe à 15 km au nord-est de Çankırı (Gangra). Les mines de Yakadere étaient orientées vers la production de cuivre. Des vestiges byzantins, dont une croix processionnelle, sont signalés sur le site<sup>69</sup>.

### AMASYA (AMASEIA)-MERZIFON (PHAZEMON)

#### 22 Gümüşhacıköy-Gümüş

Gümüşhacıköy se situe aux pieds du Mont Inegöl, à 27 km à l'ouest de Merzifon, sur la route qui mène à Çorum. Les premières prospections sur le site furent menées en 1973-1974 par les équipes du MTA auxquelles participait P. De Jesus. Une halde de scories évaluée à 1,5 millions de tonnes fut localisée au village de Gümüş, à 5 km au sud de Gümüşhacıköy. Une grande partie du village a été construite sur une couche de scories. Les activités métallurgiques remontent au premier millénaire av. J.-C. et se sont poursuivies durant les périodes romaine, byzantine et ottomane. Les fourneaux de Gümüş furent utilisés jusqu'en 1886<sup>70</sup>. La région est connue pour ses gisements de plomb argentifère. L'analyse chimique des scories a révélé toutefois la présence de plus de 30 % d'arsenic. Des quantités appréciables de fer, de cuivre et de plomb ont également été détectées. P. De Jesus suggère d'identifier les installa-

66. DE JESUS 1981, p. 100.

67. TIB 9, p. 173.

68. DE JESUS 1981, p. 100.

69. WAGNER *et al.* 1985, p. 601. L'auteur signale une croix processionnelle byzantine conservée chez un habitant du village.

70. KAPTAN 1990/2, p. 82.

tions minières en question avec les mines d'arsenic décrites par Strabon dans la région. Le Mont Inegöl actuel pouvant correspondre d'après lui au Mont Sandarakourgion <sup>71</sup>.

Les prospections du MTA se sont poursuivies en 1995 avec la collaboration des équipes de l'Université du Bosphore. Une meule à cavités multiples, destinée au concassage et au broyage du minerai, fut alors découverte à proximité d'une importante halde de scories au lieu dit Tekke Mahallesi. La meule est attribuée à l'époque romaine tardive. Les vestiges archéologiques relevés dans les environs comprennent un tombeau romain, et une stèle funéraire datée du IV<sup>e</sup> ou du V<sup>e</sup> siècle <sup>72</sup>.

Le complexe minier de Gümüş a également fait l'objet de recherches archéométriques menées par l'équipe allemande de l'Université de Heidelberg. Les datations au C14 situent les débuts de l'occupation du site au troisième millénaire av. J.-C. La poursuite de l'activité minière à l'époque byzantine est confirmée par des dates au C14 de charbon de bois et des analyses de céramique par thermoluminescence. Une datation au C14 fournit l'intervalle 980-1030 ap. J.-C., tandis que la thermoluminescence indique  $440 \pm 130$  ap. J.-C. <sup>73</sup>

Le village, appelé Gümüş Kale, à l'époque ottomane, avait été visité au XVII<sup>e</sup> siècle par Evliya Çelebi, qui nous apprend que Gümüş Kale était une ville byzantine conquise par l'émir Malik Danishmend. Après avoir été reprise par les Byzantins, la ville passe au pouvoir de Bayezid I en 1392, en même temps qu'Amasya <sup>74</sup>. Les ruines de l'époque byzantine, relevées par Anderson au début du siècle <sup>75</sup>, sont également mentionnées par Jerphanion en 1928 <sup>76</sup>. Les mines de Gümüş sont décrites dans le roman

71. DE JESUS 1981, p. 102 ; STRABON XII, 3, 40 : « Dans la partie du Pont qui est en deça de l'Halys se trouve le Gîte de la Sandaraque, à faible distance des ruines de la forteresse royale de Pimolisa (...). Le Gîte de la Sandaraque est une montagne totalement excavée du fait de son exploitation minière, les ouvriers qui y ont travaillé ayant creusé à sa base de grandes galeries (...) au caractère pénible de ce métier s'ajoute le fait que l'air de ces mines, à ce qu'on rapporte, est non seulement mortel, mais aussi à peine respirable à cause de l'odeur insupportable du minerai ». L'identification du Mont Sandarakourgion avec le Mont Inegöl est remise en cause par A. Bryer, qui préfère le localiser dans la région de Pompeiopolis, près de Kastamon (BRYER 1982, p. 135, n. 11).

72. E. KAPTAN, Gümüşhacıköy-Gümüş beldesindeki çok çukurlu taş havan, *XII. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, Ankara, 1996, p. 44-47.

73. WAGNER *et al.* 1985, p. 612.

74. Les mines de Gümüş Kale fournissaient encore au temps d'Evliya 70 quintaux de pur argent par an, elles contenaient alors sept veines souterraines qui donnaient l'argent le plus pur de toutes les mines de l'Empire Ottoman. *Narrative travels in Europe, Asia and Africa, in the seventeenth century, by Evliya Efendi*, translated from the Turkish by the Ritter Joseph VON HAMMER, vol. II, Londres, 1850, p. 220-222.

75. J. G. C. ANDERSON, *A journey of exploration in Pontus*, Studia Pontica I, Première Partie, Bruxelles, 1903, p. 100.

76. G. DE JERPHANION, Mélanges d'archéologie anatolienne (Monuments pré-helléniques, gréco-romains, byzantins et musulmans du Pont, de Cappadoce et de Galatie), *Mélanges de l'Université Saint-Joseph à Beyrouth*, 3, Beyrouth, 1928, p. 32.

épique qui relate les conquêtes anatoliennes de l'émir Malik Danishmend, la dernière étant celle de Melitène en 1102<sup>77</sup>. Plus tard, les mines en question sont décrites à nouveau dans la géographie d'Abul Feda, écrite en 1321<sup>78</sup>. Les fonderies auraient été utilisées jusqu'en 1886 et exploitées par la minorité grecque locale<sup>79</sup>.

### 23 Bakırçay

Bakırçay (= ruisseau du cuivre), se situe à 10 km au nord de Merzifon, dans la province d'Amasya (Amaseia). Des haldes de scories qui longent les deux rives du Bakırçay, évaluées à plus de 100 000 t, attestent une activité de réduction considérable. Les opérations métallurgiques de Bakırçay remontent, au plus tôt, à l'époque romaine tardive. L'activité minière fut facilitée par l'action de la rivière qui a creusé le dépôt de sulfide de cuivre, dont les réserves sont encore considérables. La localisation de cette zone métallurgique par les équipes du MTA, lors des prospections réalisées en 1973 et 1974<sup>80</sup>, fut suivie de recherches systématiques dans les années 1980. Les découvertes comprennent des meules de broyage et de concassage antiques, des tuyères, ainsi que des fragments de céramique à glaçure verte. L'ensemble atteste une activité métallurgique allant de l'Antiquité jusqu'à l'Empire ottoman. À cette époque, la main d'œuvre était fournie par un village de minorité grecque, abandonné par la suite. L'analyse des scories a révélé la présence d'étain en même temps que des deux principaux minerais de cuivre, la chalcopryrite et la malachite<sup>81</sup>.

### 24 Subaşı

Une importante halde de scories a été localisée à Subaşı, près du village de Büklüce qui surplombe la vallée de Merzifon-Bakırçay. Lors des campagnes menées en 1972-1973, les équipes du MTA entreprirent la fouille d'une halde de scories, dans le but d'identifier le type du minerai, les techniques de réduction et de collecter du charbon de bois pour des datations au C14. Les découvertes comprennent des fragments de tuyères et des

---

77. I. MELIKOFF, *La Geste de Melik Danishmend. Étude critique du Danishmendname*, Tome I, Paris, 1960 (Bibliothèque Archéologique et Historique de l'Institut Français d'Archéologie d'Istanbul X), 1960, p. 422 : « Dans cette région, il y avait des cavernes. Pour que les musulmans ne les voient pas, Nestor et Sattat avaient fait souder (les ouvertures) avec du fer et les avaient fait recouvrir de sable, car c'était des mines d'argent. Ils se mirent à chercher ces cavernes et les trouvèrent, puis ils s'évertuèrent à faire fondre (le métal). Les narrateurs racontent que chaque jour deux batmans d'argent entraient dans le trésor de Melik Danishmend. Melik le partageait entre les Gazis. Lorsque les Gazis (traversant la vallée de Sıklık) arrivèrent à Süleyman Ribati – qu'on appelle maintenant Gümüş Sehri – les chefs se réunirent près de Melik et lui demandèrent : ' Quelle a été la cause de la destruction du fort de Çorum ? ' ».

78. *Géographie d'Aboulfeda*, éd. M. REINAUD-M. DE SLANE, Paris, 1840, p. 383 (cité dans VRYONIS 1962 p. 7-8, note 35 et BRYER 1982, p. 134, note 6).

79. KAPTAN 1990/2, p. 82.

80. DE JESUS 1981, p. 97.

81. KAPTAN 1988, p. 225-229.

matériaux réfractaires incrustés de scories, qui ont été interprétés comme les restes d'un fourneau. Une datation au C14 du charbon de bois ayant servi de combustible, fournit l'intervalle 223-300 ap. J.-C. Les tessons de céramique dispersés dans le voisinage permettent de dater les opérations de réduction de l'époque romaine tardive ou paléobyzantine<sup>82</sup>. Précisons néanmoins que la réduction du cuivre remonte au second millénaire av. J.-C. et que le charbon de bois utilisé dans les opérations de réduction fournit des dates aussi reculées que 1887 av. J.-C.<sup>83</sup>.

## TOKAT

### 25 Artova

Des prospections menées en 1974 ont conduit à la découverte d'un site d'extraction minière, avec les restes d'un puits effondré, dans la localité dite Ağaca Ağaçlı, près du village de Karaoluk. Les villageois ont signalé la découverte près du site minier, quelque dix années auparavant d'une pelle de près de 150 cm de long, à une profondeur de 15 m. L'objet est perdu aujourd'hui. Un échantillon prélevé sur la charpente de la mine, qui montre des traces d'oxyde de cuivre, analysé au C14 date de 1254 ± 206 ap. J.-C. (datation avec nouvelle calibration)<sup>84</sup>.

## ORDU (KOTYORA)

La première référence concernant les mines de Chalybie est celle de Strabon, qui décrit les montagnes riches en mines et en forêts. Apollonios de Rhodes parle également des Chalybiens, qui ne connaissent rien à l'agriculture mais exploitent leur terre riche en fer. Strabon nous apprend en outre que la Chaldée produit de la galène argentifère<sup>85</sup>.

