

BORIS SINKOVEC

LE GISEMENT FERRIFÈRE DE DJEBEL HAMEÏMA EN TUNISIE

Avec 3 figures dans le texte et 2 cartes dans l'annexe

Courte description de la géologie de la région du Djebel Hameïma. Plus détaillément est décrit le gisement de minerai de fer qui porte le même nom. On a constaté que le gisement est dû à des actions des solutions minérales ascendantes et que sa localisation est conditionnée par des éléments tectoniques.

Le gisement ferrifère de Djebel Hameïma se trouve dans le Nord-Ouest de la Tunisie, à 20 kilomètres Ouest de Tadjerouine, sur les versants nord-occidentaux du Djebel Hameïma (cote 684), à une altitude de 500 mètres environ.

Les premières données sur la géologie du Djebel Hameïma proviennent de L. Pervinquière (1903), qui a établi l'âge crétacé des couches. P. Fourmarier (1922—23) a donné la description de la structure tecto-

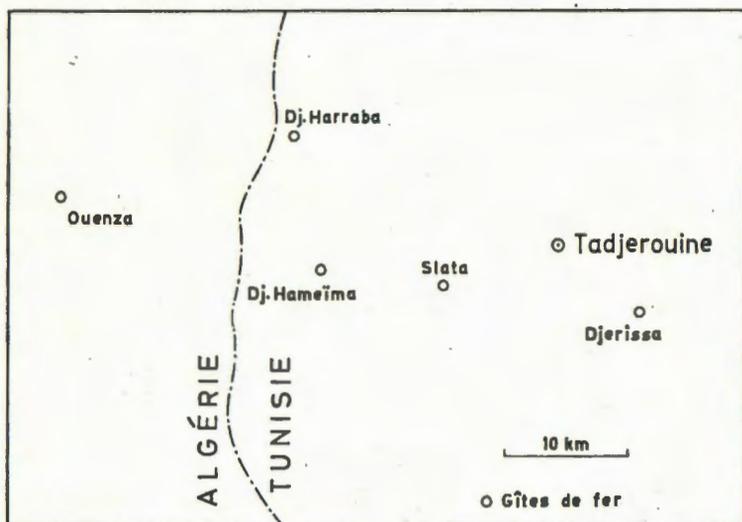


Fig. 1. Carte schématique des gisements ferrifères.

nique du Djebel Hameïma et du gisement ferrifère. D'après lui, la structure du Djebel Hameïma est simple: ce massif présente la forme d'un dôme allongé dans la direction NW-SE, dont le flanc occidental est affaissé par la faille. Le grand axe du dôme calcaire est perpendiculaire à la direction générale du plissement.

Dans la région du Djebel Hameïma on a effectué des étendus travaux de recherche et cela notamment sur le gisement ferrifère et partiellement sur le gisement plombo-zincifère qui se trouve dans la partie orientale du Djebel Hameïma.

Dans le but d'établir la valeur économique du gisement de minerai de fer, on a effectué en 1965 le lever géologique et le forage de reconnaissance dont les résultats sont présentés dans ce travail.

STRATIGRAPHIE

Le massif du Djebel Hameïma est composé de sédiments crétacés. Les calcaires de l'Aptien moyen représentent le membre le plus réparti, formant le gros du massif. Sauf les calcaires de l'Aptien, y se rencontrent aussi les marnes et calcaires de l'Aptien inférieur, les marnes, les calcaires et grès de l'Aptien supérieur et les marnes de l'Albien. L'étendue de ces sédiments est beaucoup plus petite que celle des calcaires de l'Aptien moyen.

Aptien inférieur (C_I-IIa). Les sédiments de l'Aptien inférieur sont très peu répartis. Ils ont été constatés seulement en deux localités, où ils se trouvent à la base des calcaires de l'Aptien moyen. Ils sont composés de marnes et de calcaires d'un gris clair, renfermant beaucoup d'Orbitolines.

Aptien moyen (C_I-IIb). Les sédiments de l'Aptien moyen sont représentés par des calcaires subrécifaux dont la puissance est de 150 à 180 mètres.

Aptien supérieur (C_I-IIc). Dans sa partie inférieure, il est représenté par des marnes renfermant les intercalations de bancs de calcaires; dans sa partie plus haute viennent les grès (quartz-arénites) alternant avec des marnes gréseuses. L'épaisseur des bancs de grès est de 0,5—5 mètres.

Albien inférieur (C¹). Les sédiments albiens affleurent à l'Ouest de la grande faille qui coupe les sédiments aptiens. Ils sont recouverts par du Quaternaire et leur présence a été établie par des travaux miniers et par le forage. Ils sont représentés par des argiles schisteuses et marnes d'un gris foncé, renfermant des intercalations minces de calcaire détritique. La présence de fossiles n'a pas été constatée, mais d'après la composition lithologique de la série, on peut conclure qu'elle appartient à l'Albien inférieur.

