

Origin(s) and development of metallurgy during

Holocen period in Saharo-Sahelian zone:

Mauritania in perspective

CUPRUM project (fieldworks 2016 – 2017)

Antoine COURCIER

CNRS TRACES/UMR 5608 - Toulouse

Ethmane DADI ESSAID

IMRFP - Nouakchott

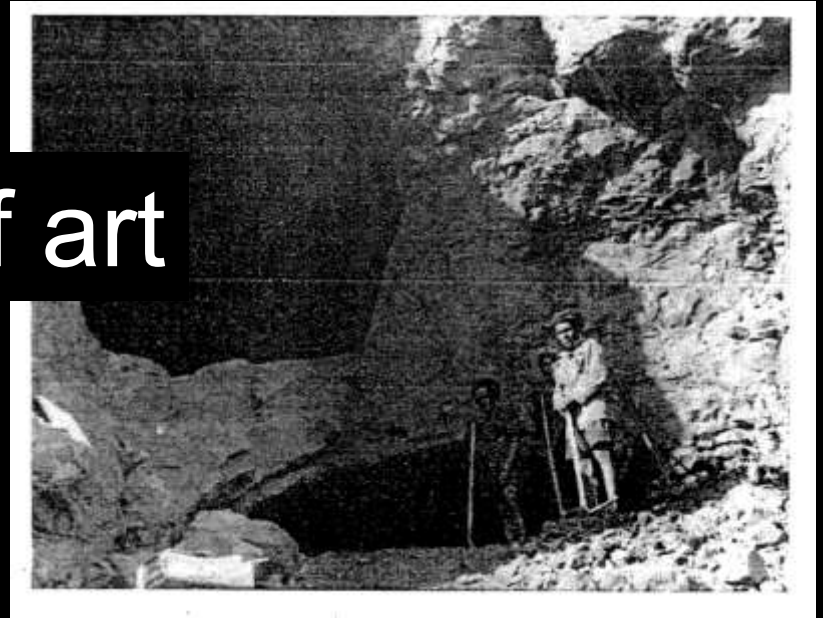


CUPRUM - CUivre : PRoduction et Usages à l'Holocène en MAuritanie -

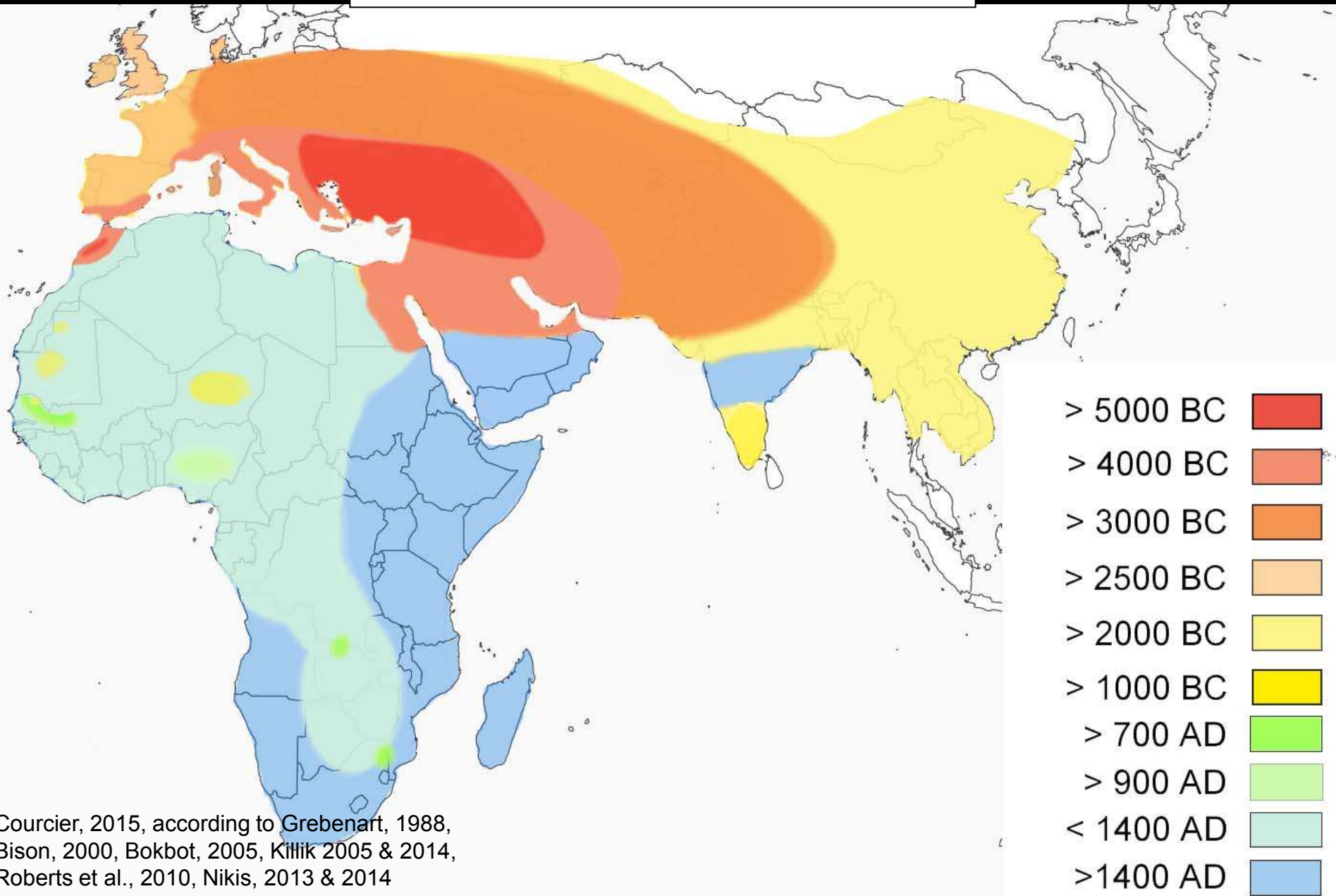




State of art

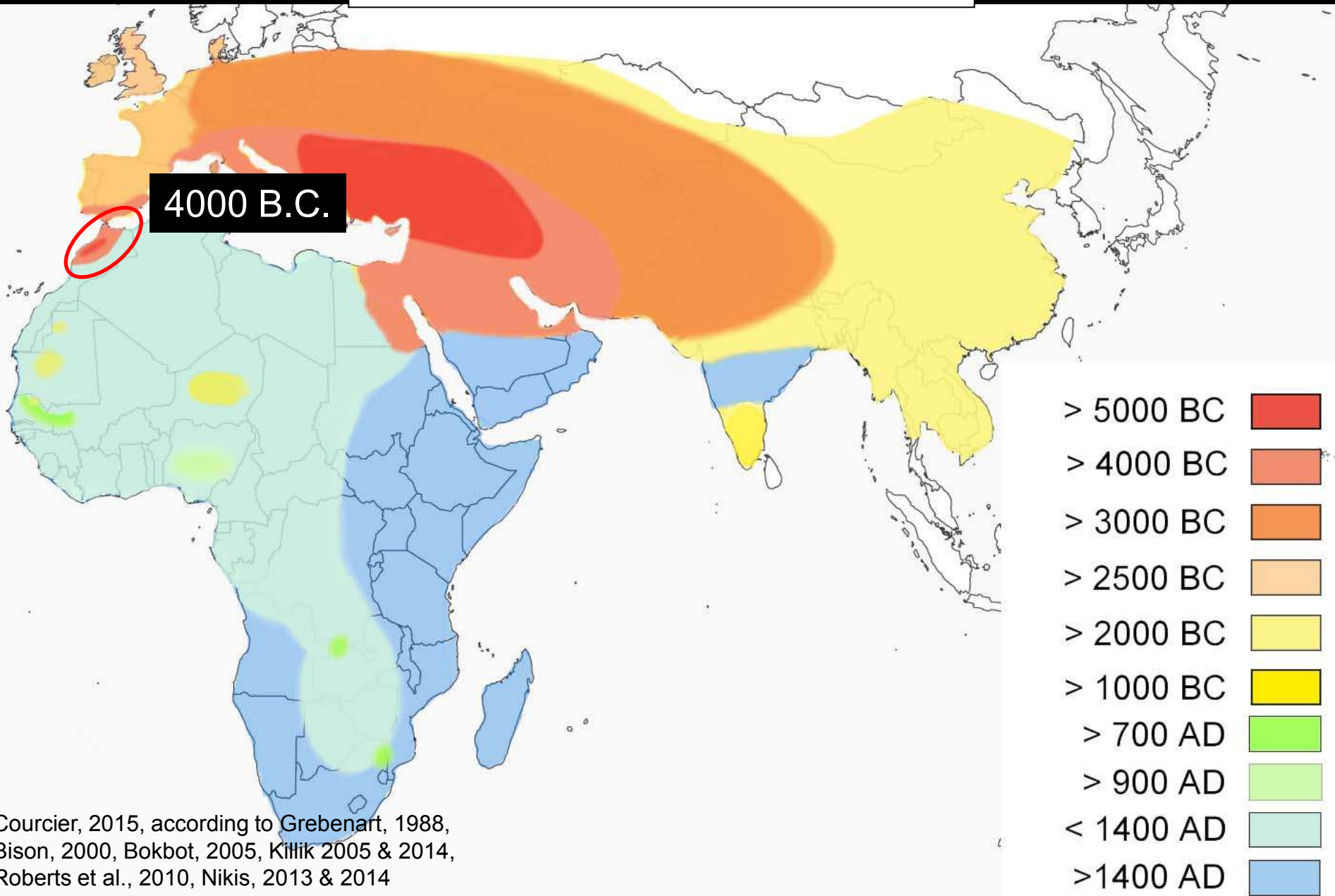


Spread of copper metallurgy?



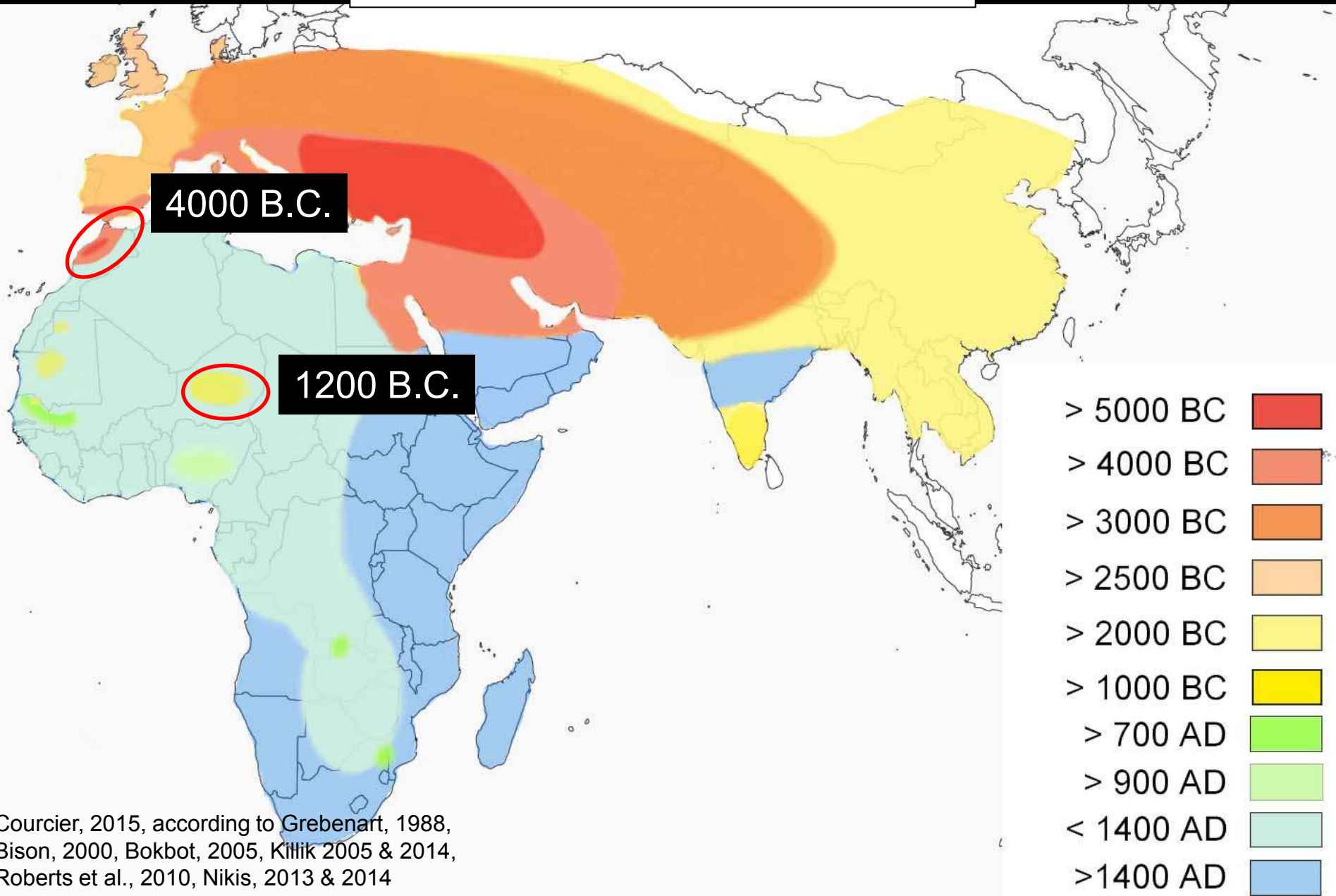
Courcier, 2015, according to Grebenart, 1988, Bison, 2000, Bokbot, 2005, Killik 2005 & 2014, Roberts et al., 2010, Nikis, 2013 & 2014 and Bandama et al., 2014

Spread of copper metallurgy?