### 26 Ünye (Oinaion)

Au XIX<sup>e</sup> siècle, le voyageur anglais Hamilton décrit avec surprise l'activité minière des gens d'Oinaion qui continuent à travailler le fer de la même manière qu'à l'époque antique<sup>86</sup>. Dans la même région, l'extraction de fer est décrite par Clavijo (1404)<sup>87</sup>.

82. DE JESUS 1981, p. 100-101.

83. KAPTAN 1990/2, p. 82.

84. E. KAPTAN, Ancient miner's shovel discovered at Anayatak Murgul mine, Turkey, *Bulletin of the Mineral Research and Exploration Institute of Turkey*, 89, 1977, Ankara, 1989, p. 98.

85. STRABON XII, 3, 18-19 et 23 ; XIII, 3, 28-29 ; APOLLONIOS DE RHODES, *Argonautica*, trad. R. C. SEATON, Londres-Cambridge Mass., 1961, p. 171 (références dans VRYONIS 1962, p. 4 ; BRYER 1982, p. 135, 137).

86. HAMILTON 1842, I, p. 273-278. Cf. BRYER 1982, p. 137-138.

87. *Ruy Gonzales Clavijo, Embajada a Tamorlan*, éd. F. L. ESTRADA, Madrid, 1943, p. 73 ; *Ruy Gonzales Clavijo, his embassy from Henry III of Castille to Tamburlaine the Great at Samarkand, 1403-1406*, éd. LE STRANGE, Londres, 1928, p. 108.

### 27 Çam Burnu (Cape Jason)

Le monastère de Saint-Phocas possédait des terres riches en fer à Tzampourou (ou Çam Burnu) à l'est d'Oinaion. L'activité d'extraction du fer est décrite par le voyageur anglais Hamilton<sup>88</sup>.

### GIRESUN (KERASUS)

#### 28 Bulancak-Eriklik

Bulancak est situé à 3 km au sud du village d'Eriklik (Mimera), qui se trouve entre Samara et Ortahisar. Une galerie souterraine de 17 m de long a été découverte lors de sondages effectués en 1969. Une halde de scories évaluée à 30 000 t est signalée à proximité de la galerie. Un chariot en bois mesurant 118 cm de long a été découvert à 12 m de la galerie antique (Fig. 1). Son analyse au C14 fournit la date 1050 ± 75 ap. J.-C. (datation corrigée)<sup>89</sup>. Le site minier est entouré de *kastra*. Relevons la colline dite Dikmen Tepe, où l'on a identifié une église byzantine<sup>90</sup>, et la forteresse de Sivri Kale à Eriklik<sup>91</sup>.

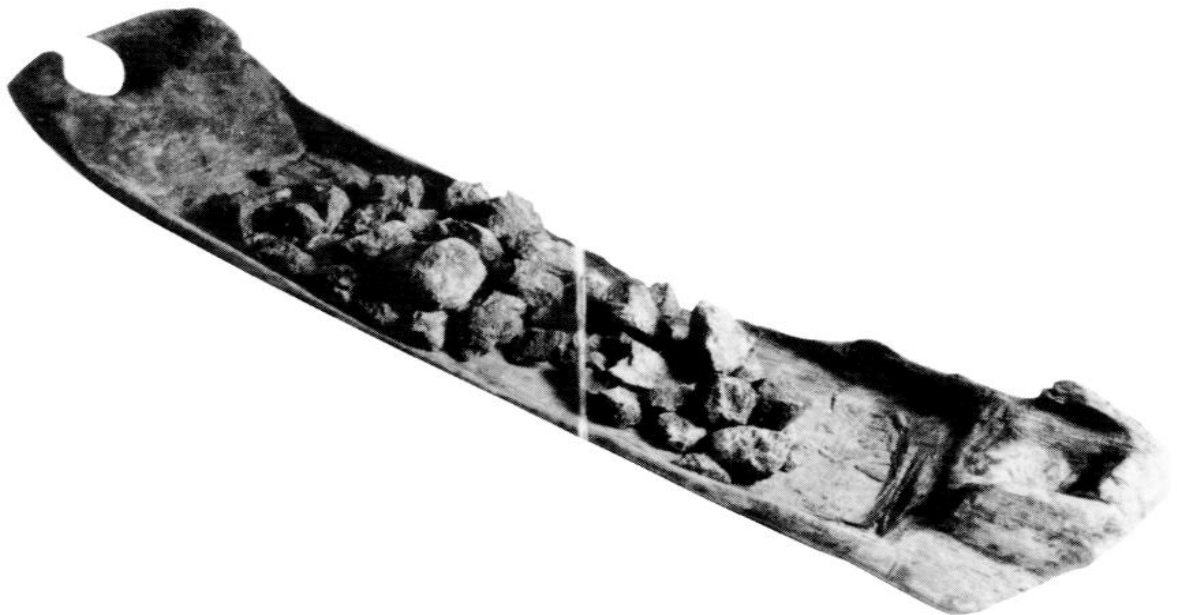


Fig. 1 – Chariot pour le transport du minerai découvert dans une galerie de la mine de Bulancak-Eriklik (XI<sup>e</sup> siècle env.) (d'après O. Küçükerman *et al.*, Maden Döküm Sanatı, İstanbul, 1994)

88. BRYER 1982, p. 136, note 16.

89. KAPTAN 1990/2, p. 80 ; KAPTAN 1991/2, p. 232.

90. BRYER-WINFIELD 1985, p. 125, n. 15.

91. BRYER-WINFIELD 1985, p. 161.

### 29 Karaerik-Espiye

Espiye se situe à 6 km au sud de Giresun (Kerasus), et à quelques kilomètres à l'ouest de Tirebolu (Tripolis). Des sondages pour la détection d'une exploitation minière antique débutèrent en 1969. Les équipes dégagèrent une galerie minière de 100 m. de long qui fournit de la chalcopysite. Deux pelles de mineur en bois furent découvertes dans une formation riche en sulfates de cuivre<sup>92</sup>. Une datation au C14 indique 1070 ± 74 ap. J.-C. (datation corrigée avec nouvelle calibration)<sup>93</sup>.

Les archives ottomanes indiquent une chaîne de sites miniers centrés sur l'exploitation du cuivre dans la région entre Espiye et Sivas (Fatsa, Mont Kayı, Emrudeli, Tokat, Ipekli, Monts Elmi, Nühas, Alanyurdu, Sariyer, Zara, Milas et Pazarsuyu)<sup>94</sup>.

### 30 Halkavala (Argyria)

Le village de Halkavala a été identifié avec l'Argyria classique qu'Arrien localise à vingt stades de Tripolis (Tirebolu)<sup>95</sup>. Les mines d'argent sont localisées à l'embouchure du Philabonites. Leur exploitation a continué jusqu'au début du XIX<sup>e</sup> siècle. Les mines modernes de cuivre et de fer, à l'ouest de Tripolis, dans l'arrière-pays d'Espiye et le long des versants orientaux de la vallée de Yağlı, pourraient avoir une origine ancienne. Hamilton semble se référer à ces mines quand il évoque les mines de fer à 20 km à l'ouest de Tripolis<sup>96</sup>. Selon Bryer et Winfield, après Tzanicha, les dépôts d'Argyria pourraient avoir été la source majeure d'argent accessible aux Grands Commènes, d'où leur souci de défendre la vallée du Philabonites (Harşit). Argyria est en effet dominée et défendue par la grande forteresse de Petra Kale (ou Petroma), à 5 km au sud et sur la rive droite du Philabonites. Une extraction sporadique d'argent était encore signalée en 1967 dans la mine voisine d'İsrail Maden<sup>97</sup>.

### 31 Harkköy

Les équipes du MTA effectuèrent 34 sondages entre 1978 et 1980 à la recherche d'un minerai mixte de cuivre-plomb-zinc. En 1980, des fragments du boisement de la galerie ont été collectés à 28 m sous le niveau du sol. Les analyses au C14 de ces matériaux fournissent la date 1550 ± 42 ap. J.-C.<sup>98</sup>.

92. KAPTAN 1989/2, p. 171-172.

93. KAPTAN 1990/2, p. 78.

94. BELLI-KAYAOGU 1993, p. 50.

95. Cf. BRYER-WINFIELD 1985, p. 3 et 9 ; cf. A. BASCHIMAKOFF, *La synthèse des périple Pontiques*, Paris, 1948, p. 96-97.

96. HAMILTON 1842, I, p. 259. Cf. commentaire dans BRYER-WINFIELD 1985, p. 3, 9, 139.

97. BRYER-WINFIELD 1985, p. 139-140, p. 143.

98. BRYER-WINFIELD 1985, p. 78 ; KAPTAN 1991/2, p. 232.



## 32 Eseli Maden

Le gisement de cuivre et de plomb d'Eseli se situe dans la chaîne pontique, au-dessus du village de Çanakçı. Les environs sont couverts de haldes de scories. Une halde située à Karagöl Yanı, à proximité de Eseli Maden est évaluée à 10 000 t. La phase la plus ancienne est supposée être médiévale. Des habitations sont construites au-dessus de couches de scories<sup>99</sup>.

## TRABZON (TREBIZONDE)

## 33 Kirazlık ou Kireşon (Koryana ou Kore-Anna)

Le village situé à l'embouchure de la rivière de Kirazlık à 42 km à l'ouest de Trébizonde est connu pour l'exploitation du fer alluvionnaire<sup>100</sup>.

## 34 Fol Maden

Le village de Fol Maden se situe à 22 km au sud de Kireşon, dans la vallée qui surplombe la rivière Fol Dere. Des mines de fer et une église byzantine tardive ont été relevées sur le site. Près de l'église se trouve un han, qui indique le rôle de la vallée comme itinéraire à travers la montagne<sup>101</sup>.

## GÜMÜŞHANE (ARGYROPOLIS)

L'historien arménien Ghevond (seconde moitié VIII<sup>e</sup> siècle) mentionne la découverte de nouveaux gisements d'argent au nord de l'Arménie, dans la région située entre l'actuelle ville de Gümüşhane (Argyropolis) et Ispir (Sper)<sup>102</sup>. Le minerai fut utilisé pour la frappe de monnaies par le dirigeant musulman de l'Arménie, Mohamet-Mahadi (ca. 775-785). Les Byzantins accédèrent à ces mines après leur conquête de la région<sup>103</sup>. L'auteur anonyme du livre persan *Hudud al-Alam* (982-983) fait une description détaillée des mines d'argent dans les montagnes de Géorgie, à l'est de la région pontique<sup>104</sup>.

99. WAGNER *et al.* 1995, p. 613.

100. BRYER 1982, p. 135-137 ; BRYER-WINFIELD 1985, p. 305 (Le toponyme Koryana évoque la fille du dernier des Grands Comnènes, David).