Quaternaire (q). Dans la région levée, les sédiments quaternaires ont une grande répartition, parce qu'ils entourent complètement le Djebel Hameïma. Par les forages de reconnaissance effectués dans la région des gisements ferrifères, on a établi que l'épaisseur du Quaternaire y atteint 60 mètres. Les sédiments quaternaires sont composés de sables, de calcaires poreux gréseux faiblement liés et d'argiles avec beaucoup de galets et blocs de calcaires, de marnes et de minerai de fer.

TECTONIQUE

Le Djebel Hameïma représente le prolongement sud-occidental de l'anticlinal d'El Gara dont la direction est NE-SW. L'anticlinal est découpé par quelques grandes failles dirigées NW-SE, dont l'une déli-

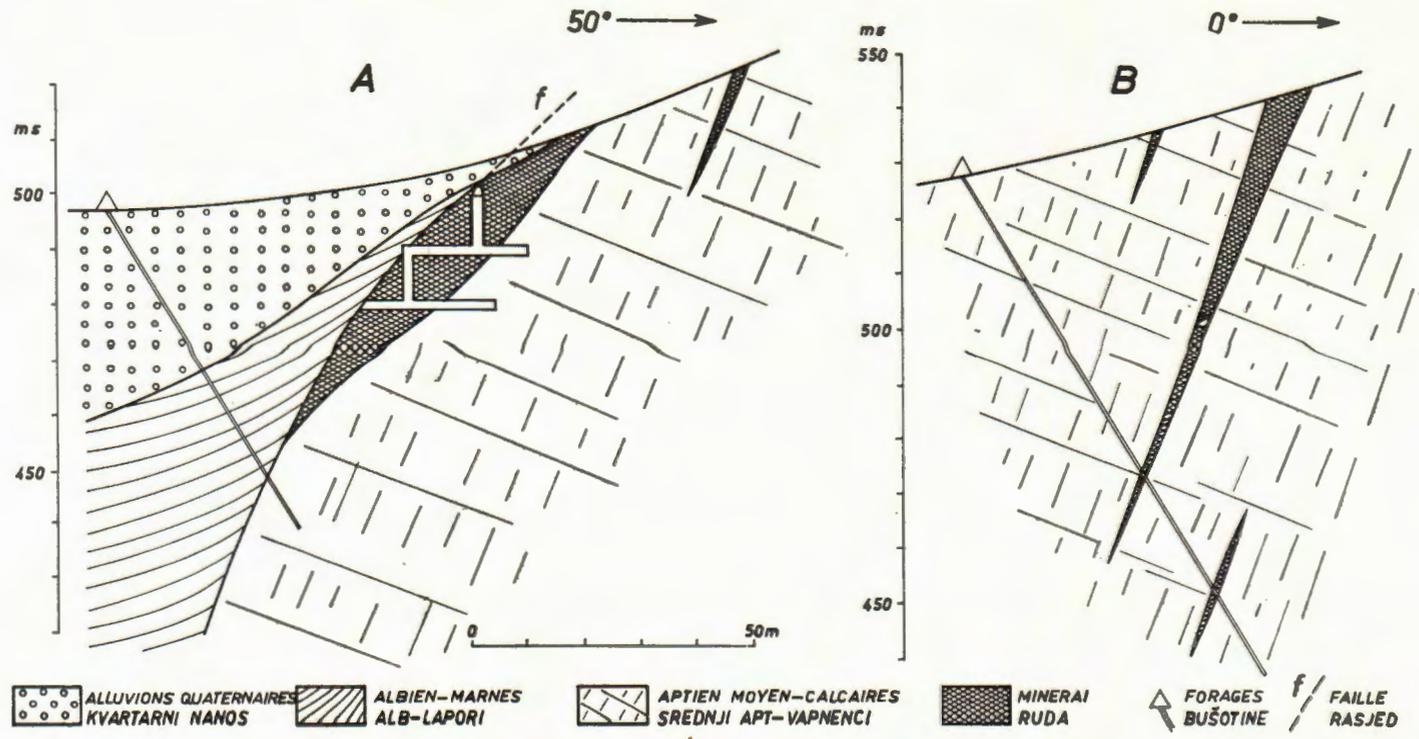


Fig. 2. Coupe à travers les filons de faille (A) et de fractures (B).

mite le Djebel Hameïma de son côté sud-ouest. En ce qui concerne ces failles, leur flanc sud-ouest est ordinairement affaissé. Par conséquent, le Djebel Hameïma représente la partie sud-ouest d'un grand bloc de l'anticlinal d'El Gara délimité au SW par de la faille mentionnée et au NE par l'autre grande faille qui passe à proximité de la rivière Sar-rath (hors du terrain levé). Etant donné que l'axe de l'anticlinal s'ennoie doucement vers le NE, le Djebel Hameïma est formé de membres stratigraphiques les plus anciens qui montrent le plongement périclinal des couches. Dans la partie septentrionale du Djebel Hameïma, les couches plongent vers le NNE, tandis que dans les parties orientale et sud-orientale elles plongent vers le ENE et le SE. L'inclinaison des couches est douce ($5-25^\circ$).