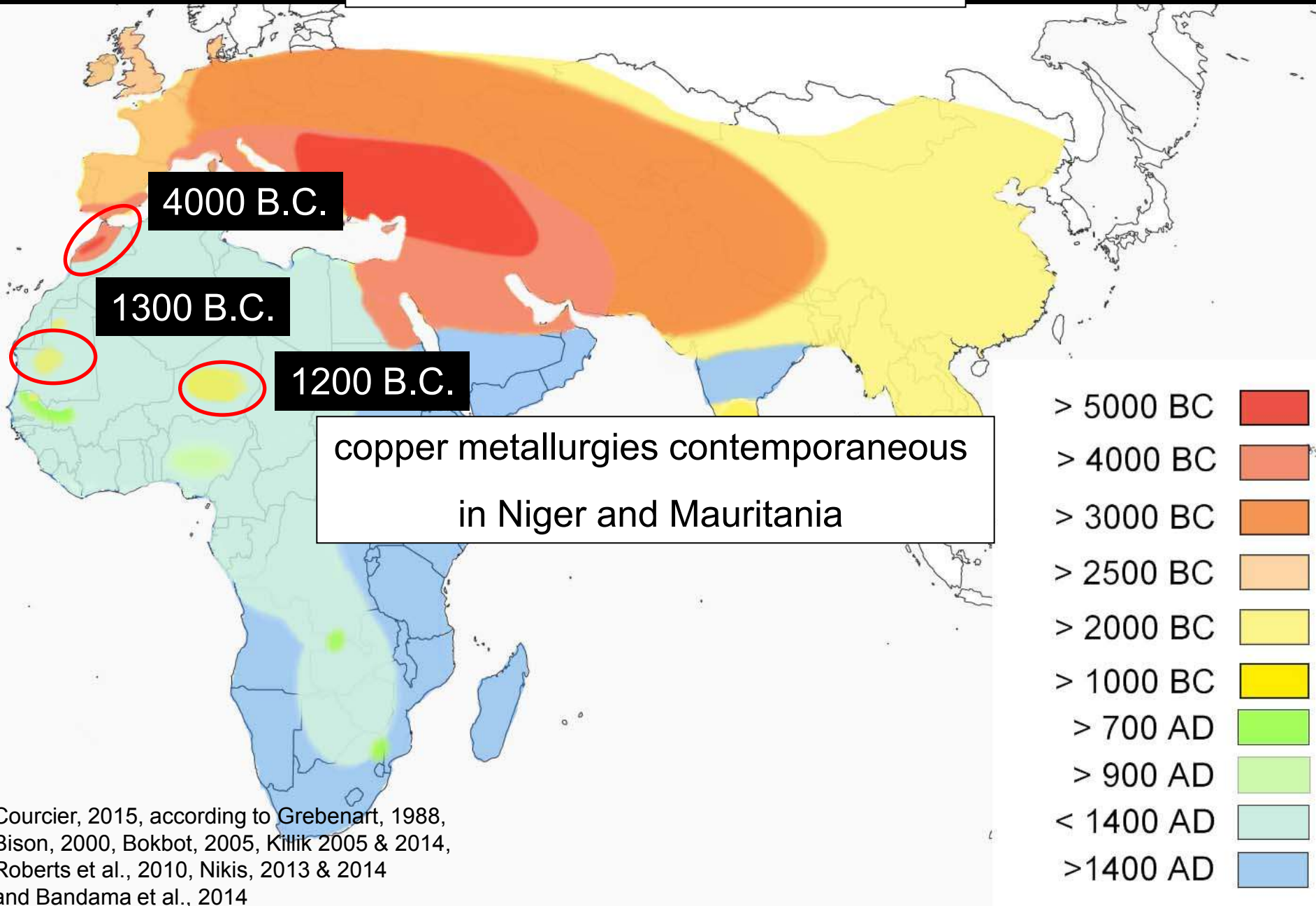
Courcier, 2015, according to Grebenart, 1988, Bison, 2000, Bokbot, 2005, Killik 2005 & 2014, Roberts et al., 2010, Nikis, 2013 & 2014 and Bandama et al., 2014

Spread of copper metallurgy?



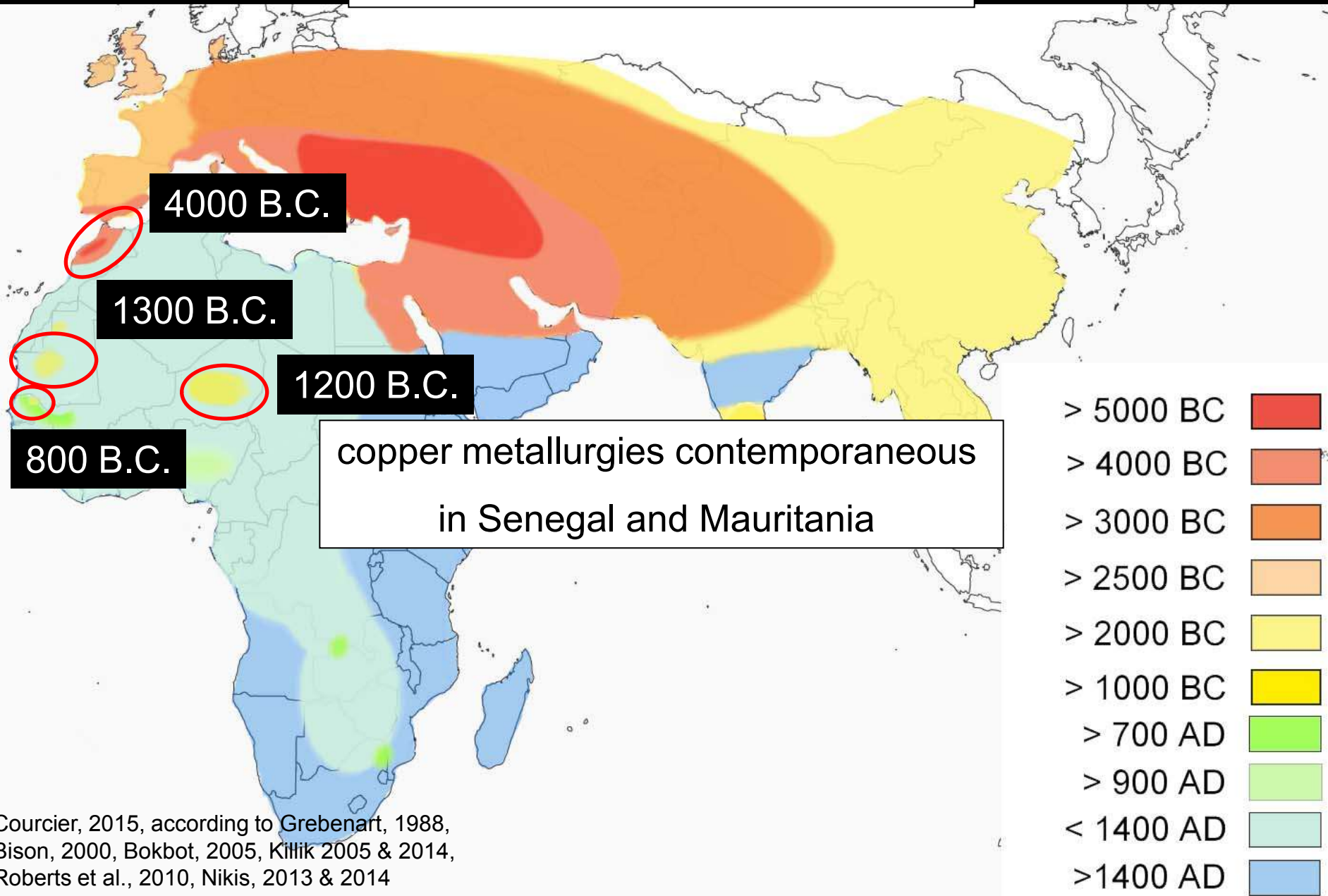
Courcier, 2015, according to Grebenart, 1988, Bison, 2000, Bokbot, 2005, Killik 2005 & 2014, Roberts et al., 2010, Nikis, 2013 & 2014 and Bandama et al., 2014

Spread of copper metallurgy?



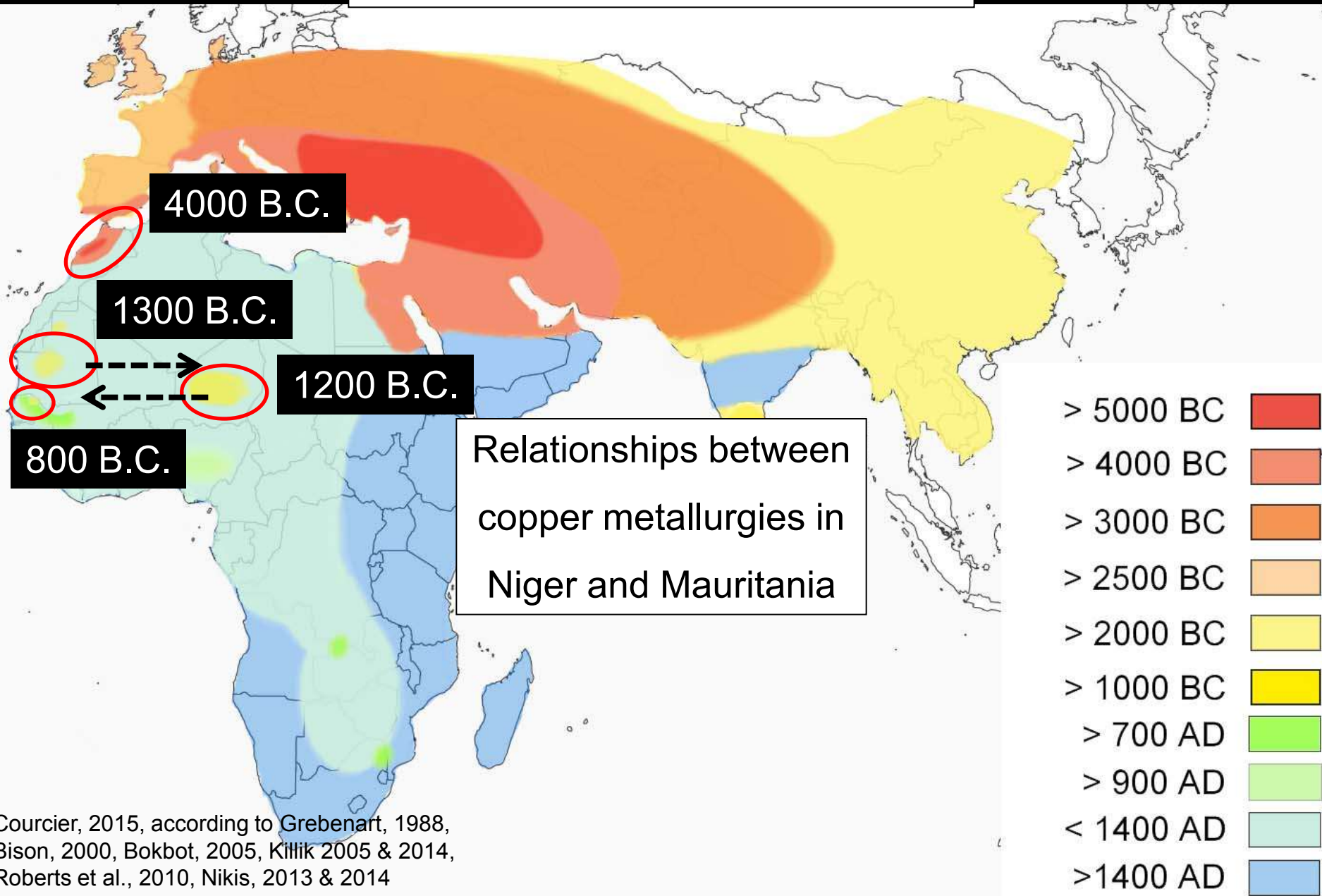
Courcier, 2015, according to Grebenart, 1988, Bison, 2000, Bokbot, 2005, Killik 2005 & 2014, Roberts et al., 2010, Nikis, 2013 & 2014 and Bandama et al., 2014

Spread of copper metallurgy?