101. BRYER 1982, p. 135, n. 11 ; BRYER-WINFIELD 1985, p. 153, 158-159.

102. L. GHEVOND, *Histoire des Guerres et des Conquêtes des Arabes en Arménie*, trad. G. V. Chachnazarian, Paris, 1869, p. 149 (référence dans BELLI 1991/1, p. 22, note 16 et VRYONIS 1962, p. 6, note 28). Pour une recherche sur l'activité minière et métallurgique de la région au XVII<sup>e</sup> siècle consulter A. BALLIAN, *Argana on the Tigris and Vank on the Euphrates : Pontic Mining Expansion and Church Silver from Argyroupolis-Gümüşhane*, *Θυμίαμα στη μνήμη της Λασκαρίνας Μπούρα*, Athènes, 1994, p. 15-22.

103. VRYONIS 1962, p. 6-7.

104. *Hudud al-Alam* (Anonyme), trad. V. MINORSKY, Londres, 1937, p. 59 et p. 67-68 (cité dans BELLI 1991/1, p. 22, note 20 et dans VRYONIS 1962, p. 7, note 22).

## 35 Canca (Tzanicha)

Une analyse au C14 fournit la date 1290 ap. J.-C.<sup>105</sup>. Celle-ci devrait être associée avec le site médiéval de Tzanicha à 2 km au nord-ouest de la ville moderne de Gümüşhane et que les Turcs appellent Canca<sup>106</sup>.

**III. ANATOLIE DU NORD-EST**

## ERZINCAN

## 36 Gümüşakar

Le village de Gümüşakar (= flot d'argent), ou Maden Dere (= ruisseau de la mine) établissement minier situé à 70 km à l'ouest d'Erzincan, fut identifié avec la ville de « Cumish » (Gümüş ?), décrite en 1332 aussi bien par Ibn Battûta que Al-Umari<sup>107</sup>. Le toponyme « Cumish » a fréquemment été confondu avec Argyroupolis-Gümüşhane<sup>108</sup>. C'est dans cette région à proximité d'Erzincan, et non pas à Argyroupolis-Gümüşhane, que l'on peut situer aussi la riche mine d'argent d'Argiron décrite en 1294 par Marco Polo, près de la forteresse de Bayburt (Paiperth), sur sa route de Trébizonde à Tabriz<sup>109</sup>.

## ERZURUM (THEODOSIOPOLIS)

L'historien seljukide Ibn Bibi décrit de nombreuses mines qui se trouvaient dans la région d'Erzurum en 1230. Il précise aussi que les com-

105. WAGNER *et al.* 1985, p. 618 ; le voyageur anglais Hamilton apporte des précisions sur le volume de l'extraction du minerai pour une quantité donnée de combustible. Il est question de brûler 260 t de bois pour obtenir 65 t de charbon afin de fondre 1,8 t de plomb argentifère en vue de l'obtention de 2,2 kg d'or et 15 kg d'argent (HAMILTON 1842, I, p. 236 à propos des mines d'argent de Gümüşhane ; cité dans YENER 1992, note 18, p. 159).

106. La ville de Gümüşhane est une ville nouvelle fondée au milieu du XVI<sup>e</sup> siècle, par les Ottomans qui en font leur atelier monétaire. Il n'existerait pas de Gümüşhane ou Argyropolis à l'époque médiévale. Le toponyme Argyropolis serait une hellénisation du nom turc adoptée au XIX<sup>e</sup> siècle tandis que le site ancien est celui de Tzanicha, forteresse médiévale avec deux églises attribuées au XIV<sup>e</sup> siècle. Pour l'époque qui nous intéresse l'argent était exploité entre Tzanicha et Torul, le second grand centre médiéval de la Chaldée (BRYER 1982, p. 139-140 ; BRYER-WINFIELD 1985, p. 3, note 12). Voir aussi DE JESUS 1980, cartes 13 et 15. À propos de l'exploitation des mines d'Argyropolis par une population grecque locale à l'époque ottomane, voir A. BALLIAN, Argyropolis-Gümüşhane : mining capital of Pontos, *The Greeks in the Black Sea*, Athènes, 1991, p. 229-233.

107. Cf. BRYER-WINFIELD 1985, p. 26, 303.

108. La localisation de « Cumish » à Gümüşhane a d'ailleurs posé problème à S. Yerasimos dans une note ajoutée à la traduction française des Voyages d'Ibn Battûta : À partir de ce point, la réalité de l'itinéraire d'Ibn Battûta devient problématique. Gümüşhane, l'Argyropolis des Byzantins, les deux mots signifiant Ville d'Argent, devait appartenir à l'époque au royaume byzantin de Trébizonde. En plus, la ville, située à plus de trois cents kilomètres à l'est de Sonusa, devait être très difficilement accessible par cette voie à l'époque où l'on peut placer le voyage d'Ibn Battûta, c'est-à-dire au mois de mars. Cf. *Ibn Battûta Voyages. II. De la Mecque aux steppes russes et à l'Inde*, traduction de l'arabe C. DEFREMERY-B. R. SANGUINETTI (1858), introduction et notes de S. YERASIMOS, Paris, 1982, p. 161-162, et note 82.

109. MARCO POLO, *La description du monde*, trad. L. HAMBIS, Paris, 1955, p. 22 et p. 352, voir aussi BRYER 1982, p. 139 ; BRYER-WINFIELD 1985, p. 303.

merçants faisaient des profits importants en exportant vers l'Iran des objets en cuivre, bronze et laiton de production locale<sup>110</sup>.

#### IV. ANATOLIE CENTRALE (MASSIFS DU PLATEAU ANATOLIEN)

##### ANKARA (ANCYRE)

###### 37 Karaali köyü (Balâ)

Le village de Karaali se situe à environ 60 km au sud-est d'Ankara. Une halde de scories, dont le volume est estimé à 70 000 t, surplombe le village. Une activité byzantine est suggérée par la quantité de tessons de céramique dispersés dans les champs environnants, ainsi que par une stèle funéraire inscrite cimentée dans la fontaine du village. Des monnaies byzantines, dont le type et la date ne nous sont pas précisés, ont également été trouvées ici et là. Des installations antérieures sont suggérées par l'existence d'un grand tumulus à 5 km au sud du village. L'exploitation de cuivre de Karaali semble avoir continué sur une longue durée, les débuts pouvant être situés au premier Âge du Bronze. Les dépôts de cuivre de cette zone sont situés au nord et à l'ouest du village, mais les installations minières n'ont pu être identifiées. Celles-ci ont probablement été comblées<sup>111</sup>.

###### 38 Işık Dağ

Les gisements d'Işıkdağ, localisés à une altitude de 2 015 m, sont à 80 km au nord d'Ankara. Les minéraux principaux livrent la triade plomb, argent, zinc. Des haldes de scories ont été détectées sur le versant sud de la montagne, le long de la vallée de Salın Yayla (ou Maden Yayla) à une hauteur de 1 600 m. Les habitations de la vallée, traversée par le ruisseau Bakla Dere ont été construites au-dessus de haldes de scories arasées. Les dépôts de haldes qui longent Bakla Dere atteignent des volumes évalués de 5 000 à 10 000 t. L'analyse des scories montre qu'elles résultent de la réduction de plomb. La datation de fragments de scories indique une activité de réduction à l'époque byzantine. La datation au C14 fournit l'intervalle 780-880 ap. J.-C. Les vestiges d'une ville antique localisée à proximité des installations métallurgiques indiquent une occupation ancienne qui remonte à l'époque phrygienne. La céramique la plus récente est byzantine. Plus loin, un autre établissement ancien a livré de la céramique médiévale<sup>112</sup>.

---

110. *Die Seltschukengeschichte des Ibn Bibi*, trad. et éd. H. W. DUDA, Copenhague, 1959, p. 193-194 (cité dans BELLI 1992, p. 83).

111. DE JESUS 1981, p. 99-100 ; KAPTAN 1990/2, p. 82.

112. WAGNER *et al.* 1985, p. 599-600.

## YOZGAT

## 39 Celal Höyük-Sarıkaya

Village fondé sur les flancs d'une colline formée par un amas de scories. Une monnaie byzantine a été découverte dans ce tas <sup>113</sup>.

## 40 Ak Dağ Maden (Agranai)

Les mines d'Ak Dağ Maden se situent à environ 100 km à l'ouest de Sébaste, sur la route militaire de Constantinople vers l'Est anatolien. Les mines de plomb et d'argent sont surplombées par une forteresse, située à 10 km au nord, et qui était vraisemblablement destinée à assurer leur défense. La forteresse, dite Mushalem Kale, fut identifiée, à tort, avec la forteresse byzantine Ὑψηλή, du thème de Charsianon. Une inscription indique que la forteresse a été bâtie sous le sultan seljukide Kai-Husrau II (1236-1246) <sup>114</sup>.

## SIVAS (SEBASTE)

## 41 Kurşunlu Köy-Çamlıktepe

Les travaux du MTA menés en 1977-1978 à Kurşunlu Köy (village au plomb), à 65 km au nord-est de Sivas ont localisé deux galeries superposées, creusées sur le flanc d'une colline, et reliées par un passage. Dans le tas de remblai entre les deux niveaux on a trouvé une échelle de mineur en bois de pin (H. 134 cm) dont la datation au C14 (datation corrigée avec calibration) donne  $948 \pm 56$  av. J.-C. La galerie n° 2 se trouve à 50 m au nord-est de la première galerie. Une seconde échelle en bois (H. 154,5 cm) fut découverte lors du nettoyage des remblais. Il s'agit d'un tronc en bois de pin dont une face est taillée en biais pour former des marches. La date corrigée au C14 est  $350 \pm 50$  ap. J.-C. Ces galeries ont été exploitées pour le plomb et abandonnées après effondrement <sup>115</sup>. Une autre échelle en bois, découverte dans le même complexe minier, est datée du I<sup>er</sup> millénaire av. J.-C. Il s'agit de l'une des galeries antiques les plus anciennes connues à ce jour en Turquie, après celles de Tokat Kozlu (datation calibrée  $4650 \pm 109$  av. J.-C.) de Kestel (datation calibrée  $2874 \pm 2133$  av. J.-C.), et de Kütahya-Gümüşkøy-Aktepe ( $2874 \pm 2133$  av. J.-C.) <sup>116</sup>.

113. Communication orale de M. E. Kaptan (MTA), qui ne nous a pas précisé le type exact et la date de la monnaie byzantine.