La grande faille sud-ouest présente la direction de $140-160^\circ$, formant avec le plan axial un angle de 75° environ. Par des travaux de recherche on a établi que le pendage du plan de faille est variable. Dans la partie nord-ouest, le plan de faille plonge vers le WSW sous l'angle de 45° environ; en allant vers le Sud-Est, le plan de faille se redresse et à côté de la galerie méridionale (galerie G), il plonge vers le NE. L'inclinaison du plan de faille varie aussi avec la profondeur: plus près de la surface, l'inclinaison est plus douce, dans les profondeurs plus grandes, le plan de faille est plus redressé (près du gisement ferrifère).

Le flanc sud-ouest de la faille est affaissé de 700 mètres au moins, ainsi que sur le contact tectonique avec les sédiments aptiens se rencontrent les marnes albiennes.

Sauf les grandes failles mentionnées, dans le Djebel Hameïma se rencontrent aussi plusieurs failles plus petites, dont celles à direction NE-SE représentent des failles périclinales typiques. Le long de ces failles, se trouvent par places les calcaires de l'Aptien moyen au contact tectonique avec les sédiments de l'Aptien supérieur.

GISEMENTS

Parmi de nombreux indices de minerais, on peut séparer deux gisements plus importants et cela le gisement ferrifère dans la partie nord-occidentale du Djebel Hameïma et le gisement de minerais plombo-zincifères dans sa partie orientale. La disposition, les dimensions et la forme des gisements se trouvent en relation directe avec des éléments tectoniques de cette région.

Dans les calcaires de l'Aptien moyen, s'aperçoivent bien de nombreuses fractures dont la naissance est liée à la formation de l'anticlinal de Djebel Hameïma. On a pu établir 4 systèmes de fractures, comme suit:

I. Fractures dont le pendage est de $185-210^\circ/65-80^\circ$, valeur moyenne étant de $200^\circ/70^\circ$. Ces fractures sont ouvertes et perpendiculaires par

rapport à l'axe B de l'anticlinal. Dans les niveaux plus hauts des calcaires, elles sont plus larges; vers la profondeur, les fractures deviennent plus étroites.

II. Fractures aux pendages de $270-315/60-85^\circ$, valeur moyenne étant de $295/80^\circ$. Ce sont les fractures fermées et approximativement parallèles au plan axial de l'anticlinal.

III. et IV. Fractures avec les éléments de pendage de $240/65^\circ$ et $330/80^\circ$; elles sont fermées et beaucoup plus rares que les fractures des groupes I. et II.

Les gisements ferrifères se présentent sous forme de filons à direction $95-120^\circ$ et plongeant vers le SW sous l'angle de $65-80^\circ$, ce qui veut dire qu'ils sont devenus par le remplissage des fractures ouvertes perpendiculaires à l'axe B de l'anticlinal. En outre, on a constaté que par places la grande faille sud-ouest est minéralisée.

D'après les dimensions, le plus important est le filon métallifère qui se trouve à côté de la grande faille sud-ouest. La longueur du filon est de 450 mètres environ. Le filon est par places interrompu. L'épaisseur du filon varie de 2 à 10 mètres. Le filon plonge vers le WSW sous l'angle de 40 à 65° . Au toit du filon, se trouvent les marnes albiennes; au mur du filon, viennent les calcaires aptiens. On a établi par le forage que par places le filon s'éloigne du calcaire, et, dans ce cas, au mur du filon se trouvent les marnes tectoniquement broyées. Vers la profondeur, le filon se coince progressivement. On a établi que la profondeur maximale du filon est de 75 mètres.

Les plus grands filons de fracture ont une longueur de 150 à 300 mètres et leur épaisseur va de quelques centimètres jusqu'à 12 mètres. Dans leurs parties plus hautes, les filons sont plus épais; vers la profondeur, ils se terminent en coin. En raison de cela, au niveau + 500, leur épaisseur dépasse rarement 2 mètres. La terminaison en coin du filon est conditionnée par le caractère des fractures minéralisées.

Les dimensions des filons métallifères dépendent de leur distances des failles transversales, en premier lieu de celle de la grande faille sud-ouest. Presque tous les filons plus grands sont, de leur côté ouest, en contact direct avec cette faille, tandis qu'en l'éloignant de cette faille vers l'Est, les filons se terminent progressivement en coin ou ils passent dans un système de veinules minces. Les filons non liés à cette faille, montrent ordinairement les dimensions beaucoup plus petites.