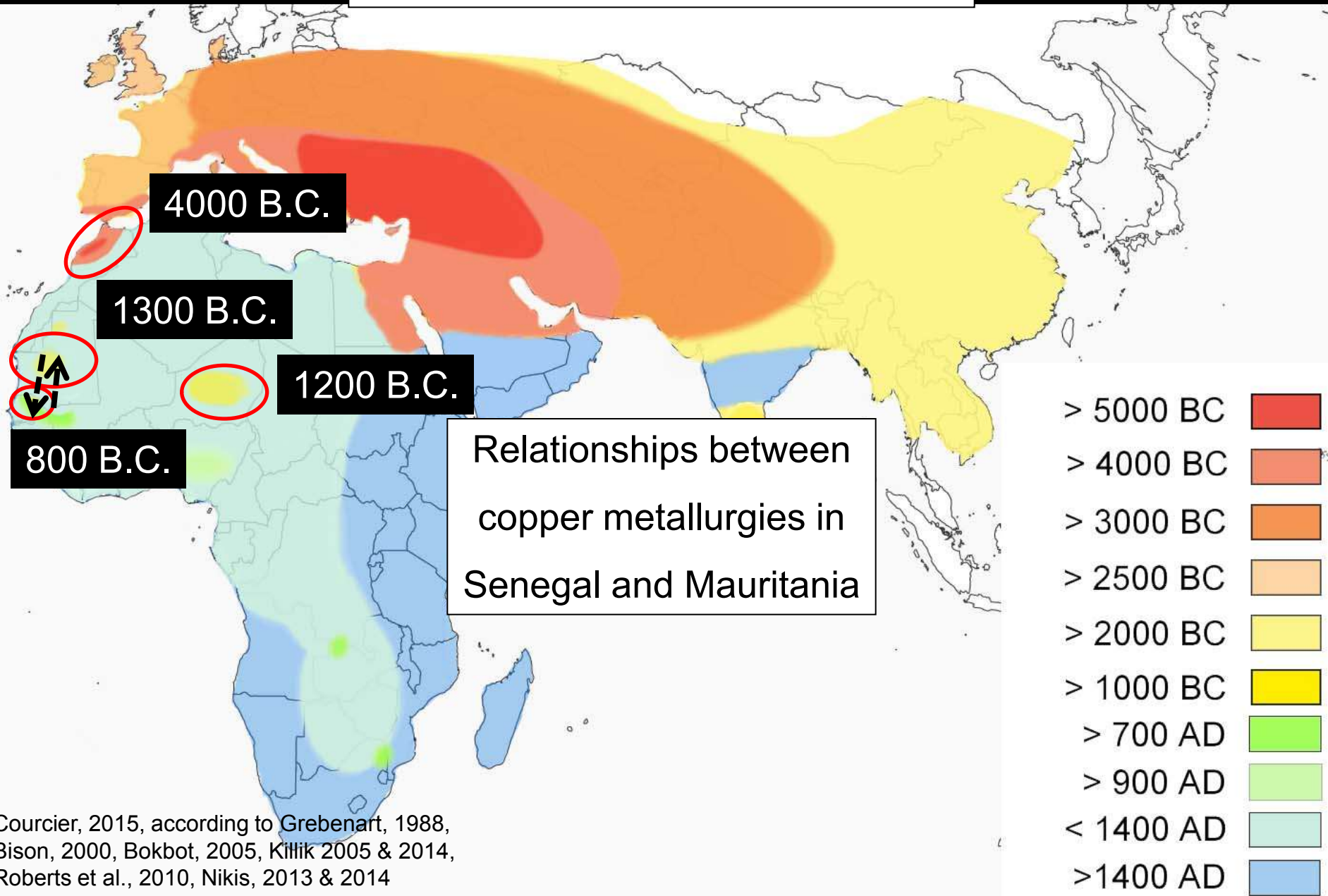
Courcier, 2015, according to Grebenart, 1988, Bison, 2000, Bokbot, 2005, Killik 2005 & 2014, Roberts et al., 2010, Nikis, 2013 & 2014 and Bandama et al., 2014

Spread of copper metallurgy?



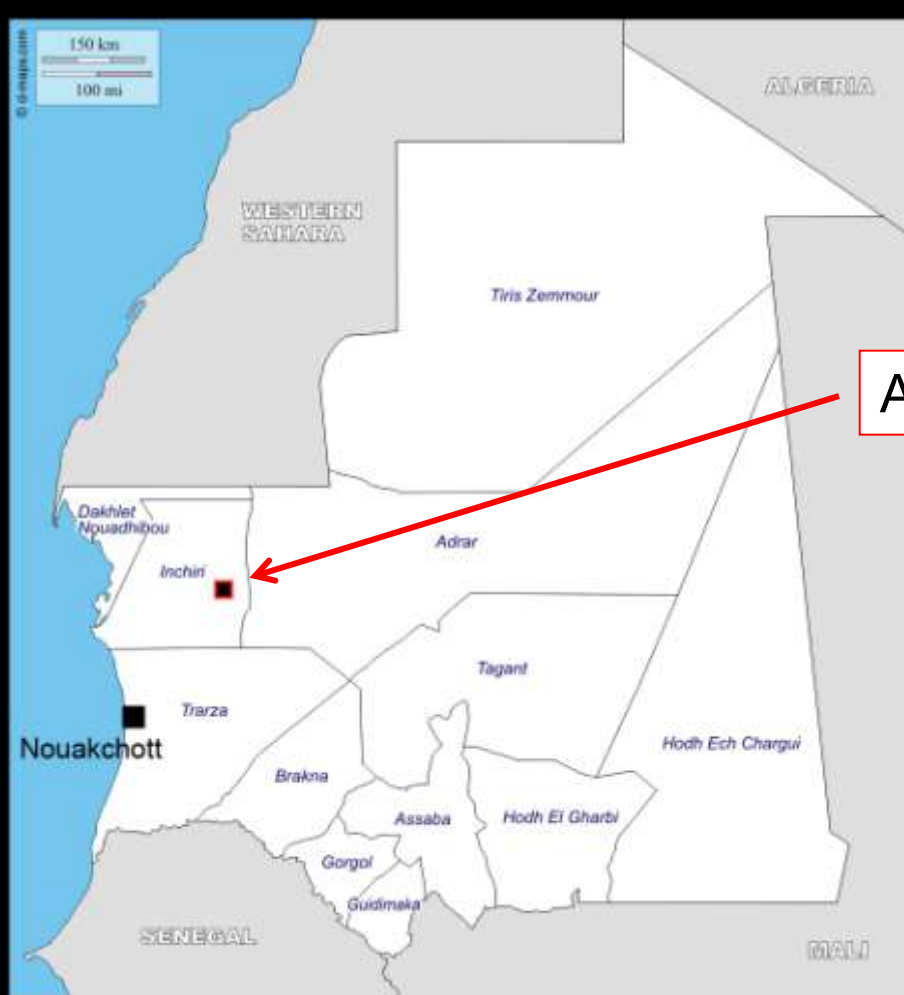
Courcier, 2015, according to Grebenart, 1988, Bison, 2000, Bokbot, 2005, Killik 2005 & 2014, Roberts et al., 2010, Nikis, 2013 & 2014 and Bandama et al., 2014

Spread of copper metallurgy?

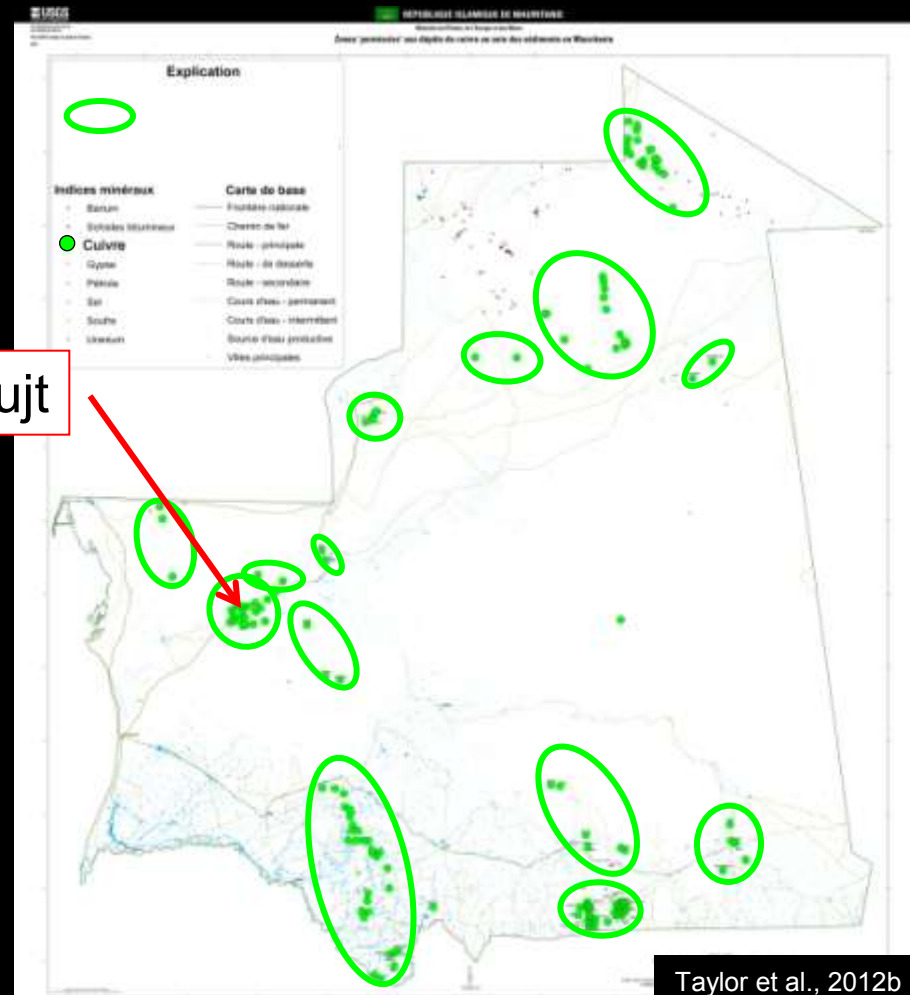


Courcier, 2015, according to Grebenart, 1988, Bison, 2000, Bokbot, 2005, Killik 2005 & 2014, Roberts et al., 2010, Nikis, 2013 & 2014 and Bandama et al., 2014