114. TIB 4, p. 138, p. 241.

115. KAPTAN 1990/2, p. 79 ; KAPTAN 1991/1, p. 43-46 ; KAPTAN 1991/2, p. 41-45.

116. KAPTAN 1990/2, p. 77-78.

## KAYSERI (CESAREE)

### 42 Delikkaya-Aladağ

L'établissement de Delikkaya se situe à une altitude de 2 645 m dans le massif d'Aladağ, à 40 km au sud de Yahyalı. La mine a été identifiée lors de sondages effectués pour la détection d'une exploitation de zinc et de plomb. La datation au C14 de fragments du boisement fournit l'intervalle  $1050 \pm 73$  ap. J.-C. (datation corrigée avec calibration)<sup>117</sup>.

## V. ANATOLIE DU SUD (TAURUS ET ANTITAURUS)

Des recherches archéologiques et métallurgiques de grande envergure ont été menées dans deux secteurs<sup>118</sup>. Le premier, centré dans la région proche de Niğde, entre Sarıtuza et Çamardı-Kestel. Le second, dans la vallée de Bolkardağ, dans le triangle constitué par Ulukışla, Çiftehan (Aquae Calidae) et Pozantı (Podantos).

### NİĞDE

#### Zone située entre les massifs de Pozantı Dağ et Aladağ

### 43 Çamardı (ou Bereketli Maden)-Kestel (Koropissos)

Kestel (Koropissos), aujourd'hui Dağ Pazarı, se trouve sur la route antique et médiévale qui mène de Claudiopolis (Mut) à Laranda (Karaman) en Lycaonie, à 21 km au nord-est de Claudiopolis, et 64 km au nord-ouest de Séleucie (Silifke). L'occupation du site à l'époque paléobyzantine est attestée par deux églises, dont une avec baptistère, datées du V<sup>e</sup> siècle<sup>119</sup>. Çamardı, dont l'ancien nom est Bereketli Maden (= mine fertile), se situe à 35 km à l'est de Tyane, sur la route byzantine qui relie Césarée aux Portes de Cilicie. Les ruines d'une église du siècle dernier ont été relevées sur le site minier, qui était alors exploité par des populations grecque et arménienne transférées de la région de Gümüşhane<sup>120</sup>. La zone d'exploitation minière se trouve sur la route qui relie Kayseri à Çukurova entre les localités de Sarıtuza et Çamardı, distantes d'une dizaine de kilo-

117. YENER 1992, p. 157 ; KAPTAN 1990/2, p. 78 ; KAPTAN 1991/2, p. 232.

118. L'exploration métallurgique de la région du Taurus résulte de la collaboration entre l'Institut de Recherches Minières (MTA) à Ankara et les équipes de l'Université du Bosphore dirigées par A. YENER. Le projet d'analyses scientifiques mis en place par H. ÖZBAL dans les laboratoires de l'Université du Bosphore a ensuite obtenu le concours de la Smithsonian Institution à Washington. Notre compte rendu se fonde sur les articles publiés par l'équipe d'A. YENER et des rapports de l'Institut des Recherches Minières (MTA) établis par E. Kaptan (YENER 1985 ; YENER-ÖZBAL 1987 ; YENER 1989 ; YENER 1989/2 ; YENER 1989/3 ; YENER 1992 ; YENER *et al.* 1989/1 ; YENER *et al.* 1989/2 ; KAPTAN 1989/1 ; KAPTAN 1989/2 ; KAPTAN 1990/1).

119. TIB 5, 2, 1990, p. 313 ; TIB 2, p. 158.

120. Cf. PHOSTERES 1961.

mètres. Çamardı, située le plus à l'est, est à 72 km au sud-est de Niğde. Le complexe a été identifié lors d'un projet de prospections polymétalliques du MTA en 1985-1986. Il s'agit de la seconde exploitation minière la plus ancienne d'Anatolie, datée du troisième millénaire av. J.-C., par des analyses au C14 couplées à une étude de céramiques<sup>121</sup>.

La première grande surprise de ces prospections fut l'identification à Sulucadere (Bolkardağ) d'étain sous forme de cassitérite (oxyde d'étain) – minerai dont l'exploitation est moins coûteuse que celle de la stannite – car il suffit d'un simple criblage et lavage des pépites collectées dans les alluvions au lieu de la technologie bien plus développée demandée par la stannite<sup>122</sup>. Les installations sont situées le long de la profonde gorge du Kuruçay, affluent du Sarus occidental. Le col de Kuruçay Bel se situe sur la route militaire romaine, qui va de Césarée à Comana<sup>123</sup>. On y a découvert un ensemble de neuf galeries qui communiquent entre elles. L'analyse de l'hématite prélevée en 1987 a montré qu'il s'agissait d'une veine de quartz comportant de la cassitérite (oxyde d'étain). Les analyses chimiques faites sur les scories montrent que celles-ci résultent de la réduction de l'étain ou de l'argent. De la céramique byzantine fut également ramassée à l'entrée de l'une des galeries<sup>124</sup> et dans l'aire d'habitation localisée à 2 km au sud des mines<sup>125</sup>. De nombreux vestiges archéologiques découverts sur le site de Göltepe, adjacent à la mine de Kestel, mettent en évidence une activité de réduction qui remonte au troisième millénaire av. J. C.<sup>126</sup>.

### Massif de Bolkardağ

Les mines de Bolkardağ dans la chaîne du Taurus s'étendent entre 1950 et 3 000 m d'altitude sur une vallée de 15 km de long, à 40 km des Portes de Cilicie. Elles constituent un interface entre les villes du plateau au nord, et les plaines de la Cilicie. La région est profondément creusée d'un riche réseau hydrographique. De nombreuses forêts de pins, qui fournissent le combustible nécessaire à l'extraction et à la réduction des minerais, se trouvent à des altitudes de 2 000 m. Les prospections ont permis de dresser une image complète de toute la chaîne opératoire, depuis les galeries minières, les ateliers de purification et de réduction jusqu'aux vil-

121. KAPTAN 1989/1, p. 1-5 ; KAPTAN 1991/2, p. 228 ; YENER 1989, p. 18.

122. Pour une étude scientifique effectuée à partir de prélèvements d'échantillons de minerai voir YENER *et al.* 1989/2.

123. RAMSAY 1890, p. 271.

124. YENER 1989, p. 18 et fig. 4.

125. YENER 1990, p. 4.

126. Voir CRADDOCK 1995, p. 131-132, d'après K. A. YENER- P. B. VANDIVER, Tin processing at Göltepe, an Early Bronze Age site in Anatolia, *American Journal of Archaeology*, 97, 1993, p. 207-238.

lages d'habitation des mineurs. La période d'exploitation va du chalcolithique à l'époque ottomane (Ulukışla et Çiftehan sont deux centres miniers importants à l'époque ottomane).

Aux IX<sup>e</sup>-XI<sup>e</sup> siècles, l'accès des Byzantins à ces mines est tributaire des offensives de leur armée et des remaniements frontaliers qui s'ensuivent. La forteresse de Loulon, près d'Ulukışla, clé de l'entrée nord des Portes de Cilicie, est encadrée d'un réseau de galeries minières. Place forte longtemps restée entre les mains des Arabes, Loulon est conquise par les Byzantins en 877<sup>127</sup>. Au préalable, lors de l'offensive cilicienne de Michel III (842-857), Loulon figure à la seconde place après Faustionopolis, et avant le Mont Argée (Ἄργαῖον βουνόν), comme lieu où furent installés des signaux lumineux, destinés à prévenir la capitale des mouvements des armées arabes au sud du Taurus<sup>128</sup>. Ici, le Mont Argée, correspond au Mont Hassan Dağ actuel, à proximité de Loulon, et non pas au Erciyes Dağı, près de Césarée<sup>129</sup>. On pourrait y localiser aussi l'Argos de Cilicie (Ἄργος Κιλικίας), également appelée Argeiopolis (Ἀργειόπολις), mentionnée par Étienne de Byzance<sup>130</sup>. Parallèlement, relevons le toponyme Argyrokastron (Ἀργυρόκαστρον), mentionné dans l'Alexiade, dans le passage qui relate le siège de Laodicée par Cantacuzène<sup>131</sup>. L'ensemble de ces toponymes évoque en toute probabilité les mines d'argent de la région, décrites par le géographe arabe al-Umari (1332-33). L'auteur rapporte que les mines étaient en pleine activité et qu'elles produisaient l'argent le plus pur<sup>132</sup>.

Les premières prospections scientifiques menées dans la région du Bolkardağ connue comme l'une des sources les plus riches de galène (plomb argentifère), avaient pour but la localisation de mines d'argent. Ici aussi, comme à Kestel, la grande surprise fut la détection d'étain dans les scories métalliques. On a alors recherché systématiquement les sites de tous les métaux le long de cours d'eau et au total on a pu dénombrer 800 mines romaines tardives ou byzantines. Les mesures des éléments-traces et des rapports isotopiques du plomb effectuées sur les échantillons de minerai collectés dans les mines du Taurus, élargies à un échantillonnage provenant de la côte ouest de la Turquie et d'Istanbul, des chaînes montagneuses du Pont, près de Sivas, et de tout l'est de la Turquie, ont conduit à l'établissement d'une base de données. Les mêmes analyses ont été faites sur 21 pièces en argent de l'époque protobyzantine. Les résultats

127. Cf. les remarques de M. MUNDELL-MANGO, *The Significance of Tinned Copper Objects*, *Θυμίαμα στη μνήμη της Λασκαρίνας Μπούρα*, Athènes, 1994, p. 226. Voir aussi TIB 2, p. 223.

128. THÉOPHANE CONTINUÉ, éd. Bonn, *CSHB*, 1838, p. 197.

129. TIB 2, p. 149.

130. STÉPHANE DE BYZANCE, p. 112 : 23.

131. ANNE COMMÈNE, *Alexiade*, Tome III, Paris, 1945, Livre XI, 4 : 6.

132. AL-UMARI 1929, p. 20, cité VRYONIS 1962, p. 8-9, note 39.

ont permis de constater, pour six pièces du lot, une composition analogue à celle des minerais du Taurus. Ces résultats démontrent que l'extraction d'argent était pratiquée à l'époque byzantine et que les ateliers de manufacture d'argenterie n'étaient pas confinés au recyclage de métal plus ancien<sup>133</sup>. Des graffiti chrétiens et des inscriptions grecques ont été relevés sur les parois des mines de la région, mais leur datation et leur décryptage restent à établir<sup>134</sup>.