La composition minéralogique des filons métallifères n'est pas uniforme, mais elle change avec l'éloignement de la grande faille sud-ouest. A proximité de la grande faille, les filons renferment presque exclusivement les minéraux de fer (l'hématite et les hydroxydes de fer, et dans les parties plus profondes des filons, la sidérite). En s'éloignant de la faille, on voit apparaître de la calcite qui est antérieure à la sidérite.

en raison de quoi elle se trouve sur les salbandes des filons. Dans la partie orientale du Djebel Hameïma, les certains filons comportent de la galène et de la blende, et, très rarement, les minéraux de cuivre: chalcoppyrite et malachite.

Paragénèse

Par l'examen microscopique des échantillons des minerais de fer provenant du gisement Djebel Hameïma, a été établie la paragénèse suivante:

- a) minéraux hypogènes: sidérite, pyrite, chalcoppyrite, quartz
- b) minéraux hypergènes: goethite, hématite, pyrolusite, chalcosine, calcite.

Minéraux hypogènes

La sidérite est le minéral principal primaire du gisement. Elle présente une structure hypidiomorphe granulaire. On peut séparer deux générations de sidérite, qui se distinguent nettement à l'oeil nu. La sidérite I est de couleur gris foncé; le diamètre des grains varie de 0,1 à 0,3 millimètres. La couleur d'un gris foncé est due à la présence de pyrite et de goethite. La sidérite II est d'un jaune clair et d'une granulation plus grossière (0,2—2 mm). La sidérite II montre souvent une extinction onduleuse de lumière.

La pyrite est postérieure à la sidérite I et remplit les interstices dans la sidérite I. Le plus souvent, la pyrite enveloppe les grains de la sidérite sous forme d'enveloppes minces. En majeure partie, la pyrite est limonitisée.

La chalcoppyrite est rare. On a trouvé seulement quelques grains dont le diamètre va jusqu'à 1 millimètre. Elle est associée à de la pyrite. Sur les bords des grains, la chalcoppyrite est transformée en chalcosine.

Le quartz se trouve ordinairement incluse dans la sidérite sous forme de rares grains idiomorphes et hypidiomorphes (métacristaux). Les grains sont allongés dans le sens de l'axe C, leur longueur est de 0,03—0,3 millimètres. Le quartz est postérieur à la sidérite et renferme souvent les résidus de sidérite qui montrent parfois une disposition zonaire.

La succession des minéraux hypogènes est la suivante: sidérite I → pyrite, chalcoppyrite → sidérite II → quartz.

Minéraux hypergènes

La goethite cryptocristalline, plus rarement microcristalline, constitue les textures réticulaires qui montrent souvent une forme rhom-

boïdale (pseudomorphose de sidérite). Les cellules de réseaux sont ordinairement vides, quelquefois étant remplies de goethite pulvérulente ou de calcite. Par places, la goethite est réniforme ou elle apparaît sous forme de masses irrégulières, ou bien elle est en veinules minces.

L'hématite est le minéral principal de la zone d'oxydation du gisement, surtout dans les parties plus élevées. Elle montre une texture réticulaire. Les murs des cellules sont formés d'hématite microcristalline avec des individus dont le diamètre est de 1—10 microns. Les formes des cellules indiquent nettement que l'hématite est en pseudomorphose de sidérite. L'hématite constitue aussi des masses irrégulières, des veinules et amas cryptocristallins pulvérulents. Dans les parties plus profondes de la zone d'oxydation, l'hématite apparaît ensemble avec de la goethite.

La pyrolusite est rare et se présente sous forme de minces cristaux allongés, inclus dans l'hématite et la calcite.

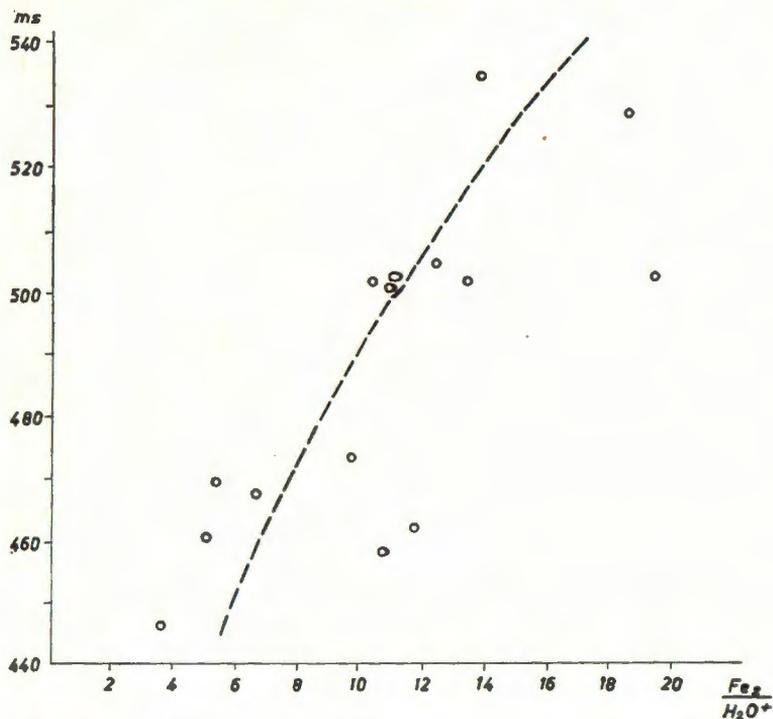


Fig. 3. Diagramme du rapport entre l'altitude au-dessus du niveau de la mer et le $\frac{Fe_2}{H_2O^+}$