Location of previous research focus on metallurgy in Mauritania

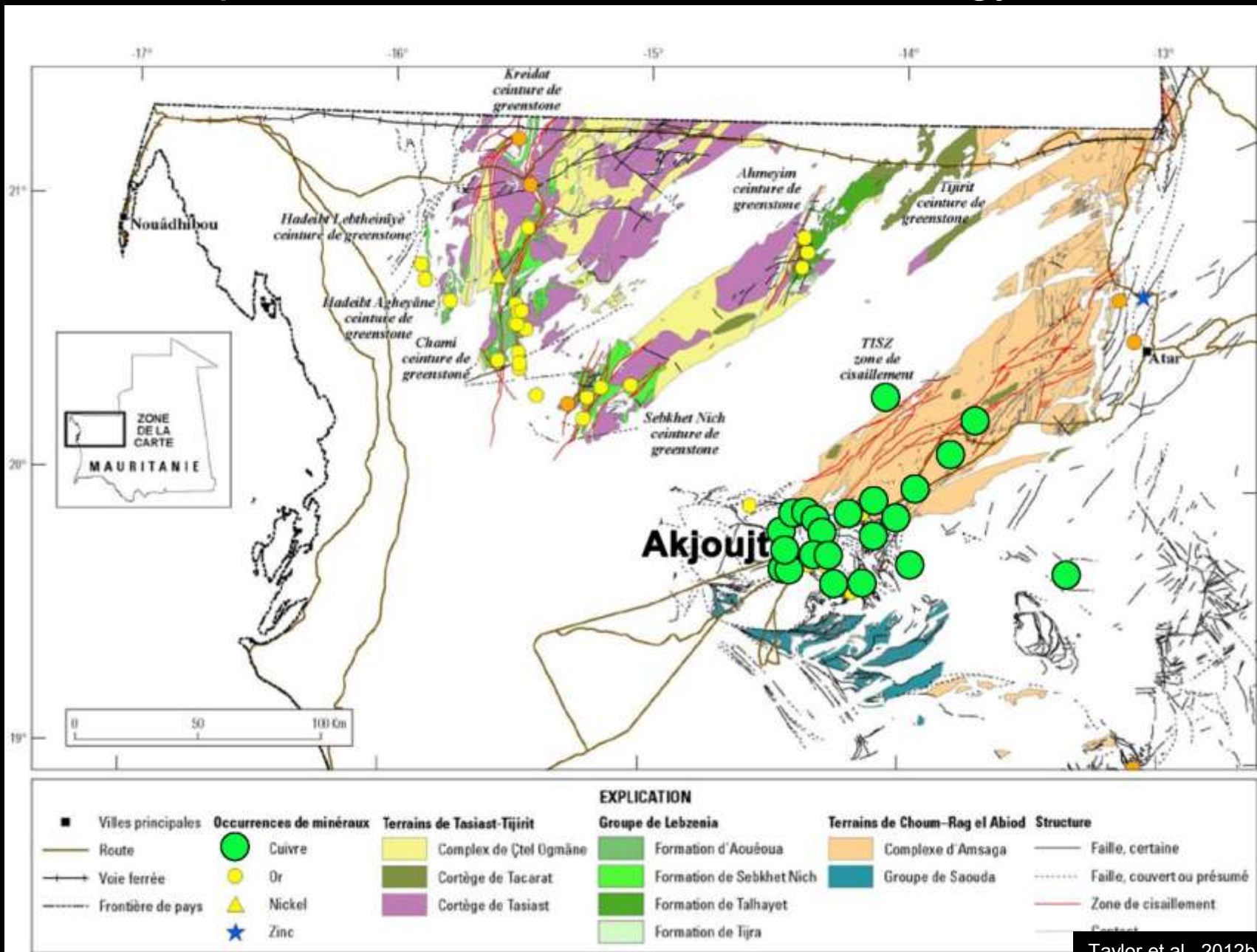


Akjoujt

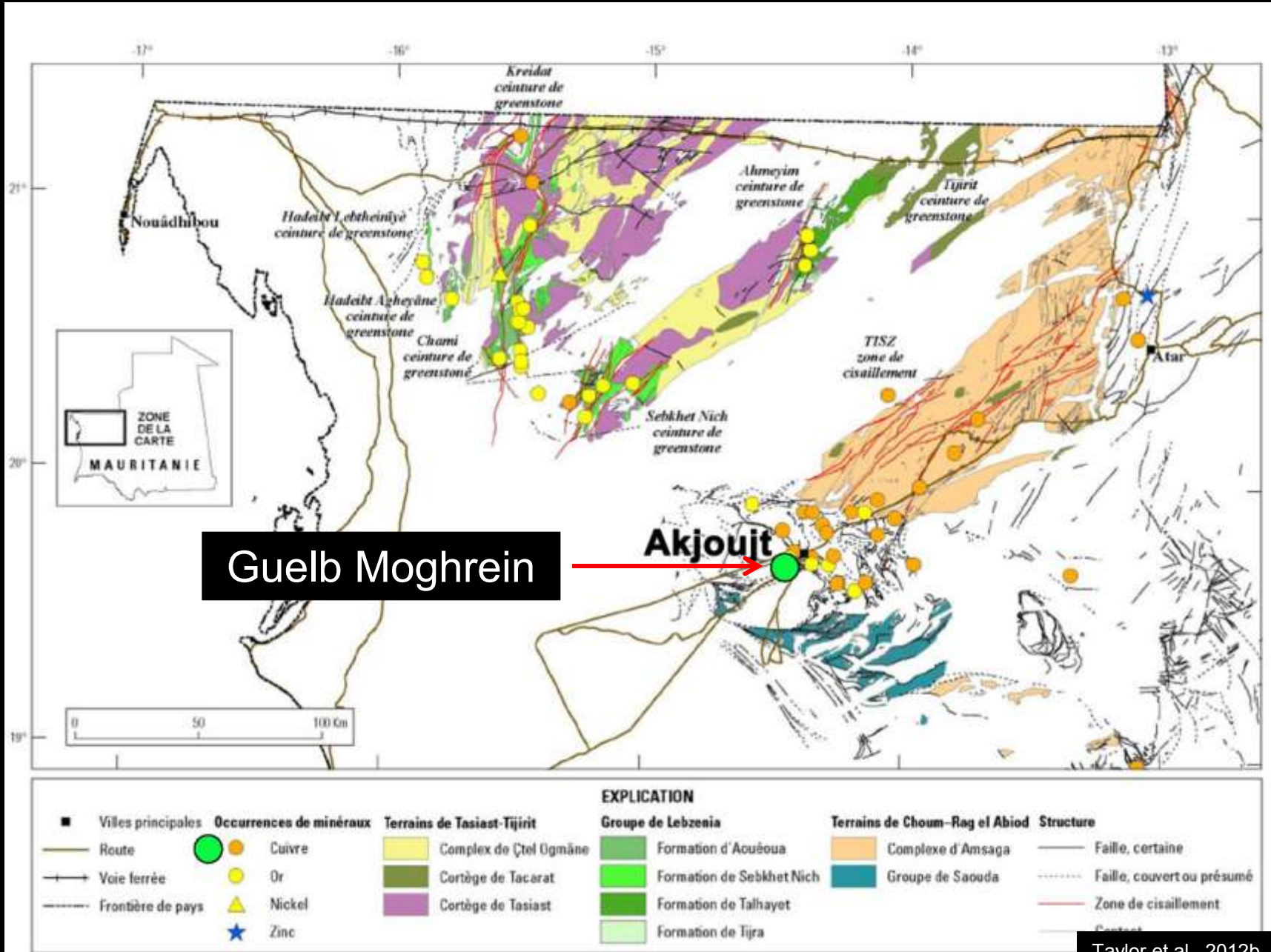


Taylor et al., 2012b

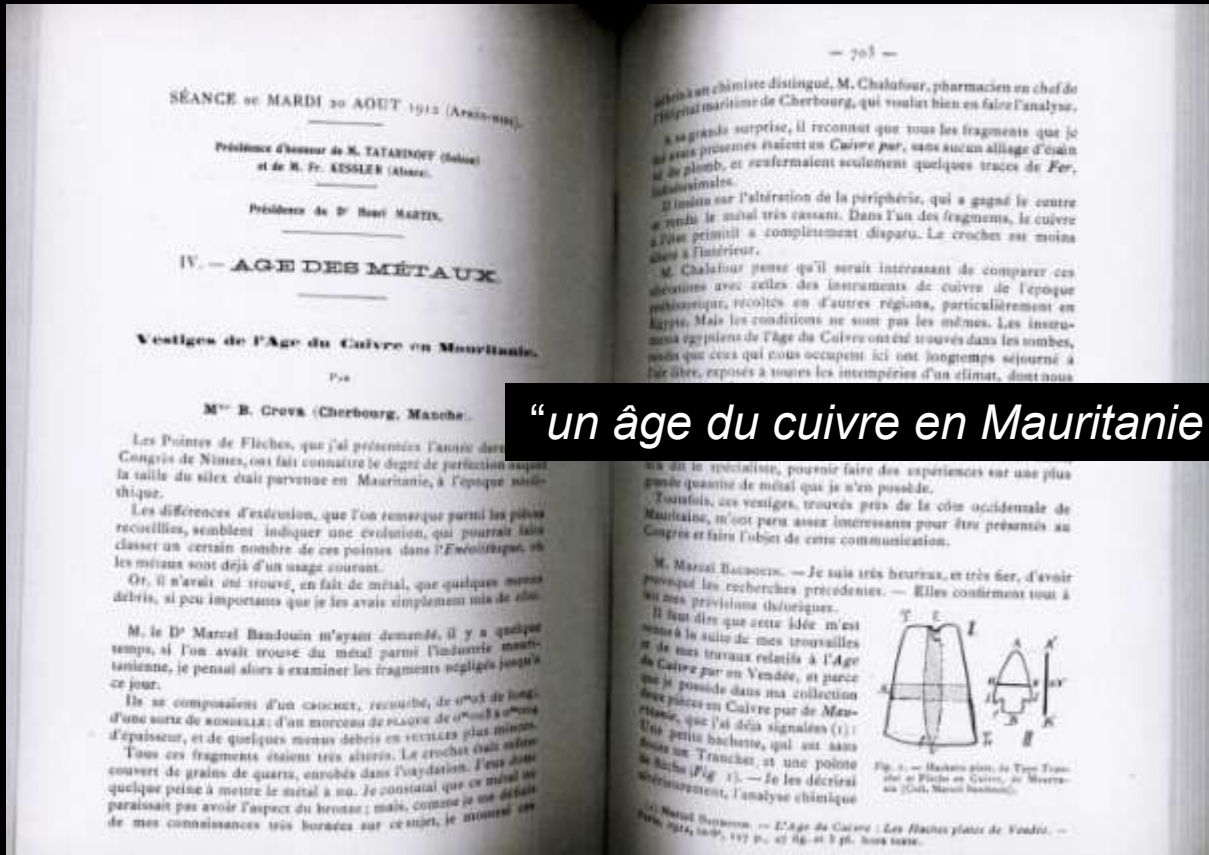
Location of previous research focus on metallurgy in Mauritania



Location of previous research focus on metallurgy in Mauritania



the pioneers (1912-1960)



SEANCE DE MARDI 20 AOUT 1912 (Ardon-ville).

Présidence d'honneur de M. TATARINOFF (Sibirie)
et de M. Fr. KESLER (Alsace).

Présidence de M. Baul MARTIN.

IV. - AGE DES METAUX

Vestiges de l'Age du Cuivre en Mauritanie.

M^{re} B. Crova (Cherbourg, Manche).

Les Pointes de Flèches, que j'ai présentées l'année dernière au Congrès de Nîmes, ont fait connaître le degré de perfection auquel la taille du silex était parvenue en Mauritanie, à l'époque néolithique.

Les différences d'extension, que l'on remarque parmi les pièces recueillies, semblent indiquer une évolution, qui pourrait être classée un certain nombre de ces pointes dans l'Encoffrage, où les métaux sont déjà d'un usage courant.

Or, il m'avait été trouvé, en fait de métal, que quelques menus débris, si peu importants que je les avais simplement mis de côté.

M. le D^r Marcel Baudouin m'ayant demandé, il y a quelque temps, si l'on avait trouvé du métal parmi l'industrie mauritanienne, je pensai alors à examiner les fragments négligés jusqu'à ce jour.

Ils se composaient d'un caquet, recourbé, de 0^m03 de long, d'une sorte de monnaie; d'un morceau de plaque de 0^m025 à 0^m03 d'épaisseur, et de quelques menus débris en sections plus minces.

Tous ces fragments étaient très altérés. Le caquet était même couvert de grains de quartz, enrobés dans l'oxydation. J'eus donc quelque peine à mettre le métal à nu. Je constatai que ce métal ne paraissait pas avoir l'aspect du bronze; mais, comme je me défiais de mes connaissances très bornées sur ce sujet, je m'adressai à un chimiste distingué, M. Chalabour, pharmacien en chef de l'Hôpital maritime de Cherbourg, qui voulait bien en faire l'analyse.

à un chimiste distingué, M. Chalabour, pharmacien en chef de l'Hôpital maritime de Cherbourg, qui voulait bien en faire l'analyse.

À sa grande surprise, il reconnut que tous les fragments que je lui avais présentés étaient en Cuivre pur, sans aucun alliage d'aucun métal de plomb, et renfermaient seulement quelques traces de Fer, indistinctes.

Il insista sur l'altération de la périphérie, qui a gagné le centre et rendu le métal très cassant. Dans l'un des fragments, le cuivre à l'extérieur avait complètement disparu. Le caquet est moins altéré à l'intérieur.

M. Chalabour pense qu'il serait intéressant de comparer ces observations avec celles des instruments de cuivre de l'époque néolithique, recoltés en d'autres régions, particulièrement en Egypte. Mais les conditions ne sont pas les mêmes. Les instruments égyptiens de l'Age du Cuivre ont été trouvés dans les tombes, tandis que ceux qui nous occupent ici ont longtemps séjourné à l'air libre, exposés à toutes les intempéries d'un climat, dont nous

“un âge du cuivre en Mauritanie” B. Crova (1912)

un de spécialiste, pourrait faire des expériences sur une plus grande quantité de métal que je n'en possède.

Toutefois, ces vestiges, trouvés près de la côte occidentale de Mauritanie, m'ont paru assez intéressants pour être présentés au Congrès et faire l'objet de cette communication.

M. Marcel Baudouin. — Je suis très heureux, et très fier, d'avoir provoqué les recherches précédentes. — Elles confirment tout à fait mes prévisions théoriques.

Il faut dire que cette idée m'est venue à la suite de mes travaux relatifs à l'Age du Cuivre pur en Vendée, et parce que je possède dans ma collection deux pièces en Cuivre pur de Mauritanie, que j'ai déjà signalées (1) : Une petite hachette, qui est sans doute un Tranchet, et une pointe de Flèche (Fig. 1). — Je les décrirai ultérieurement, l'analyse chimique

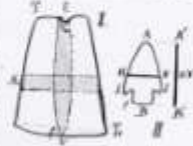


Fig. 1. — Hachette en Cuivre, de Mauritanie (Cf. B. Crova, loc. cit.).

(1) Marcel Baudouin. — L'Age du Cuivre : Les Flèches plates de Vendée. — Revue Archéol., 1912, t. 17, p. 27 fig. et 3 pl. sous verre.

the pioneers (1912-1960)

Raymond Mauny & Jean-Jacques Hallemans
(1948-1957)



2-20. Les grottes sur le littoral



2-21. J. Hallemans montre la coupe de la pierre des mines exploitées au cuivre (coll. Mauny)

2-22. La capitaine des mines de la coll. Mauny



2-23. Explorations modernes au cuivre de la coll. Mauny



In the vicinity of Akjoujt:
- ancient mines,
- extractive lithic tools,
- metal objects.

First hypothesis about the origins and development of the ancient metallurgy

la face sud, partant du vent, les filons les plus riches ont été exploités à fond, quelle est la forme des mines (comme celle des "chausses-souris", creusées à 30-40 m de longueur dans la grotte, vers le sommet. Les traces de filons se voient partout où la roche est bleue par suite de l'oxydation.
Ces mines furent exploitées par M. Arnaud et Blanchet (18-19-20-21)

Les mines furent exploitées par M. Arnaud et Blanchet (18-19-20-21) et ont été exploitées à l'époque préhistorique. Les mines furent exploitées par M. Arnaud et Blanchet (18-19-20-21) et ont été exploitées à l'époque préhistorique.

Les mines furent exploitées par M. Arnaud et Blanchet (18-19-20-21) et ont été exploitées à l'époque préhistorique. Les mines furent exploitées par M. Arnaud et Blanchet (18-19-20-21) et ont été exploitées à l'époque préhistorique.

Les mines furent exploitées par M. Arnaud et Blanchet (18-19-20-21) et ont été exploitées à l'époque préhistorique. Les mines furent exploitées par M. Arnaud et Blanchet (18-19-20-21) et ont été exploitées à l'époque préhistorique.