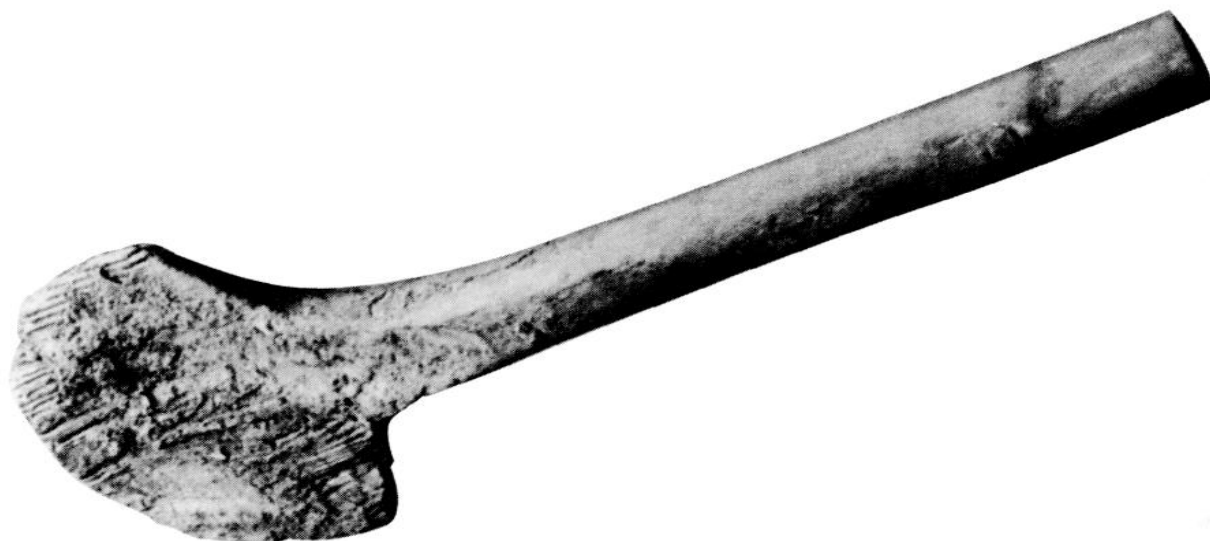


Fig. 2. Pelle de mineur en bois datant du IX<sup>e</sup> siècle découverte à Sulucadere (d'après O. Küçükerman et al., *Maden Döküm Sanatı*, Istanbul, 1994).

---

133. Précisons que la proportion des isotopes du plomb ne subit pas d'altération dans les différentes phases de transformation du minerai et reste identique jusqu'à l'objet final. Les microprélèvements proviennent des collections du Musée Archéologique d'Istanbul, de Dumbarton Oaks, de la Walters Art Gallery et du British Museum (YENER 1992, p. 156). Voir également les remarques de C. MORRISSON dans son compte rendu des actes du symposium de Baltimore/Washington tenu en 1986 et dans lesquels figure le rapport d'A. Yener que nous venons de citer. Dans l'attente de la publication de la série d'analyses scientifiques, C. MORRISSON se garde de tout optimisme tendant à corréler les objets finis à des sources minières déterminées. C. MORRISSON, Trésors d'argenterie des églises byzantines du VI<sup>e</sup> siècle : production et valeur, *JRA*, 8, 1995, p. 539-548.

134. YENER 1992, p. 157, fig. 4.



#### 44 Sulucadere

La galerie minière située à l'ouest du village de Alihoca, près d'Ulukışla, à l'entrée sud de la vallée de Bolkardağı, a été découverte en 1975-1977 par les équipes du MTA. Les premières recherches ont localisé une exploitation de plomb (galène). Les recherches de 1980 ont identifié un minerai polymétallique riche en étain. Il s'agit de stannite (forme naturelle du bronze), associé avec de la sphalérite (minerai de zinc), de la galène (sulfide de plomb), et avec des sulfures de cuivre (chalcoppyrite, pyrite, arsénopyrite). À l'intérieur de la galerie, à 31 m de profondeur, on a découvert une pelle de mineur, en bois de pin, dont la datation au C14 donne la fourchette  $836 \pm 70$  ap. J.-C. (datation calibrée) (Fig. 2)<sup>135</sup>. Le même site fournit aussi des dates paléobyzantines. La céramique collectée comprend des tessons à glaçure jaune et verte à motifs floraux ou géométriques, dont l'origine pourrait être aussi bien médio-byzantine que seljukide, de la céramique culinaire et de stockage, dont des pichets, datés du VII<sup>e</sup> siècle ou plus tard et une jarre datée du V<sup>e</sup> s. ap. J.-C.<sup>136</sup>.

#### 45 Madenköy

Madenköy (= village minier) est situé sur le cours du Kil Deresi, à 5 km de Çiftehane (Aquae Calidae), à 44 km au sud de Tyane. Ses mines de plomb et d'argent étaient exploitées depuis l'époque hittite. Il est probable qu'à l'époque romaine (sous Tibère), elles ont permis la frappe des monnaies de Césarée. Au début du XIX<sup>e</sup> siècle les mines, dont l'activité avait cessé, furent réactivées par une population de mineurs grecs et arméniens venus de Gümüşhane. L'exploitation a continué jusqu'en 1908. À 4 km à l'ouest de Madenköy, on a localisé un établissement de l'époque byzantine<sup>137</sup>.

#### 46 Selamsızlar

Cette mine est située au sud de Niğde, à 3-4 km à l'est de Madenköy. Il s'agit de trois niveaux de galeries souterraines reliés par des puits (Fig. 3). La circulation à travers les puits se fait par des échelles fixes taillées dans des troncs de bois de pin. La datation au C14 de la première échelle fournit l'intervalle  $777 \pm 55$  ap. J.-C. Une quatrième échelle, découverte adossée à la paroi de la dernière galerie, près d'une accumulation d'eau n'a pas été analysée. Le volume de production a été estimé d'après les déchets à environ 1 000 t d'étain sur une période de 500 à 600 ans au rythme de 2 à 3 t par an<sup>138</sup>.

135. KAPTAN 1989/2, p. 169 : longueur totale 56 cm (longueur du manche : 42 cm) ; largeur 19,5 cm ; KAPTAN 1990/2, p. 78.

136. YENER 1992, p. 165-166.

137. TIB 2, p. 156.

138. KAPTAN 1989/2, p. 175. (Hauteur 130 cm ; diamètre : 20,8 cm ; largeur des marches : 10 cm ; distance entre les marches : 30 cm) ; KAPTAN 1990/2, p. 78.

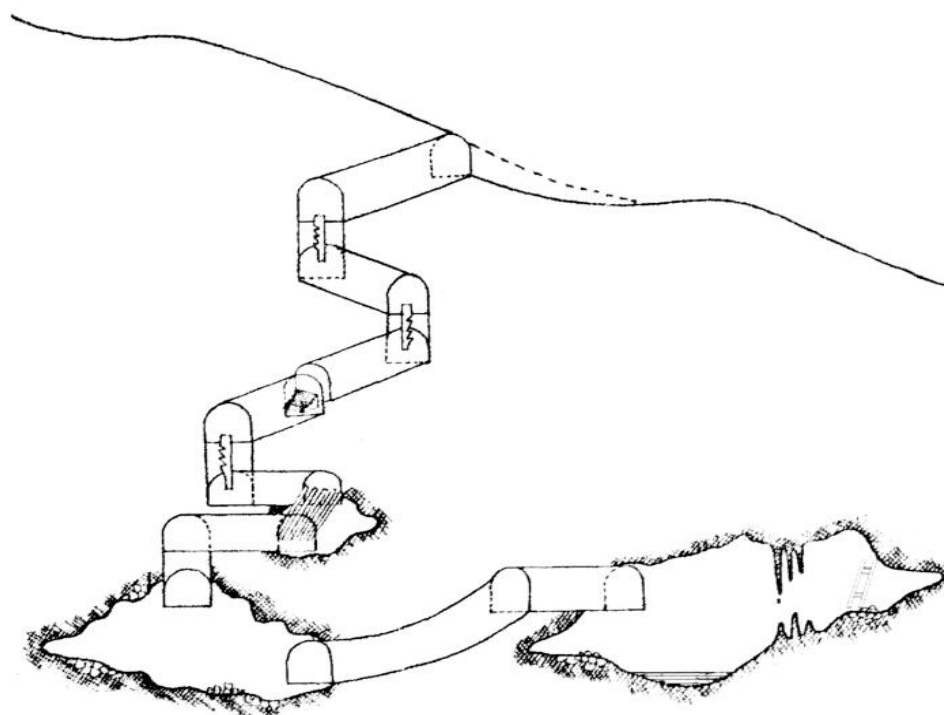


Fig. 3. Complexe de galeries souterraines de Selamsızlar-Bolkardağ, VIII<sup>e</sup> siècle (dessin repris d'après Kaptan 1989/2).

#### 47 Yediharman Tepe

Le site a livré des installations pour le broyage et concassage du minerai, des fourneaux, des dépôts de scories, et des tuyères. Il offre ainsi une chaîne opératoire continue depuis l'extraction et la préparation du minerai jusqu'à sa réduction. Les fourneaux s'égrènent sur les deux rives d'un ruisseau. La base de la cuve, de plan circulaire, est d'environ 1,5 m de diamètre. Une tuyère en argile réfractaire, qui a été découverte scellée sur la cuve de l'un des fourneaux, était originellement liée à un soufflet. Cela permet d'attester l'existence d'une ventilation artificielle. Des coulées de scories et des tessons de céramique formaient un amas sur le sol. Les scories collectées sur les pentes à proximité des fourneaux ont révélé une haute proportion d'étain. Parmi les tessons de céramique ramassés sur le site se trouvent des fragments d'un pichet, et d'un mortier de cuisine, datés du VII<sup>e</sup> siècle. Par ailleurs, la datation au C14 du charbon prélevé dans un fourneau donne l'intervalle  $1290 \pm 60$  ap. J.-C. (datation calibrée)<sup>139</sup>.

139. YENER 1992, p. 157-158, p. 166-167 (pour la céramique).

#### 48 Gümüşköy

Le village de Gümüşköy, situé dans la vallée, est encadré de sites d'extraction juchés au sommet des collines. Les lingots métalliques découverts sur le sol en même temps que des rejets de scories, grossièrement estimés à 600 000 t, témoignent de vastes opérations de réduction pratiquées sur place. Les ateliers de réduction établissent le lien entre les sites d'extraction et les centres urbains voisins tel que Porsuk. Les vestiges de la vie matérielle permettent d'intégrer l'activité métallurgique dans son cadre social. Le site de Gümüşköy est aussi de loin celui qui a fourni la plus grande aire de distribution de tessons de céramique collectés dans la région, avec en même temps la plus grande proportion de céramique byzantine. Il s'agit de céramiques culinaires et de stockage. Le lot, qui comprend des céramiques culinaires et de stockage, se compose de tessons d'amphores, datées des IV<sup>e</sup>-V<sup>e</sup> et des VI<sup>e</sup>-VII<sup>e</sup> s. ap. J.-C., de vaisselle et de pichets des VII<sup>e</sup>-VIII<sup>e</sup> siècles. La piété privée est illustrée par une ampoule en terre cuite, datée du VII<sup>e</sup> siècle. La découverte d'une monnaie islamique en cuivre et d'une monnaie en bronze de Romain III (1028-1034) atteste une reprise de l'activité métallurgique à l'époque médio-byzantine<sup>140</sup>.