La calcite remplit les espaces lessivés du minerai, constituant des nids irréguliers et des veinules. Ordinairement, elle est grossièrement cristalline. Elle est plus fréquente dans les parties plus élevées du gisement.

Dans les parties superficielles du gisement, s'est effectuée, dans la phase postgénétique, une oxydation intensive de la sidérite, par suite de quoi la sidérite ne se trouve aujourd'hui que dans les parties plus profondes du gisement, où sa présence a été établie par le forage. La limite entre les parties oxydée et non oxydée n'est pas nette, en raison de quoi entre les niveaux 438 et 470 se rencontre le minerai mixte composé de sidérite, d'hématite et de limonite.

Par les analyses microscopiques et chimiques du minerai provenant des niveaux différents, on a établi que la sidérite se transforme d'abord par oxydation en goethite, et puis par la déshydratation, la goethite passe à l'hématite. C'est en raison de cela que dans les parties plus basses de la zone d'oxydation prédomine la goethite, tandis que dans les parties plus élevées prédomine l'hématite (fig. 3). La déshydratation de la goethite est le plus jeune processus dans la genèse du gisement, due au climat relativement chaud et sec qui prédomine dans la partie de la Tunisie où se trouvent les gisements examinés.

Composition chimique du minerai

Dans le but d'établir la composition chimique du minerai, ont été analysés les échantillons provenant des galeries et des carottes de forages. Les résultats des analyses typiques de la zone primaire et de la zone d'oxydation sont présentés sur le tableau suivant:

N ^o	Fe %	Mn %	Ca %	Mg %	Insol. %	P. au feu %
1	41,95	0,69	1,40	tr.	1,72	29,83
2	48,43	0,27	0,70	tr.	3,82	14,25
3	60,93	1,37	3,08	tr.	0,20	5,56
4	52,5	1,03	4,77	tr.	3,04	9,55

1 sidérite, niveau + 437

2 minerai de limonite, niveau + 440

3 minerai d'hématite, niveau + 510

4 composition chimique moyenne du gisement (concernant seulement le minerai oxydé)

Génèse

Les gisements métallifères de Djebel Hameïma sont devenus par l'action des solutions minérales ascendantes. Le principal canal adductoire des solutions minérales a été la grande faille sud-ouest, à partir de

laquelle les solutions ont circulés dans les calcaires récifaux à travers le système de fractures ouvertes. Le dépôt du minerai s'est effectué tant dans la grande faille que dans les fractures.

Les solutions hydrothermales, à desquelles est due la minéralisation, ont été relativement froides, à cause de quoi il n'y avait pas de remplacement métasomatique des calcaires, mais seulement de remplissage des fractures ouvertes par de la sidérite.

La minéralisation est jeune, s'étant effectuée après la formation de l'anticlinal de Djebel Hameïma et après qu'il ait été découpé par des failles diagonales. Les principaux mouvements tectoniques se sont effectués au Miocène et Pliocène, au cours de l'orogénèse alpine (P e r v i n q u i è r e 1903, C a s t a n y 1952), d'après quoi, la minéralisation est d'âge miocène ou pliocène.

Le long de la grande faille sud-ouest, dans la brèche tectonique se trouvent par places les fragments de minerai, ce qui indique une tectonique postérieure à la minéralisation. Même dans les filons de fracture, on aperçoit parfois la présence de minerai broyé cimenté par de la calcite et par de l'hématite et goëthite descendantes. Cependant, la tectonique postérieure à la minéralisation a été faible, sans influences plus considérables sur le gisement.

Le gisement Djebel Hameïma se trouve dans la région métallogénique ferrifère, dans laquelle, sauf le Djebel Hameïma, se trouvent aussi les gisements ferrifères de Djerissa, Slata, Djebel Harraba et Ouenza. Cette région métallogénique a 50 kilomètres de long, à partir du gisement d'Ouenza dans l'Est de l'Algérie jusqu'à celui de Djerissa (fig. 1). Djerissa et Ouenza sont les plus grands gisements ferrifères en Tunisie respectivement en Algérie, tandis que les autres trois sont beaucoup plus petits.