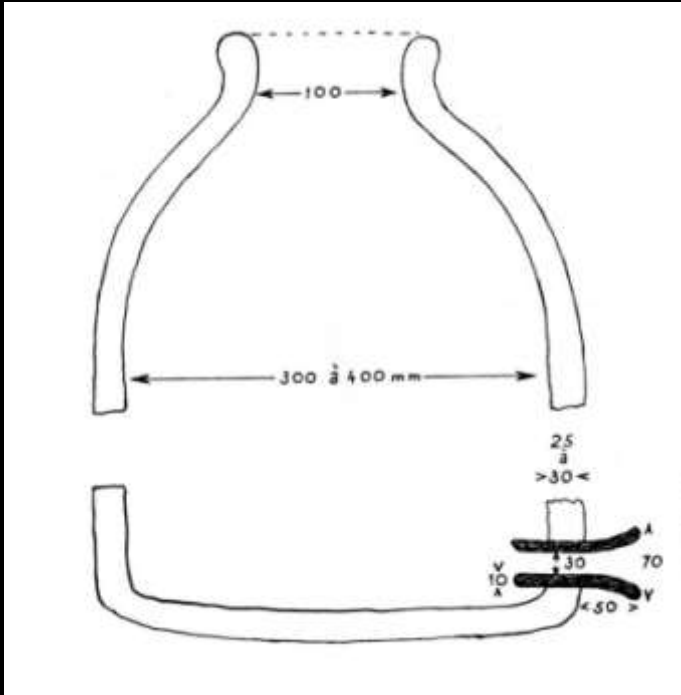
Les mines furent exploitées par M. Arnaud et Blanchet (18-19-20-21) et ont été exploitées à l'époque préhistorique. Les mines furent exploitées par M. Arnaud et Blanchet (18-19-20-21) et ont été exploitées à l'époque préhistorique.

Les mines furent exploitées par M. Arnaud et Blanchet (18-19-20-21) et ont été exploitées à l'époque préhistorique. Les mines furent exploitées par M. Arnaud et Blanchet (18-19-20-21) et ont été exploitées à l'époque préhistorique.

Les mines furent exploitées par M. Arnaud et Blanchet (18-19-20-21) et ont été exploitées à l'époque préhistorique. Les mines furent exploitées par M. Arnaud et Blanchet (18-19-20-21) et ont été exploitées à l'époque préhistorique.

the pioneers (1912-1960)

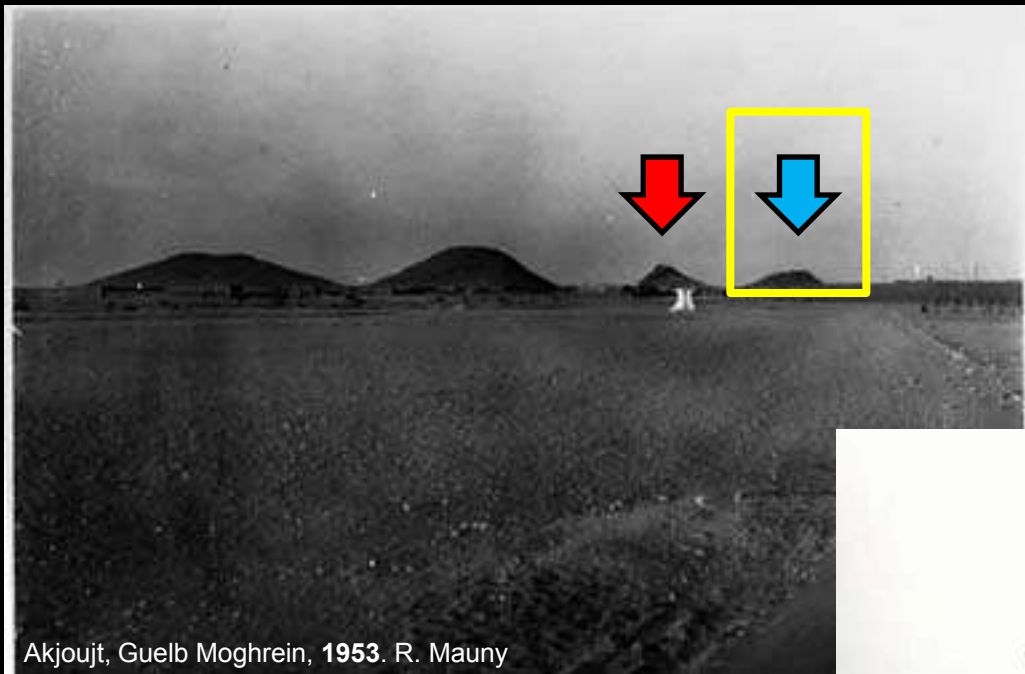
Henry Bessac
(1955-1956)



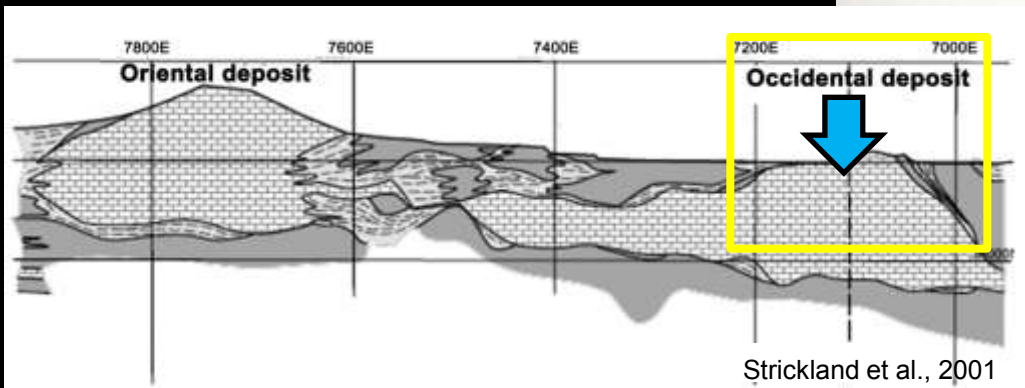
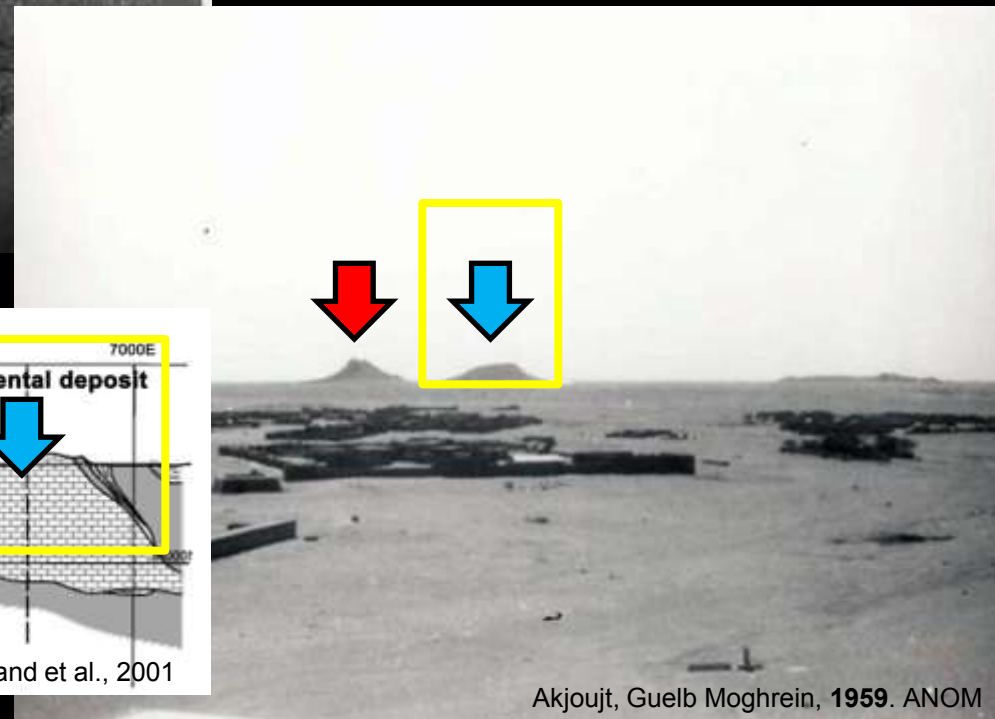
Bessac, 1958

In South of Akjoujt, at Lemdena :
- furnace walls
- slags

Nicole Lambert's works (1965 -1983)



- eastern Guelb Moghreïn
- western Guelb Moghreïn



Nicole Lambert's works (1965 -1983)

2 cavities connected
largest : 19m × 5m
400m³

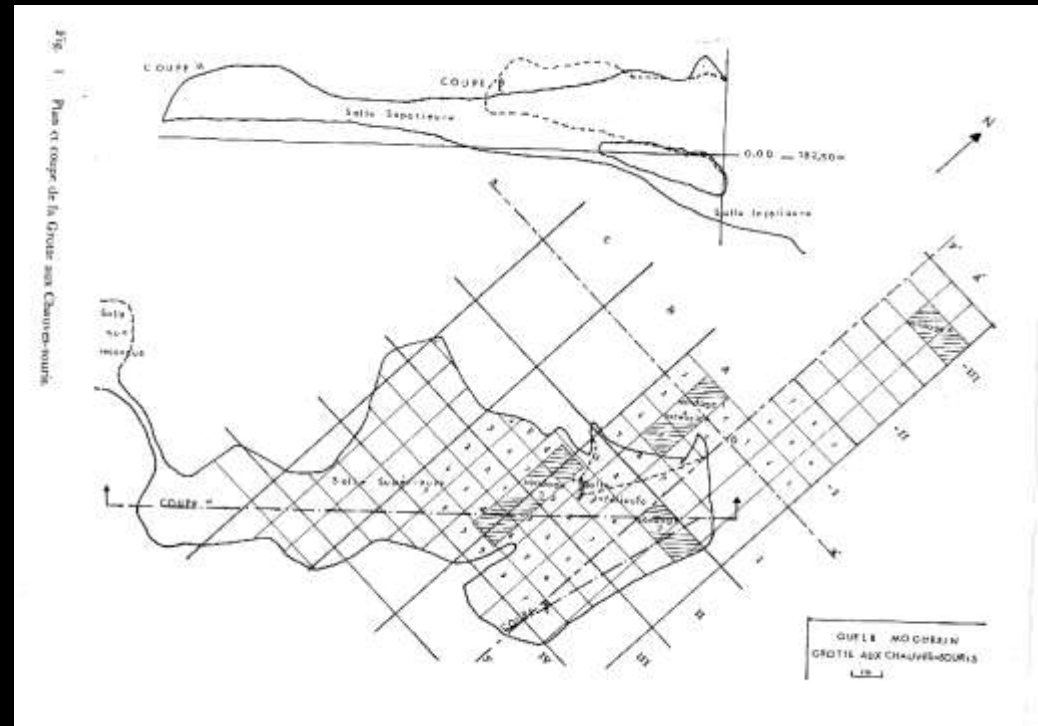


Lambert, 1965

2776 ± 126 BP - 2350 ± 110 BP

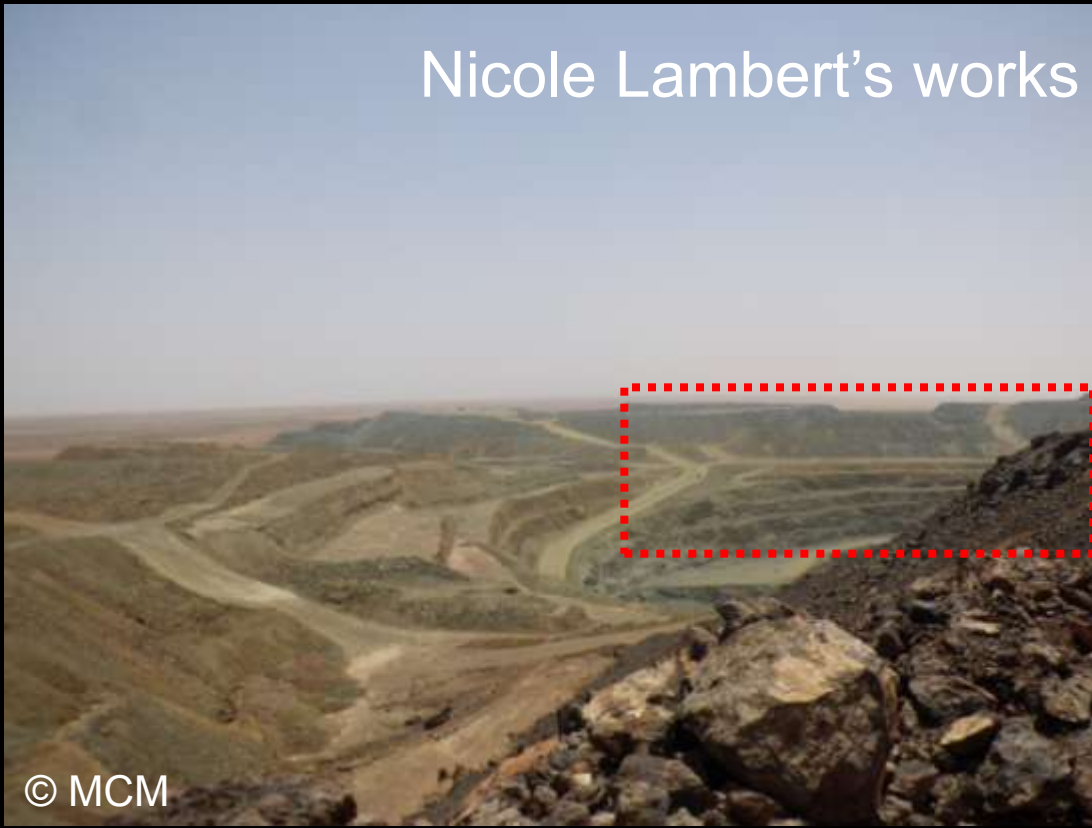
1305 - 197 cal. BC

“grotte aux chauves-souris” mine
(western Guelb Moghrein)