#### 49 Tekneçukur

La datation des tessons de céramique et de fragments de verre démontre une occupation allant du V<sup>e</sup> au VII<sup>e</sup> siècles. Les tessons comprennent de la vaisselle de table et des ustensiles de cuisine, datés des VI<sup>e</sup>-VII<sup>e</sup> siècles ; deux amphores de stockage, respectivement datées des IV<sup>e</sup>-V<sup>e</sup> et des VI<sup>e</sup>-VII<sup>e</sup> siècles, et un réchaud de table, daté des VI<sup>e</sup>-VII<sup>e</sup> siècles<sup>141</sup>.

#### 50 Tris Maden

Le voyageur anglais Hamilton situe ce village entre Alişar et Hacılar, près de l'Isaurie. La principale occupation de ses habitants serait la purification du minerai de plomb brut transporté des montagnes environnantes. Une faible proportion d'argent serait extraite de ce plomb<sup>142</sup>.

### **Zone située entre le massif de l'Amanus et l'Euphrate**

Bien que l'état actuel des recherches n'ait pas encore révélé des phases byzantines, soulignons l'extension de la zone minière de Bolkardağ à l'est de la chaîne de l'Amanus, dans la vallée d'Amuq. Des mines d'argent, d'or, de cuivre et de fer ont été détectées tout autour de la vallée<sup>143</sup>. Des

140. YENER 1985, p. 98 ; YENER 1992, p. 158, et p. 165-166.

141. YENER 1992, p. 158 et p. 163-167 (les datations des céramiques sont incertaines).

142. HAMILTON 1842 / II, p. 339.

143. K.A. YENER-T. J. WILKINSON-S. BRANTING-E. S. FRIEDMAN-J. D. LYON-C. D. REICHEL, The Oriental Institute Amuq valley projects, 1995, *Anatolica*, 22, 1996, p. 49-84, et plus particulièrement p. 56.

haldes de scories de fer ont été trouvées lors de prospections menées dans les forteresses et établissements byzantins le long du Haut et Moyen Euphrate<sup>144</sup>. Enfin, le toponyme *Χαλκουργία* apparaît dans l'épopée de Digénis Akritas pour une région frontalière de la Syrie<sup>145</sup>.

## Antitaurus

### MALATYA

#### 51 Poluşağ

Les rapports du MTA indiquent la présence de gisements de cuivre, de zinc, et de pyrite sur ce site situé à 40 km au sud-est de Malatya. Les forêts environnantes et les cours d'eau (rivière Hasenek) ont constitué un facteur important pour le traitement local du minerai. Des fourneaux de réduction ont été découverts à proximité d'un dépôt de scories de cuivre évalué à plus de 30 000 t. À l'est de l'emplacement des fourneaux se trouvent les fondations d'une aire d'habitation. La céramique ramassée sur le site est médiévale et ottomane<sup>146</sup>.

### ELAZIĞ

#### 52 Keban

Le site minier situé à 50 km au nord-ouest d'Elaziğ présente une formation polymétallique avec des dépôts de plomb, argent, zinc, cuivre, fer et or. Une production d'argent à partir du plomb argentifère est attestée jusqu'à l'époque ottomane. Les céramiques datées par thermoluminescence combinées à des dates au C14 de charbon de bois offrent une chronologie qui s'étend du quatrième millénaire av. J.-C. jusqu'à la période ottomane<sup>147</sup>. Une pelle de mineur en bois a été découverte à quelques mètres au-dessous d'une lampe tripode en céramique, qui correspond à un type diffusé du XIV<sup>e</sup> au XVII<sup>e</sup> siècle<sup>148</sup>. Une halde évaluée entre 1 500 et 2 000 t se trouve à proximité d'une galerie de plein air datée de 1630-1660 ap. J.-C. par une analyse au C14. Quelque peu plus loin, on trouve une halde d'un volume beaucoup plus important, qui est évalué à 30 000-40 000 t<sup>149</sup>.

144. BELLI 1988, p. 334 et s. Voir aussi la carte des mines de cuivre de l'Est anatolien établie par O. BELLI (BELLI 1991/1, p. 25). À propos des contacts entre les ateliers métallurgiques de cette région et Byzance voir G. FEHERVARI, Working in metal : mutual influences between the Islamic world and the medieval West, *Journal of the Royal Asiatic Society*, 1977, p. 3-16, p. 14.

145. *Digenes Akrites*, éd. J. MAVROGORDATO, Oxford, 1956, p. 156 (cité dans VRYONIS 1962, p. 7, note 33).

146. BELLI 1988, p. 337.

147. WAGNER *et al.* 1989, p. 301.

148. WAGNER *et al.* 1985, p. 625-626, figs. 21,1-2, pl. 79, 1.

149. S. KUNÇ-A.ÇUKUR, Yukarı Fırat Havzası Maden Ocakları ve bazı Arkeolojik Buluntularla İlişkileri, *IV. Arkeometri Sonuçları Toplantısı* (1988), Ankara, 1989, p. 29-38, p. 30.

## V. Anatolie du Sud-Est

Le géographe arabe Abu Dulaf (X<sup>e</sup> siècle) décrit l'importance des mines de zinc situées au sud-ouest du lac de Van (région de Hizan)<sup>150</sup>, tandis que les mines de cuivre de la région sont décrites par Al-Istakhri (milieu du X<sup>e</sup> siècle)<sup>151</sup> et Yaqut (XIII<sup>e</sup> siècle)<sup>152</sup>. Al-Istakhri évoque également les gisements la région de Taron (aujourd'hui plaine de Muş), riches en argent, plomb et autres minerais<sup>153</sup>.

### DIYARBAKIR

#### 53 Ergani-Maden

Ergani est une immense réserve minière exploitée depuis 9000 av. J.-C. jusqu'à aujourd'hui. En 1147 l'émir artuqide Husamettin Timurta (1132-1164) vint visiter et acheter du cuivre dans les mines de Maden<sup>154</sup>.

### SIIRT-ŞIRVAN

#### 54 Madenköy

Dans sa description de la route d'Amida (Diyarbakır) à Bitlis, le géographe arabe Al-Mukaddesi (X<sup>e</sup> siècle) se réfère à une hôtellerie située à une distance d'une journée de Bitlis et qui s'appelle Maden<sup>155</sup>. Il s'agit très probablement du Madenköy actuel situé à 46 km à l'est de Siirt<sup>156</sup>. Les équipes du MTA ont procédé en 1979-1980 dans ce village de Madenköy à des sondages destinés à détecter l'exploitation de cuivre. Une galerie antique a été découverte à 66 m sous le niveau du sol. La datation au C14 de fragments de boisage donne l'intervalle 590 ± 45 ap. J.-C.<sup>157</sup>.

---

150. ABU DULAF, *Al-Risalat al-thaniyya*, éd. V. MINORSKY, Le Caire, 1955, paragr. 19 (cité dans BELLI 1991/1, p. 28-29, note 37).

151. AL-ISTAKHRI, *Viae Regnorum*, éd. M. J. DE GOEJE, Leyde, 1927 (Biblioteca Geographorum Arabicorum I), p. 190-191 (cité dans BELLI 1991/1, p. 30, note 40).

152. *Yacut's Geographisches Wörterbuch*, éd. F. WÜSTENFELD, Leipzig, 1869, p. 92-93 (cité dans VRYONIS 1962, p. 7).

153. Cf. supra note 149 et BELLI 1991/1, p. 22.

154. O. TURAN, *Dogu Anadolu'da Türk Devletleri Tarihi*, Istanbul, 1973, p. 212.

155. AL-MUKADDESI, *Ahsan al-taqasim fi ma'rifat al-aqalim* (Descriptio Imperii Moslemici), éd. M. J. DE GOEJE, Leyde, 1877, p. 148 (Bibliotheca Geographorum Arabicorum 3), p. 149.

156. Voir BELLI 1991/1, p. 30, note 43.

157. KAPTAN 1990/2, p. 78.

## Abréviations bibliographiques :

AL-UMARI 1929 :

*Al-Umari's Bericht über Anatolien in seinem Werke Masalik-al-absar fi malik al-amsar*, éd. F. Taeschner, Leipzig, 1929.

BALARD 1978 :

M. BALARD, *La Romanie Génoise (XII<sup>e</sup>-début du XV<sup>e</sup> siècle)*, Gênes-Rome, 1978.

BELLI 1988 :

O. BELLI, « Yukarı Fırat Bölgesinin eski metalürjik faaliyetlerinin araştırılması », *VI. Araştırma Sonuçları Toplantısı*, Ankara, 1988, p. 333-343.

BELLI 1991/1 :

O. BELLI, « Ore deposits and mining in eastern Anatolia in the Urartian period : silver, copper and iron », dans *Urartu. A Metalworking Center in the First Millennium B.C.E.*, Catalogue d'Exposition, Musée d'Israël-Jérusalem, mai-oct. 1991, éd. R. Merhav, Jérusalem, 1991, p. 16-41.

BELLI 1991/2 :

O. BELLI, « The problem of tin deposits in Anatolia and its need for tin, according to the written sources », dans *Anatolian Iron Ages. The proceedings of the second Anatolian iron ages colloquium held at Izmir*, 4-8 mai 1987, éd. A. Çilingiroglu-D.H. French, p. 1-9 (Oxbow Monograph 13).

BELLI 1992 :

O. BELLI, « Wichtige Bronzwerkstätten im Ostanatolien des Altertums und des Mittelalters », dans *Istanbul Yazıları (Mélanges S. Eyice)*, Istanbul, 1992, p. 86-94.

BELLI-KAYAOGU 1993 :

O. BELLI-G. KAYAOGU, *Anadolu'da Türk Bakırcılık Sanatının Gelişimi. Bakır Yatakları, Üretimi ve Atölyeleri*, Istanbul, 1993.

BRYER 1982 :

A. BRYER, « The question of Byzantine mines in the Pontos : Chalybian iron, Chaldian silver, Koloncian alum and the mummy of Cheriana », *AnatSt*, 32, 1982, p. 134-150.