Les gisements mentionnés se distinguent par des caractéristiques géologiques semblables, à la base desquelles on peut parler d'une région métallogénique ferrifère. Tous les gisements sont localisés dans les sédiments aptiens (pour la plupart dans les calcaires de l'Aptien moyen). Leur composition minéralogique et chimique est semblable. Ouenza et Djerissa représentent les gisements de substitution dans les calcaires (Gottis et Sainfeld, 1952), tandis que dans les gisements de Djebel Hameïma, Djebel Harraba et Djebel Slata prédominent les systèmes de filons de fracture parallèles subverticaux.

Les faits mentionnés indiquent que les gisements de minerais de fer de cette région métallogénique sont devenus sous les conditions géologiques semblables et, vraisemblablement, dans le même temps. Les différences entre les particuliers gisements sont dues à des conditions géologiques locales, puis à des quantités et températures différentes des solutions qui ont effectué la minéralisation.

Il existe aucuns éléments à la base desquels on pourrait conclure nettement sur l'origine des solutions minérales.

Reçu le 9 décembre 1967.

Laboratoire de Minéralogie, de Pétrologie
et de Géologie économique de la Faculté
des Mines, de Géologie et du Pétrole de
Zagreb, Pierrotijeva 6

BIBLIOGRAPHIE

- Castany, G. (1952): Paléogéographie, tectonique et orogénèse de la Tunisie — XIX Congrès géol. internat., 2. Série: Tunisie, N° 1, Tunis.
- Fourmarier, P. (1922—23): Observations géologiques au Dj. Sлата et Dj. Hameima. Annales Soc. Géol. Belgique, 45, Liège.
- Gottis, Ch. & Sainfeld, P. (1952): Les gites métallifères Tunisiens, XIX Congrès géol. internat., 2. Série: Tunisie — N° 2, Tunis.
- Pervinquier, L. (1903): Etude géologique de la Tunisie centrale. Thèse, Paris.

B. ŠINKOVEC

LEŽIŠTE ŽELJEZNE RUDE DJEBEL HAMEIMA, TUNIS

Ležište željezne rude nalazi se u sjeverozapadnom dijelu Tunisa, 20 km zapadno od Tadjerouine, na sjeverozapadnim padinama brda Djebel Hameima. Ležište je na nadmorskoj visini od oko 500 m.

Masiv Djebel Hameima izgrađen je od krednih sedimenata. Vapnenci srednjeg apta su najrasprostranjeniji stratigrafski član i od njih je glavina masiva. Pored vapnenaca srednjeg apta razvijeni su lapori i vapnenci donjeg apta, lapori, vapnenci i pješčenjaci gornjeg apta, te lapori alba. Prostranstvo tih sedimenata je znatno manje od prostranstva srednjeaptskih vapnenaca. Niži dijelovi područja prekriveni su kvartarnim nanosom.

Djebel Hameima je jugozapadni nastavak antiklinale El Gara, koja ima pružanje NE—SW. Antiklinala je presječena s nekoliko velikih poprečnih rasjeda pružanja NW—SE, od kojih jedan ograničava Djebel Hameima s njene jugozapadne strane. Tim rasjedima jugozapadna rasjedna krila su redovno spuštena. Prema tome, Djebel Hameima je jugozapadni dio velikog bloka antiklinale El Gara, koji je na jugozapadu ograničen spomenutim rasjedom, a na sjeveroistoku s drugim velikim rasjedom koji se nalazi u blizini rijeke Sarrath. Pošto os antiklinale blago tone prema sjeveroistoku, Djebel Hameima predstavlja najniže stratigrafske članove antiklinale, s periklinalnim položajem slojeva. Nagib slojeva je blag (5—25°) i to u sjevernom dijelu Djebel Hameime u pravcu NNE, a u istočnom i jugoistočnom dijelu u pravcu ENE do SE.

U srednjeaptskim vapnencima jasno se vide mnogobrojne pukotine, koje se mogu svrstati u 4 grupe: I pukotine s elementima pada 185—210°/65—80° koje su otvorene i okomite na os B antiklinale, II pukotine s elementima pada 270—310°/60—85° koje su zatvorene i približno paralelne s aksialnom ravni antiklinale, III i IV pukotine s elementima pada 240°/65° i 330°/80° koje su znatno rjeđe od pukotina I i II grupe.

Lokalizacija ležišta željezne rude uslovljeno je tektonskim elementima i to velikim jugozapadnim rasjedom i sistemom otvorenih pukotina okomitih na os B antiklinale. Rudna tijela imaju oblik žica čija debljina varira od nekoliko centimetara do 12 metara.

Rudna žica koja se nalazi uz jugozapadni rasjed je najznačajnija. Dužina žice je oko 450 m, s mjestimičnim prekidima. Debljina žice varira od 20 do 10 m. Nagib žice je 40—65° prema WSW. U krovini žice nalaze se lapori alba, a u podini vapnenci apta.