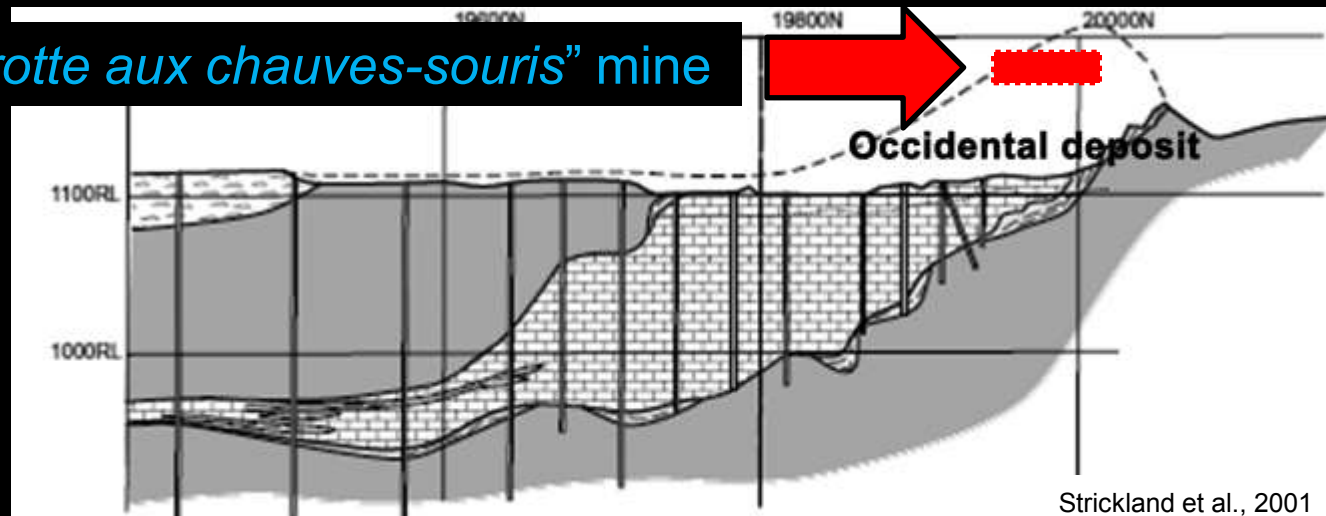
Lambert, 1975

Nicole Lambert's works (1965 -1983)



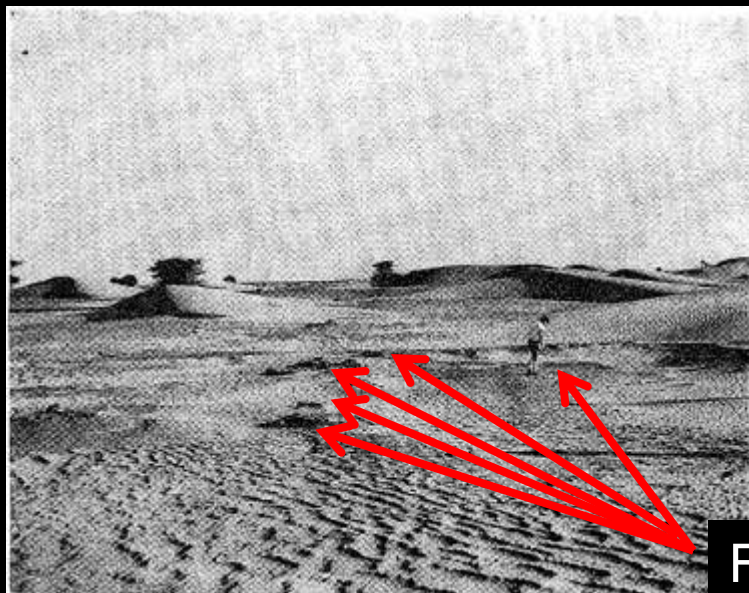
© MCM

“grotte aux chauves-souris” mine



Strickland et al., 2001

Nicole Lambert's works (1965 -1983)

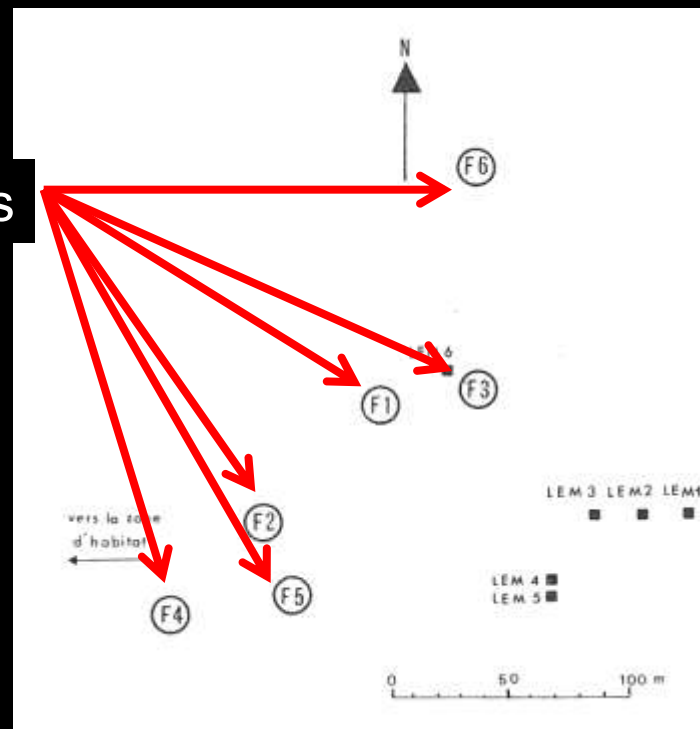


Lambert, 1975

Furnaces

1760 ± 110 BP
28 - 537 cal. AD

Lemdena: metallurgical site
(50 km to the South of the mine
“grotte aux chauves-souris”)



Lambert, 1975

Nicole Lambert's works (1965 -1983)