BRYER-WINFIELD 1985 :

A. BRYER-D. WINFIELD, *The Byzantine monuments and topography of the Pontos*, Washington, D. C., 1985 (Dumbarton Oaks Studies 20).

CRADDOCK 1995 :

P. T. CRADDOCK, *Early Metal Mining and Production*, Edimbourg, 1995.

DE JESUS 1980 :

P. S. DE JESUS, *The development of Prehistoric mining and metallurgy in Anatolia*, Oxford, 1980 (BAR International Series 74).

DE JESUS 1981 :

P. S. DE JESUS, « A survey of some ancient mines and smelting sites in Turkey », dans *Archäologie und Naturwissenschaften* 2, 1981, Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Mainz, 1981, p. 95-105.

FORBES 1972 :

R. J. FORBES, *Studies in Ancient Technology*, IX, Leyde, 1972.

HAMILTON 1842 :

L. W. J. HAMILTON, *Researches in Asia Minor, Pontus and Armenia*, I-II, Londres, 1842.

JRGZ :

*Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentral museums.*

KAPTAN 1984 :

E. KAPTAN, « Türkiye madencilik tarihine ait Kütahya-Gümüşköy ve yöresini kapsayan buluntular », *Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Dergisi* 97/98, Ankara, 1984, p. 140-147.

KAPTAN 1988 :

E. KAPTAN, « Türkiye madencilik tarihine ait Merzifon-Bakırçay yöresindeki kalıntılar », *III. Arkeometri Sonuçları Toplantısı* (1987), Ankara, 1988, p. 225-234.

KAPTAN 1989/1 :

E. KAPTAN, « Türkiye madencilik tarihine ait Çamardı-Celaller köyü yöresindeki buluntular », *IV. Arkeometri Sonuçları Toplantısı* (1988), Ankara, 1989, p. 1-16.

KAPTAN 1989/2 :

E. KAPTAN, « Türkiye madencilik tarihine ait Bolkaradağdaki Sulucadere ve Selamsızlar buluntuları », dans *Aksay Ünitesi Bilimsel Toplantı Bildirileri I, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu*, Ankara, 1989, p. 165-179.

KAPTAN 1990/1 :

E. KAPTAN, « Türkiye madencilik tarihine ait Celaller (Niğde) yöresindeki Sarıtuzla-Göltepe buluntuları », *V. Arkeometri Sonuçları Toplantısı* (1989), Ankara, 1990, p. 13-31.

KAPTAN 1990/2 :

E. KAPTAN, « Findings related to the history of mining in Turkey », *Bulletin of the Mineral Research and Exploration* 111, éd. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara, 1990, p. 75-84.

KAPTAN 1991/1 :

E. KAPTAN, « Türkiye madencilik tarihine ait Koyulhisar-Kurşunlu köyü yöresindeki buluntular », *VI. Arkeometri Sonuçları Toplantısı* (1990), Ankara, 1991, p. 41-50.

KAPTAN 1991/2 :

E. KAPTAN, « Anadolu'da tarihlenen eski yeraltı maden işletmeleri », *Türkiye Jeoloji Kurultayı 1991 Bülteni* 6, éd. Dr. T. Ercan, 1991, p. 228-233.

PHOSTERES 1961 :

D. P. PHOSTERES, « Τὸ Μεταλλεῖων τοῦ Ταύρου », *Mikrasiatika Chronika* 9, 1961, p. 246-283.

RAMSAY 1890 :

W. M. RAMSAY, *The historical geography of Asia Minor*, Londres, 1890.

STÉPHANE DE BYZANCE 1958 :

STÉPHANE DE BYZANCE, *Ethnika*, Graz, 1958.

TIB 2 :

F. HILD-M. RESTLE, Kappadokien (Kappadokia, Charsianon, Sebasteia und Lykandos), *Tabula Imperii Bizantini* 2, Vienne, 1981.

TIB 4 :

K. BELKE-M. RESTLE, *Galatien und Lykaonien*, *Tabula Imperii Bizantini* 4, Vienne, 1984.

TIB 5 :

F. HILD-H. HELLENKEMPER, *Kilikien und Isaurien*, *Tabula Imperii Bizantini* 5, 1-2, Vienne, 1990.

TIB 7 :

K. BELKE-N. MERSICH, *Phrygien und Pisidien*, *Tabula Imperii Bizantini* 7, éd. H. Hunger, Vienne, 1990.

TIB 9 :

K. BELKE, *Paphlagonien und Honorias*, *Tabula Imperii Bizantini* 9, Vienne, 1996.

VRYONIS 1962 :

S. VRYONIS, « The question of the Byzantine mines », *Speculum* 37, 1962, p. 1-17.

WAGNER *et al.* 1984 :

E. PERNICKA-C. T. SEELIGER-A. G. WAGNER-F. BEGEMANN-S. SCHMITT-STRECKER-C. EIBNER-Ö. ÖZTUNALI-I. BARANYI, « Archäometallurgische Untersuchungen in Nordwest-Anatolien », *JRGZ* 31, 1984, p. 533-599.



WAGNER *et al.* 1985 :

E. PERNICKA-C. T. SEELIGER-A. G. WAGNER-F. BEGEMANN-S. SCHMITT-STRECKER-C. EIBNER-Ö. ÖZTUNALI-I. BARANYI, « Archäometallurgische Untersuchungen in Nord-und Ost-Anatolien », *JRGZ* 32, 1985, p. 597-659.

WAGNER *et al.* 1986 :

A. G. WAGNER-E. PERNICKA-T. C. SEELIGER-I. B. LORENZ-F. BEGEMANN-S. SCHMITT-STRECKER-C. EIBNER-Ö. ÖZTUNALI, « Geometrische und isotopische Charakteristika früher Rohstoffquellen für Kupfer, Blei, Silber und Gold in der Türkei », *JRGZ* 33, 1986/2, p. 723-752.

WAGNER *et al.* 1989 :

G. A. WAGNER-Ö. ÖZTUNALI-C. EIBNER, « Early Copper in Anatolia. Archaeometallurgical Field Evidence », dans *Old World Archaeometallurgy. Proceedings of the International Symposium 'Old World Archaeometallurgy', Heidelberg 1987*, Bochum, 1989, p. 299-305.

YENER 1985 :

K. A. YENER, « Bolkardağ, Alabağ ve Keban madenlerinde 1984 yılı incelemeleri », *I. Arkeometri Sonuçları Toplantısı* (1984), Ankara, 1985, p. 93-106.

YENER 1989 :

K. A. YENER, « Niğde-Çamardı'nda kalay buluntuları », *IV. Arkeometri Sonuçları Toplantısı* (1988), Ankara, 1989, p. 17-28.

YENER 1990 :

K. A. YENER, « Arkeometri projesi ; Çamardı 1988 çalışmaları », *V. Arkeometri Sonuçları Toplantısı* (1989), Ankara, 1990, p. 1-12.

YENER 1992 :

K. A. YENER, « Byzantine silver mines : an archaeometallurgy project in Turkey (with a contribution on the pottery finds by A. Toydemir) », dans *Ecclesiastical Silver Plate in Sixth-Century Byzantium*, éd. S. A. Boyd-M. Mundell Mango, Washington, D.C., 1992, p. 155-168.

YENER *et al.* 1989/1 :

K. A. YENER-H. ÖZBAL-A. MINZONI-DÉROCHE-B. AKSOY, « Bolkardağ : Archaeometallurgy surveys in the Taurus Mountains, Turkey », *National Geographic Research* 5, 1989, p. 477-494.

YENER *et al.* 1989/2 :

K. A. YENER-H. ÖZBALL-E. KAPTAN-A. N. PEHLIVAN-M. GOODWAT, « Kestel : an early Bronze Age source of tin ore in the Taurus mountains, Turkey », *Science* 244, 14 april 1989, p. 200-203.

YENER-ÖZBAL 1987 :

K. A. YENER-H. ÖZBAL, « Tin in the Turkish Taurus mountains : the Bolkardağ mining district », *Antiquity* 61, 1987, p. 220-226.

**Tableau 1. RÉPARTITION DES PRINCIPAUX MINÉRAIS TROUVÉS  
DANS LES MINES BYZANTINES D'ANATOLIE**

N°	Localité	Province	Minérai
1	Yuvalar	ÇANAKKALE	Cu
2	Soğukpınar-Madenbelenitepe	BURSA	Pb, Zn, Cu, As
3	Keles	BURSA	Pb, Ag, Cu
4	Balya	BALIKESIR	Pb, Ag, Cu, As
5	Karaaydın (Argyria)	BALIKESIR	Pb, Ag, Fe
6	Kozcağız (Fazlıca)	BALIKESIR	Cu, Pb, Zn
7	Yaşyer	BALIKESIR	Cu
8	Küserlik	BALIKESIR	Pb, Zn, Cu
9	Kurşunlu Tepe (Skepsis)	BALIKESIR	Pb
10	Andeira	BALIKESIR	Zn
11	Güre	BALIKESIR	Pb, Cu, As
12	Maden Adası	BALIKESIR	Cu, Zn, Pb, Fe
13	Serçören	BALIKESIR	Cu
14	Gümüşköy	KÜTAHYA	Pb, Ag, Zn, Cu, As
15	Madenköy	KÜTAHYA	Fe
16	Boğazköy (Ankyra-Sidera)	KÜTAHYA	Fe
17	Küre	KASTAMONU	Cu, Zn, Pb, Ag
18	Hisarcıkayı	ÇANKIRI	Cu
19	Bakırlı	ÇANKIRI	Cu
20	Gemilik	ÇANKIRI	Cu
21	Yakadere	ÇANKIRI	Cu
22	Gümüşhacıköy-Gümüş	AMASYA	Pb, Ag, Cu, As, Fe
23	Bakırçay	AMASYA	Cu, Fe, Pb
24	Subaşı	AMASYA	Cu
25	Artova	TOKAT	Cu
26	Ünye (Oinaion)	ORDU	Fe
27	Çam Burunu	ORDU	Fe
28	Bulancak-Eriklik	GIRESUN	Cu
29	Karaerik-Espiye	GIRESUN	Cu
30	Halkavala (Argyria)	GIRESUN	Ag
31	Harkköy	GIRESUN	Cu, Pb, Zn
32	Eseli Maden	GIRESUN	Cu
33	Kireşon-Kirazlık	TRABZON	Fe
34	Fol Maden	TRABZON	Fe
35	Canca	GÜMÜŞHANE	Ag
36	Gümüşakar	ERZINCAN	Ag, Pb, Zn, Cu
37	Karaali-Balâ	ANKARA	Cu
38	Işık Dağ	ANKARA	Pb, Ag, Zn
39	Celal Höyük-Sarıkaya	YOZGAT	Pb, Ag
40	Ak Dağ Maden (Agranai)	YOZGAT	Pb, Ag
41	Kurşunluköy	SIVAS	Pb
42	Delikkaya-Aladağ	KAYSERI	Zn, Pb
43	Çamardı-Kestel	NIĞDE	Sn, Ag
44	Sulucadere	NIĞDE	Pb, Ag, Zn, Sn, Au
45	Madenköy	NIĞDE	Pb, Ag, Zn, Sn, Au
46	Selamsızlar	NIĞDE	Pb, Ag, Zn, Sn, Au
47	Yediharman Tepe	NIĞDE	Pb, Ag, Zn, Sn, Au
48	Gümüşköy	NIĞDE	Pb, Ag, Zn, Sn, Au
49	Tekneçukur	NIĞDE	Pb, Ag, Zn, Sn, Au
50	Tris Maden	NIĞDE	Pb, Ag, Zn, Sn, Au
51	Poluşağı	MALATYA	Cu
52	Keban	ELAZIĞ	Pb, Ag, Zn, Cu, Fe, Au
53	Ergani-Maden	DIYARBAKIR	Cu
54	Madenköy-Şirvan	SIIRT	Cu

**Tableau 2.**

DATATIONS OBTENUES PAR DES ANALYSES CHIMIQUES,  
TROUVAILLES MONÉTAIRES ET ÉTUDE DE LA CÉRAMIQUE.