Pukotinskih žica ima mnogo, ali se samo neke ističu veličinom (od 50 do 300 m). Obično je debljina žica u blizini jugozapadnog rasjeda veća, a idući u pravcu istoka žice postepeno isklinjavaju ili se račvaju u tanke žilice. Jamskim radovima i bušenjem utvrđeno je da žice prema dubini postaju tanje, tako da na nivou + 500 rijetko imaju veću debljinu od 2 m (sl. 2).

U ležištu je utvrđena ova parageneza:

a) hipogeni minerali: siderit I, halkopirit, siderit II, kvarc,

b) hipergeni minerali: getit, hematit, piroluzit, halkozin, kalcit.

Srednji kemijski sastav rude u oksidacionoj zoni je slijedeći: Fe = 52,5%, Mn = 1,03%, CaO = 4,77%, Mg = tr., netop = 3,04%, g. ž. = 9,55%.

Ležište je nastalo djelovanjem ascendentnih mineralnih otopina. Njihov glavni dovodni kanal bio je veliki jugozapadni rasjed, iz kojega su one komunicirale kroz sistem otvorenih pukotina u aptskim vapnencima. Odlaganje rude je izvršeno u velikom rasjedu i u pukotinama. Porijeklo mineralnih otopina je nepoznato.

Orudnjenje je miocenske ili pliocenske starosti, a nastalo je nakon formiranja antiklinale Djebel Hameïma i njenog presjecanja sa dijagonalnim rasjedima.

U postgenetskoj fazi vršena je intenzivna oksidacija siderita u površinskim dijelovima ležišta. Granica između oksidiranog i neoksidiranog dijela ležišta nije oštra, tako da se između nivoa +438 i +470 nalazi sideritno-limonitno-hematitna ruda.

Mikroskopskom i kemijskom analizom rude sa različitog nivoa utvrđeno je da siderit oksidacijom prvo prelazi u getit, a zatim getit dehidratizacijom prelazi u hematit. Zbog toga u nižim dijelovima oksidacijske zone prevladava getit, a u višim hematit (sl. 3). Dehidratizacija getita je najmlađi proces u genezi ležišta, a uzrokovana je relativno toplom i suhom klimom koja prevladava u tom dijelu Tunisa.

Ležište Djebel Hameïma nalazi se u željeznoj metalogenoj oblasti u kojoj su, pored Djebel Hameïme, i ležišta željezne rude Djerissa, Slata, Djebel Harraba i Ouenza. Dužina te metalogene oblasti iznosi 50 km (sl. 1). Djerissa i Ouenza su najveća ležišta željezne rude Tunisa, odnosno Alžira, dok su ostala tri ležišta znatno manja.

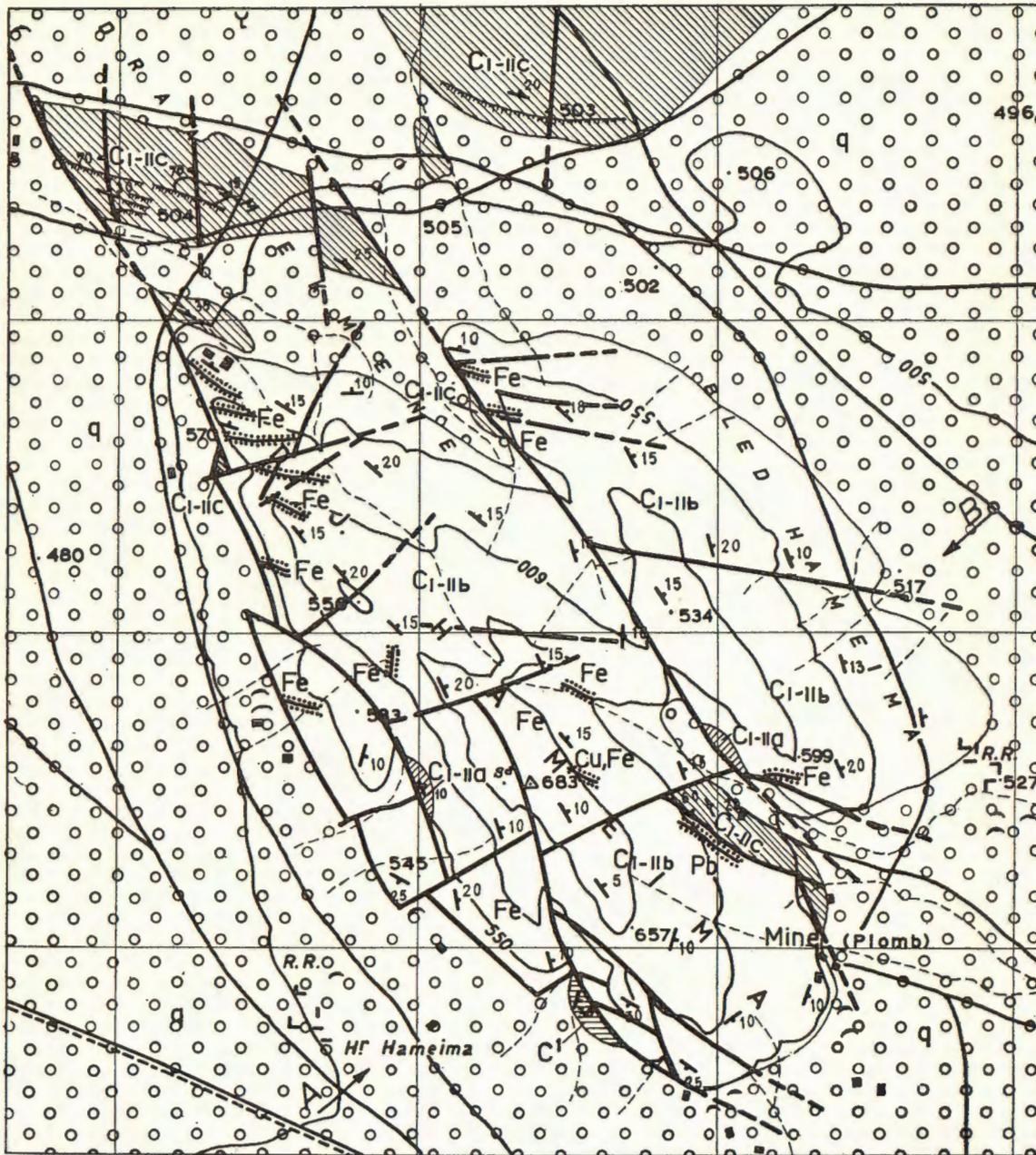
Spomenuta ležišta odlikuju se sličnim geološkim osobinama, na osnovu čega se može zaključiti da su nastala pod sličnim uvjetima i, vjerovatno, u približno isto vrijeme.