1760 ± 110 BP

28 - 537 cal. AD

Lemdena, metallurgical site

sites not contemporaneous

≠

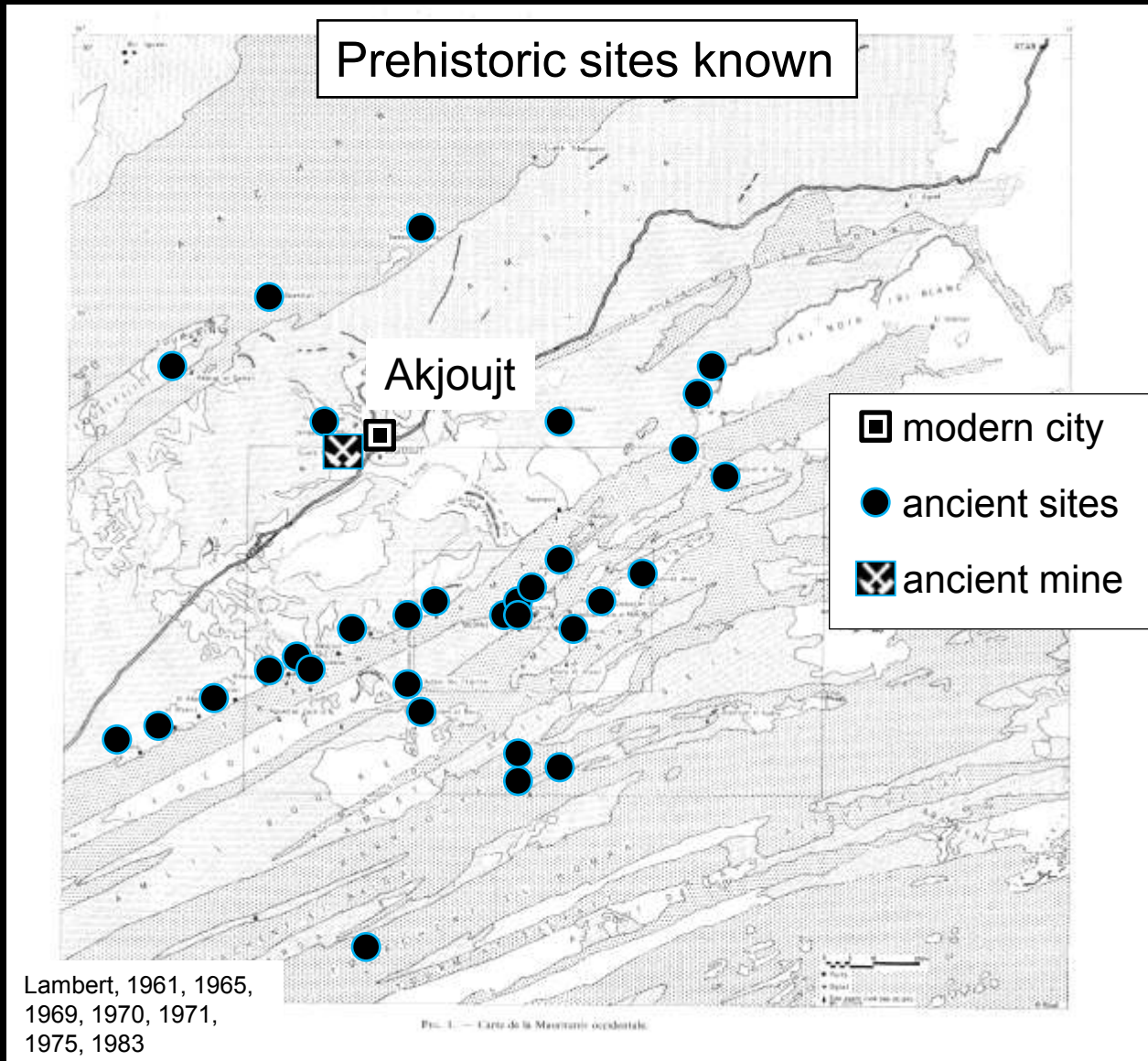
lack of chronological frame

2776 ± 126 BP - 2350 ± 110 BP

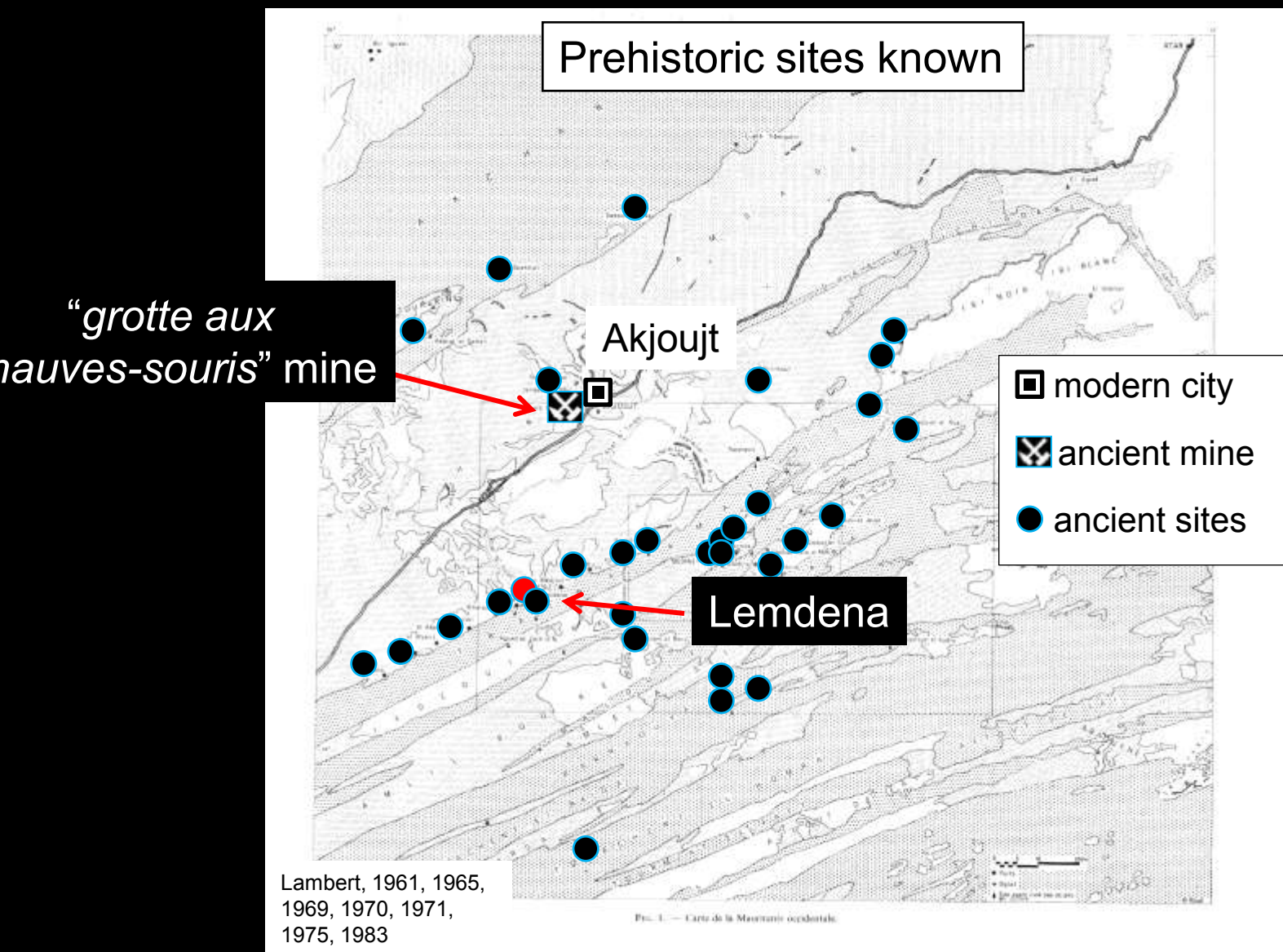
1305 - 197 cal. BC

“grotte aux chauves-souris” mine

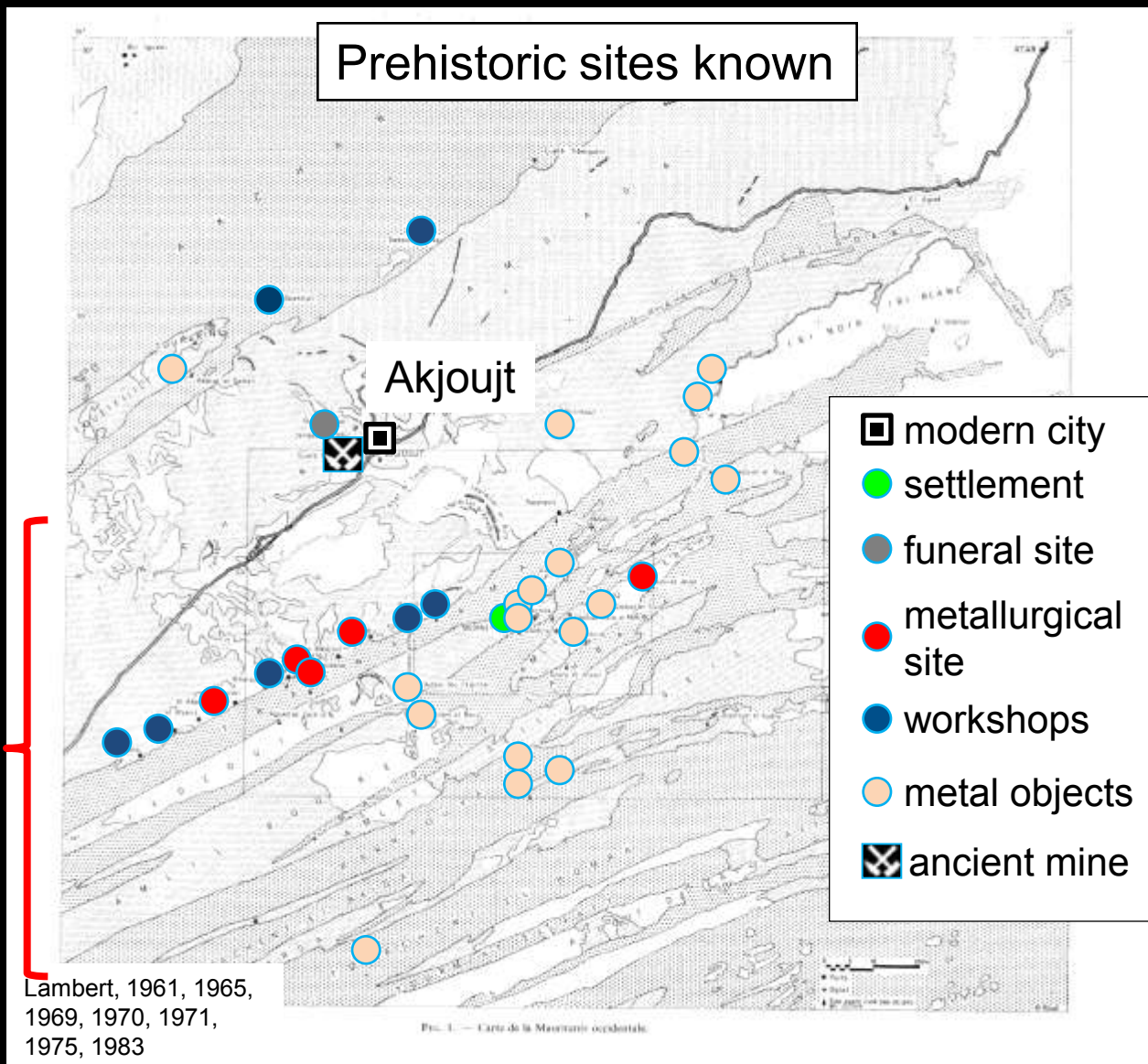
Nicole Lambert's works (1965 -1983)



Nicole Lambert's works (1965 -1983)



Nicole Lambert's works (1965 -1983)



Vernet's works (1983 - 2015)

Lengueirinat : metallurgical furnace

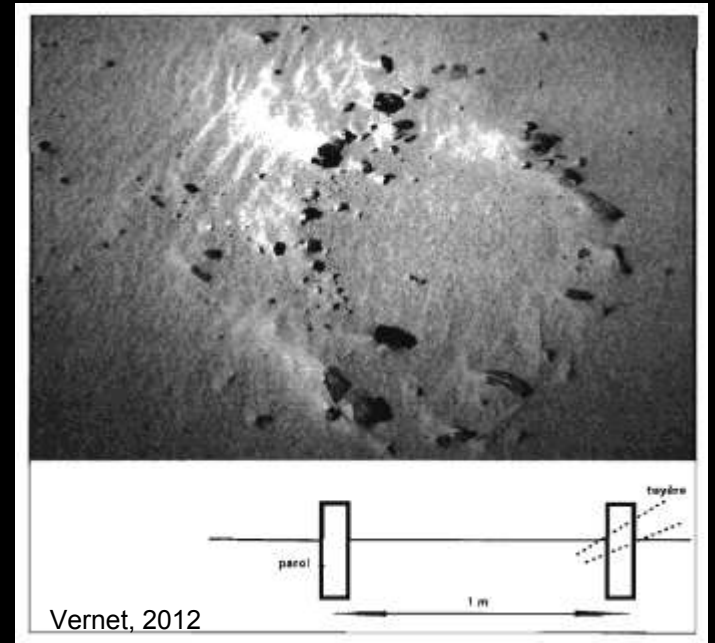
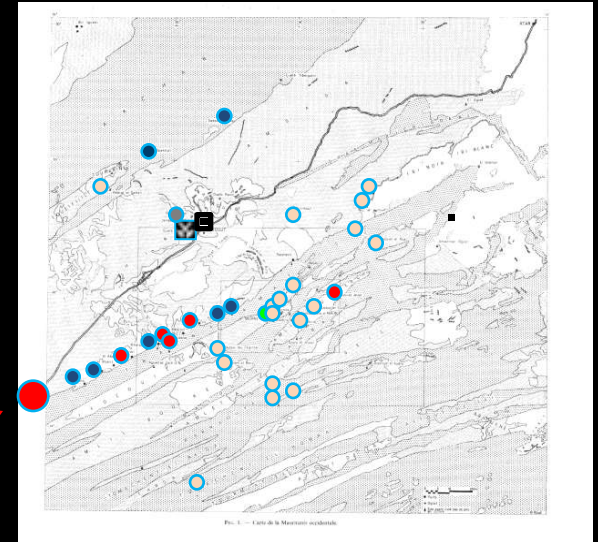


2550 ± 100 BP

Vernet, 2003

850 - 406 cal. BC

contemporaneous of ancient
"grotte aux chauves-souris" mine



Vernet, 2012

Vernet's works (1983 - 2015)

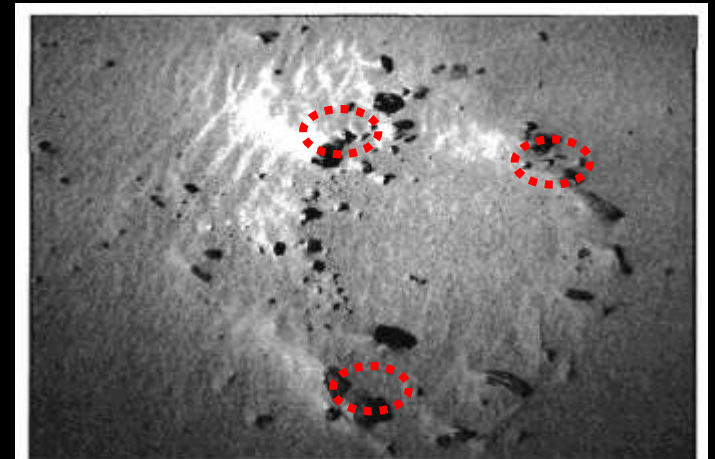
Lengueirinat : metallurgical furnace(s)

Ø : 1 m ?



Vernet, 2003

Ø : 0,3 – 0,4 m ?



Vernet, 2012

3 metallurgical furnaces in battery ?



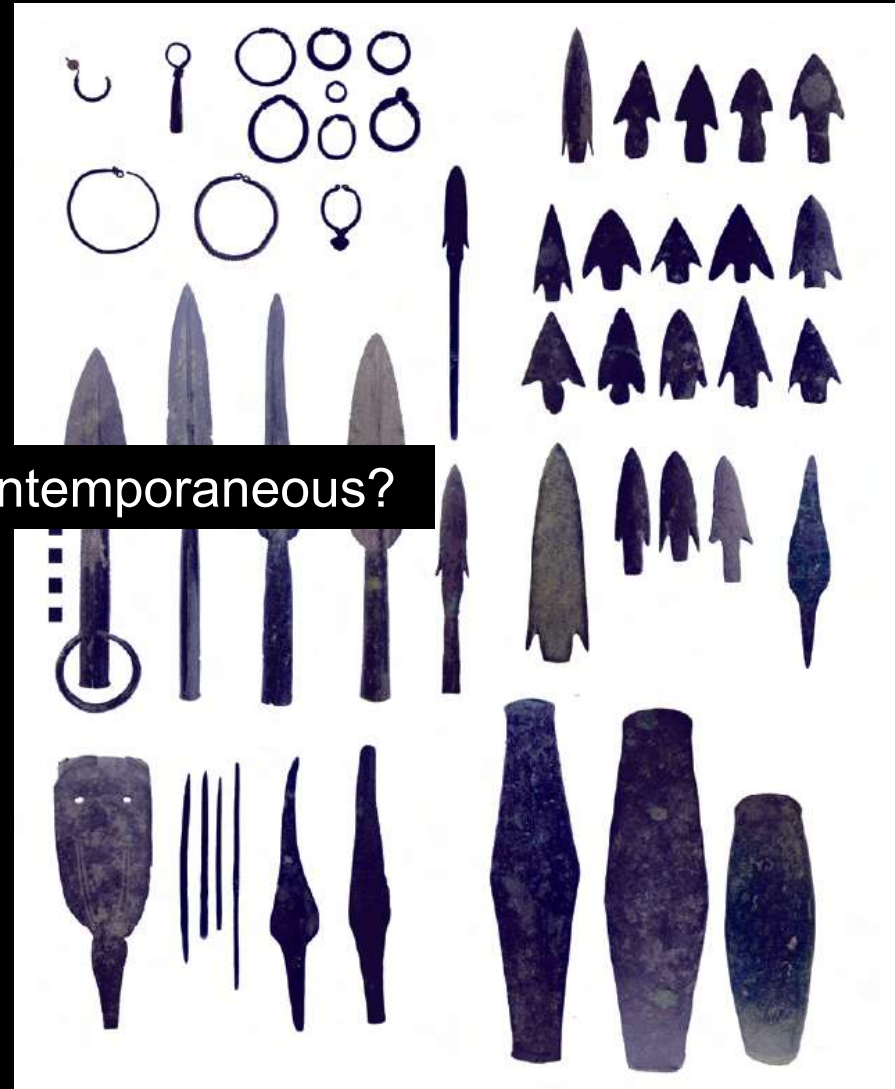
Vernet's works (1983 - 2015)



Lambert, 1971

N. Lambert : 120 metal objects recorded

R. Vernet : 3000 metal objects recorded



Vernet, 2003

Many questions still remain...

Many questions

Chronological

➔ Diachronical development of metallurgy in Mauritania ?

...

Technological

➔ Extractive process ?

...

Cultural

➔ Provenance of copper ores, raw material and contacts with adjacent region ?

...