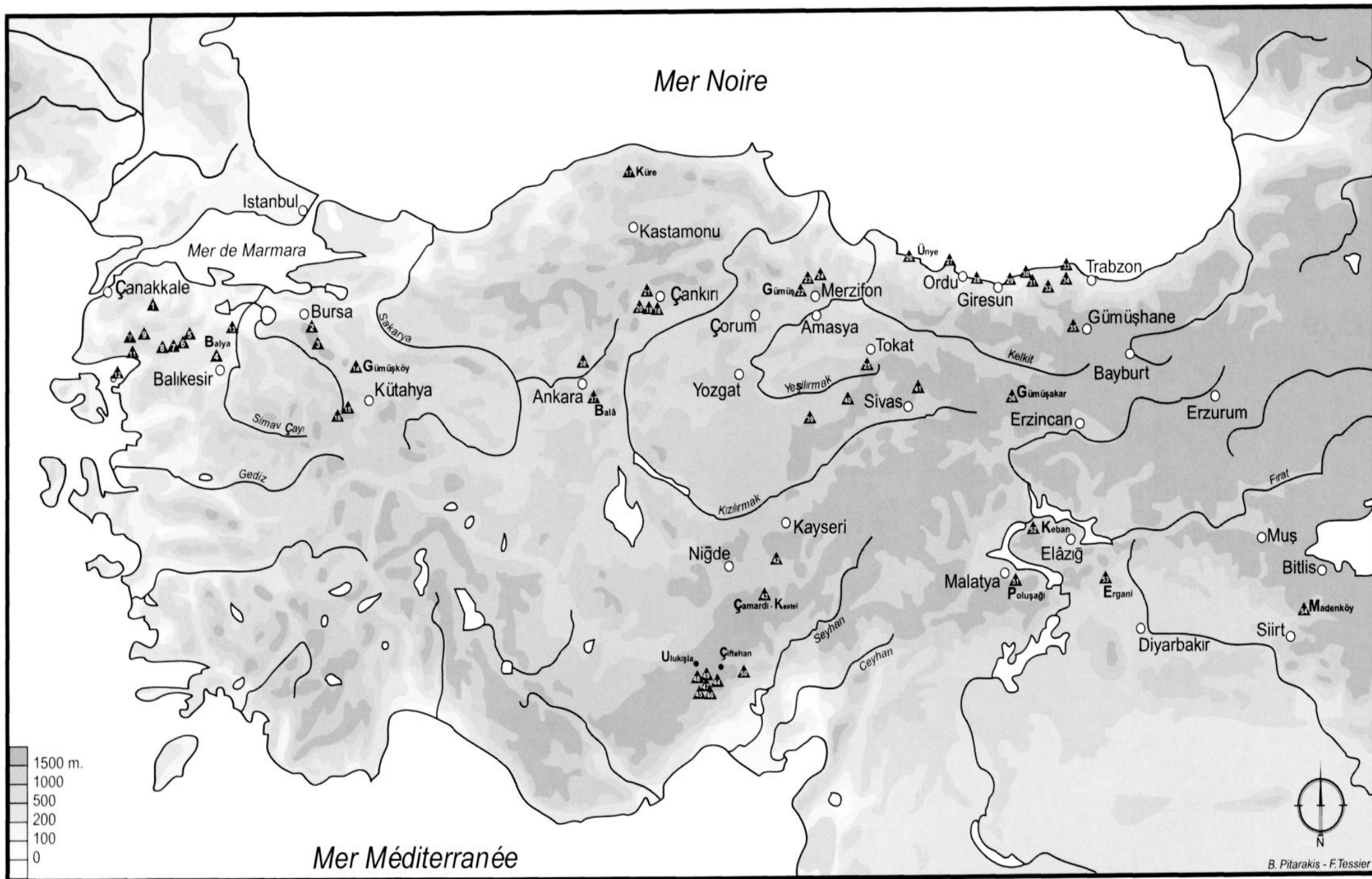
N°	Localité	Province	Date	Type d'Analyse	Nature de l'échantillon
1	Yuvalar	ÇANAKKALE	120-240 70 ± 150 Époque médiévale	C14 Thermoluminescence	Charbon de bois Céramique Céramique
3	Keles	BURSA	324		Monnaie romaine
5	Karaaydın	BALIKESIR	1480-1640	C14	Charbon de bois
6	Kozcağız	BALIKESIR	435 ± 130	Thermoluminescence	Céramique
7	Yaşyer	BALIKESIR	Époque médiévale		Céramique
8	Küserlik	BALIKESIR	480 ± 140	Thermoluminescence	Céramique
11	Güre	BALIKESIR	Époque médiévale		Céramique
13	Serçeören	BALIKESIR	Époque byzantine		Céramique
14	Gümüşkøy	KÜTAHYA	II <sup>e</sup> -III <sup>e</sup> s. Époque paléochrétienne		Céramique Fragments architecturaux
15	Madenköy	KÜTAHYA	Époques paléochrétienne et médio-byzantine		Fragments architecturaux inscriptions
17	Küre	KASTAMONU	1230-1260	C14	Charbon de bois
18	Hisarcıkayı	ÇANKIRI	IV <sup>e</sup> -VII <sup>e</sup> s.	C14	Charbon de bois
20	Gemilik	ÇANKIRI	427 ± 155	C14	Charbon de bois
22	Gümüshacıköy	AMASYA	IV <sup>e</sup> -V <sup>e</sup> s.  440 ± 130 980-1030	Thermoluminescence C14	Tombeau, stèle funéraire Céramique Charbon de bois
24	Subaşı	AMASYA	220-300	C14	Charbon de bois
25	Artova	TOKAT	1254 ± 206	C14	Boisement
28	Buluncak-Eriklik	GIRESUN	1050 ± 75	C14	Chariot
29	Karaerik-Espiye	GIRESUN	1070 ± 74	C14	Charbon de bois
31	Harkköy	GIRESUN	1550 ± 42	C14	Boisement
35	Canca	GÜMÜŞHANE	1290	C14	Charbon de bois
38	Işık Dağ	ANKARA	780-980	C14	Scories
39	Celal Höyük-Sarıkaya	ANKARA	Époque byzantine		Monnaie (?)
41	Kurşunluköy-Çamlıktepe	SIVAS	350 ± 50	C14	Échelle en bois
42	Delikkaya-Aladağ	KAYSERI	1050 ± 73	C14	Boisement

43	Çamardı-Kestel	NİĞDE	V <sup>e</sup> s. Époques paléochrétienne et médio- byzantine		Églises Céramique
44	Sulucadere	NİĞDE	V <sup>e</sup> -VII <sup>e</sup> s. 836 ± 70	C14	Céramique Pelle en bois
46	Selamsızlar	NİĞDE	777 ± 55	C14	Échelle en bois
47	Yediharman Tepe	NİĞDE	VII <sup>e</sup> s. 1290 ± 60	C14	Céramique Charbon (fourneau)
48	Gümüšköy	NİĞDE	IV <sup>e</sup> -VII <sup>e</sup> s. 1028-1034		Céramique Monnaie (Romain III)
49	Tekneçukur	NİĞDE	IV <sup>e</sup> -V <sup>e</sup> s. VI <sup>e</sup> -VII <sup>e</sup> s.		Céramique Céramique
51	Poluşağı	MALATYA	Époque médiévale		Céramique
52	Keban	ELAZIĞ	XIV <sup>e</sup> -XVII <sup>e</sup> s.	Pelle en bois	Lampe tripode en céramique
54	Madenköy	SIIRT	590 ± 45	C14	Boisement

**Tableau 3.**

## TOPONYMES RÉVÉLATEURS D'UNE ACTIVITÉ MINIÈRE

N°	Localité	Province	Signification du toponyme
2	Maden(beleni)tepe	BURSA	Colline de la mine
5	Simirlikurşun Argyria	BALIKESIR	Plomb argentifère Mines d'argent
9	Kurşunlu Tepe	BALIKESIR	Colline plombifère
12	Maden Adası	BALIKESIR	Ile minière
14	Gümüşköy	KÜTAHYA	Village de l'argent
15	Madenköy	KÜTAHYA	Village de la mine
16	Ankyra-Sidera	KÜTAHYA	Ankyra-Fer
19	Bakırlı	ÇANKIRI	Cuivreux
22	Gümüş(hacı)köy	AMASYA	Village de l'argent
23	Bakırçay	AMASYA	Ruisseau du cuivre
30	Argyria	GIRESUN	Mines d'argent
32	Eseli Maden	GIRESUN	Mine Eseli
34	Fol Maden	TRABZON	Mine Fol
36	Gümüşakar	ERZINCAN	Flot d'argent
40	Ak Dağ Maden	SIVAS	Mine de la Montagne Blanche
41	Kurşunlu Köy	SIVAS	Village plombifère
43	Bereketli Maden	NİĞDE	Mine fertile
45	Madenköy	NİĞDE	Village minier
48	Gümüşköy	NİĞDE	Village de l'argent
50	Tris Maden	NİĞDE	Mine de Tris
53	Maden	DIYARBAKIR	Mine
54	Madenköy	SIIRT	Village minier



Carte des sites miniers anatoliens exploités à l'époque byzantine  
 Les n° dans les triangles renvoient à ceux de l'inventaire