Primljeno 9. 12. 1967.

*Zavod za mineralogiju, petrografiju i ekonomsku geologiju,
Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Zagreb,
Pierottijeva 6*

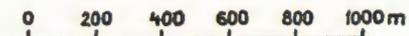
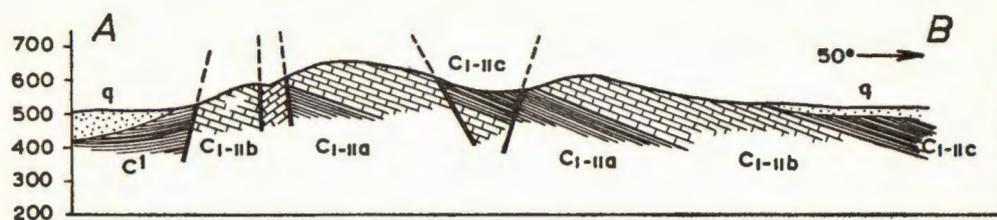
Šinkovec B.

CARTE GÉOLOGIQUE DU DJEBEL HAMEÏMA



L É G E N D E

- QUATERNAIRE Sables, argiles, / Pijesci, gljine, calcaires poreux / porozni vapnenci
- ALBIEN INFÉRIEUR Marnes noires avec quelques / Crni laporì s ulo- bancs calcaires / šcima vapnenaca
- APTIEN SUPÉRIEUR Alternances de marnes, / Laporì u izmjeni s pješte- grès et calcaires / njcima i vapnencima
- APTIEN MOYEN Calcaires / Vapnenci
- APTIEN INFÉRIEUR Alternances de marnes / Laporì u izmjeni s et calcaires / vapnencima
- Contact normal / Normalni kontakt
- Élément du pendage de la couche / Elementi pada sloja
- Faille sans désignation du caractère / Rasjed bez oznake karaktera
- Pendage du plan de faille / Položaj rasjedne plohe
- Filons métallifères / Rudne žice Fe (Fer), Pb (Plomb+Zinc), Cu (Cuivre)
- Bancs de grès / Slojevi pještenjaka



CARTE GÉOLOGIQUE DU GÎTE DE FER DJBEL HAMEÏMA

GEOLOŠKA KARTA LEŽIŠTA DJEBEL HAMEÏMA
Šinkovec Boris

0 20 100 m

- | | | |
|---------------------|--|---|
| QUATERNAIRE | | Eboulis de pente
Obronačni nanos |
| QUATERNAIRE | | Sables, argiles, calcaires poreux
Pijesci, gline, porozni vapnenci |
| APTIEN
SUPÉRIEUR | | Calcaires avec intercalations de marnes
Vapnenci s ulošcima lapora |
| APTIEN
MOYEN | | Calcaires
Vapnenci |
| | | Minerai de fer
Željezna ruda |
| | | Éléments du pendage de la couche
Elementi pada sloja |
| | | Failles
Rasjedi |