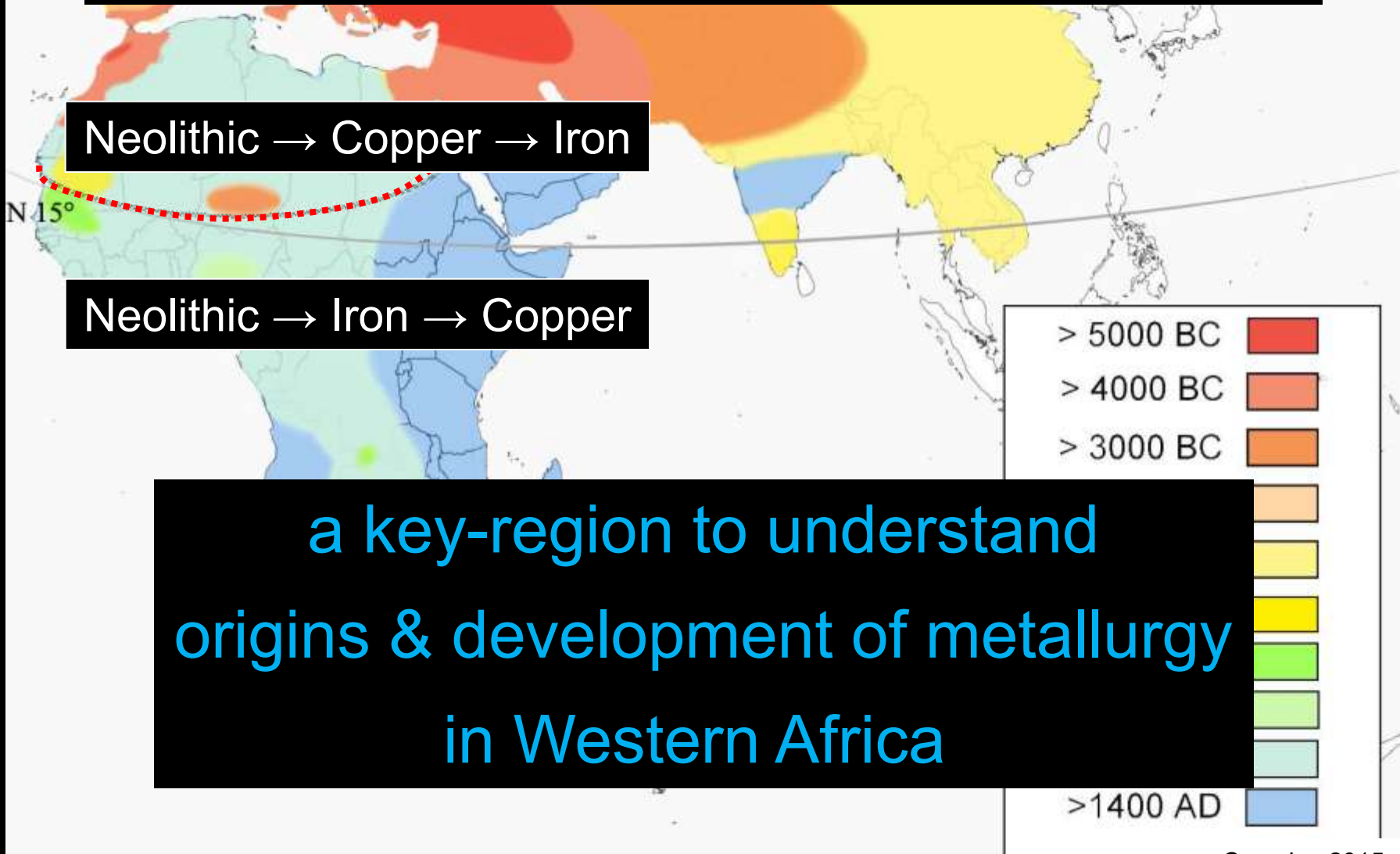
Since A. Crova, (1912)

one century of research...

... but few information

Mauritania :

interface with two metallurgical traditions



a key-region to understand
origins & development of metallurgy
in Western Africa

***CU**ivre : **PR**oduction et **U**sages en **M**auritanie à l'Holocène*

CUPRUM

2016-2019

supported

financially and scientifically

Ministère de l'Europe et des
Affaires Etrangères

MEAE



human and logistic ways

private mining company
Mauritanian Copper Mine

MCM



Research area



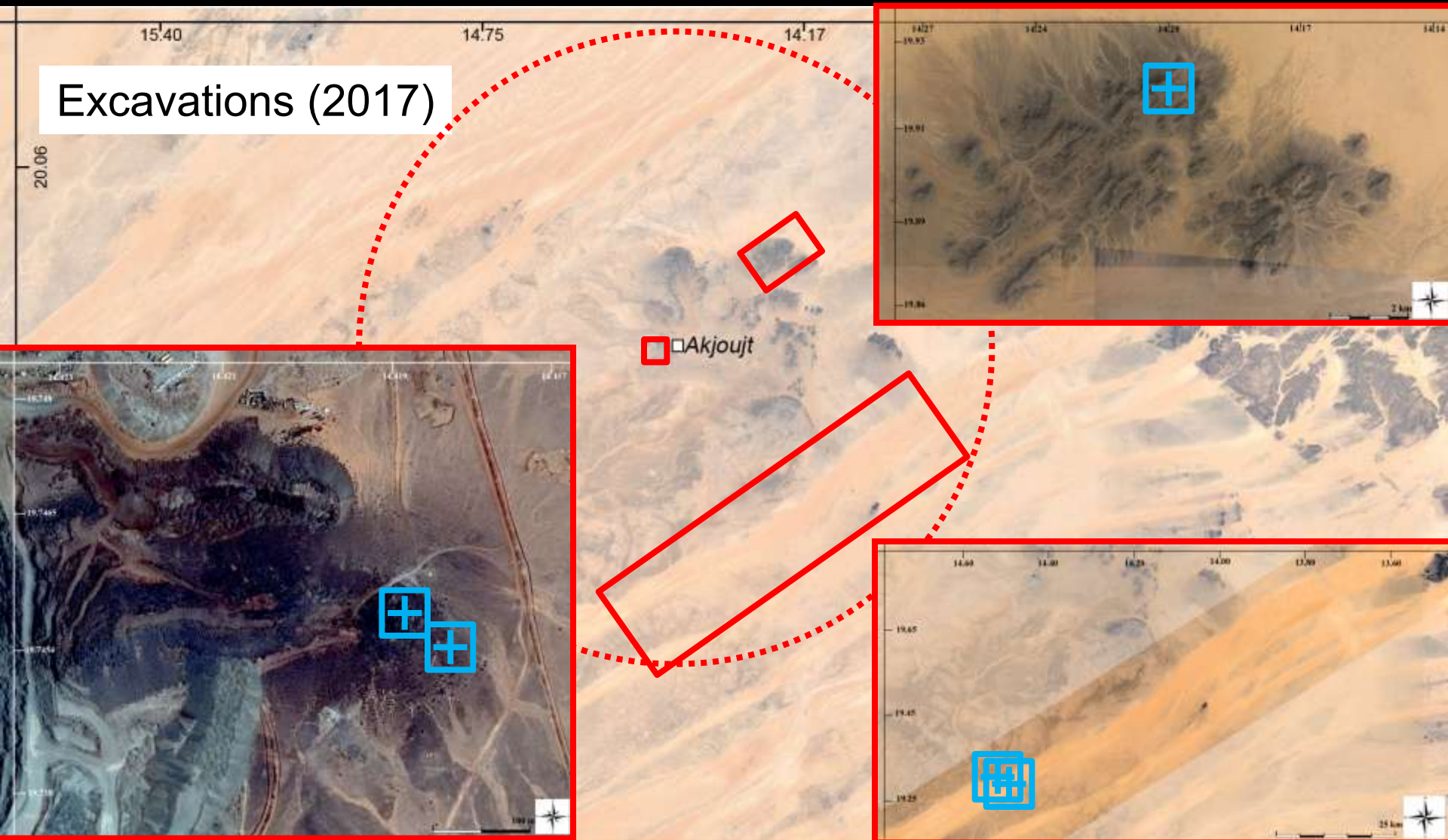
Research area

Surveys (2016-2017)



Research area

Excavations (2017)



Preliminary results

1st – 2nd campaigns

2016-2017

CUPRUM - CUivre : PRoduction et Usages à l'Holocène en Mauritanie -




A photograph of an ancient mine entrance. The entrance is a dark, rectangular opening in a large, reddish-brown rock face. The rock is heavily fractured and layered. In the foreground, there are several large, dark grey rocks. A silver metal rod or tool is visible on the left side of the entrance. The sky is a pale, overcast grey.

ancient mines

ancient mine known

 Akjoujt

 mine known

50 km

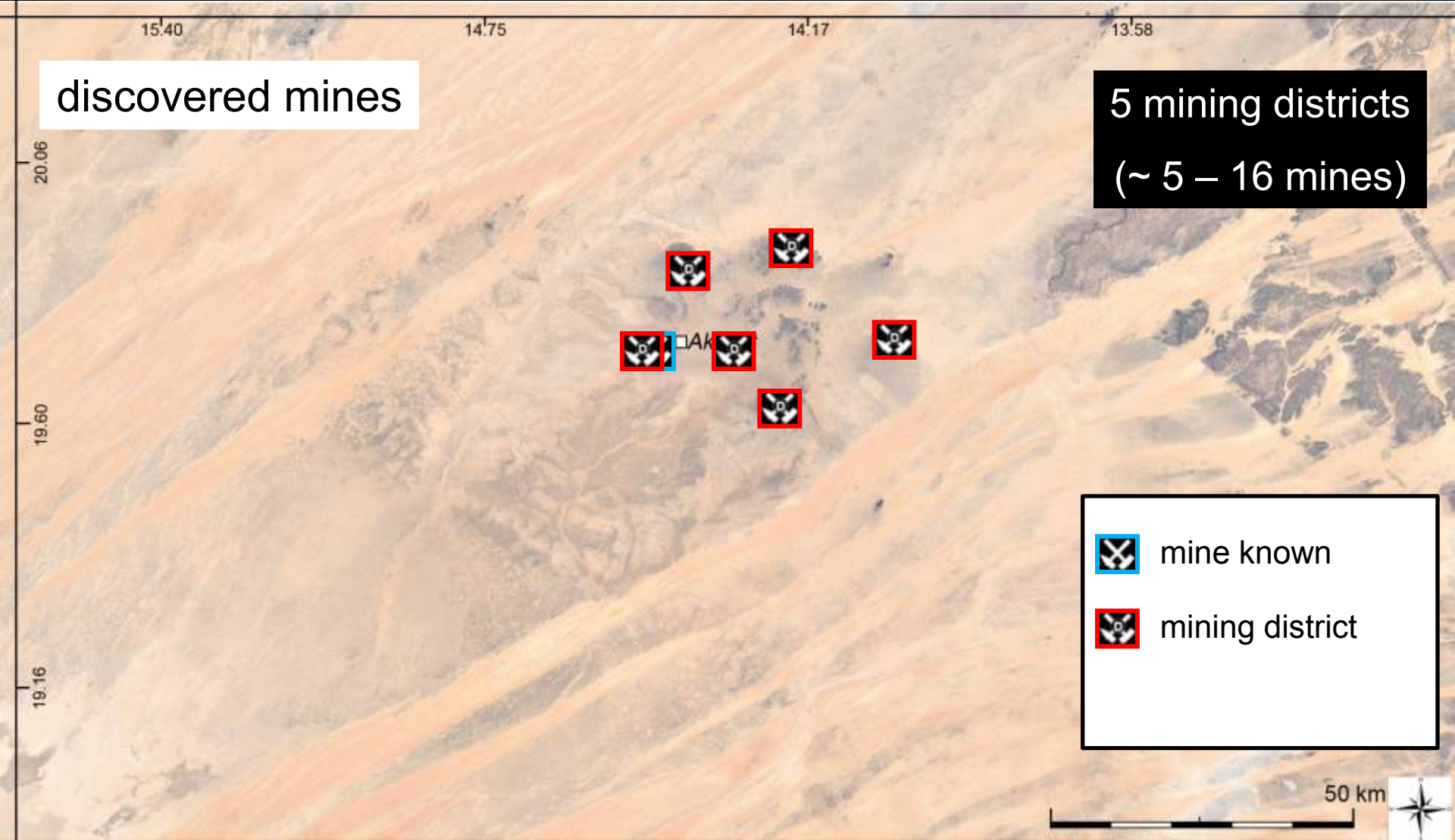


discovered mines

5 mining districts
(~ 5 – 16 mines)

 mine known

 mining district






discovered mines

5 mining districts
(~ 5 – 16 mines)

total :
45 mines found

400 m "grotte aux chauves-souris"

-  mine known
-  mining district
-  mine discovered

50 km



cutting face

extraction with
lithic hammer



copper ores

malachite

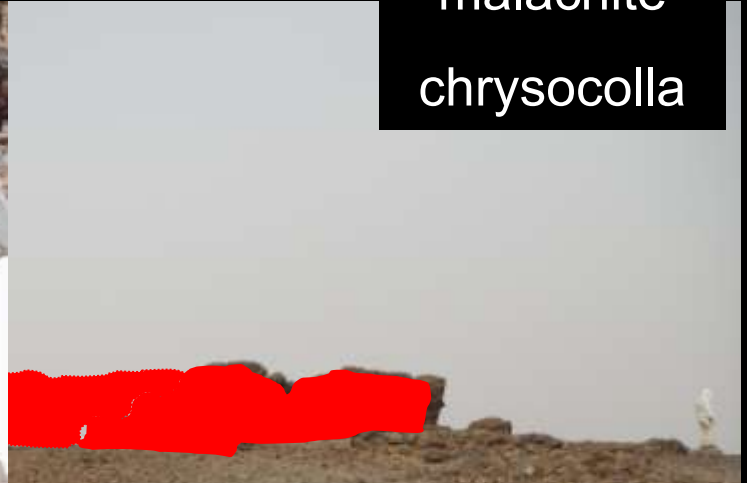
chrysocolla

cutting face

copper ores

malachite

chrysocolla



extraction with
lithic hammer

cutting face

copper ores

malachite

chrysocolla



extraction with
lithic hammer



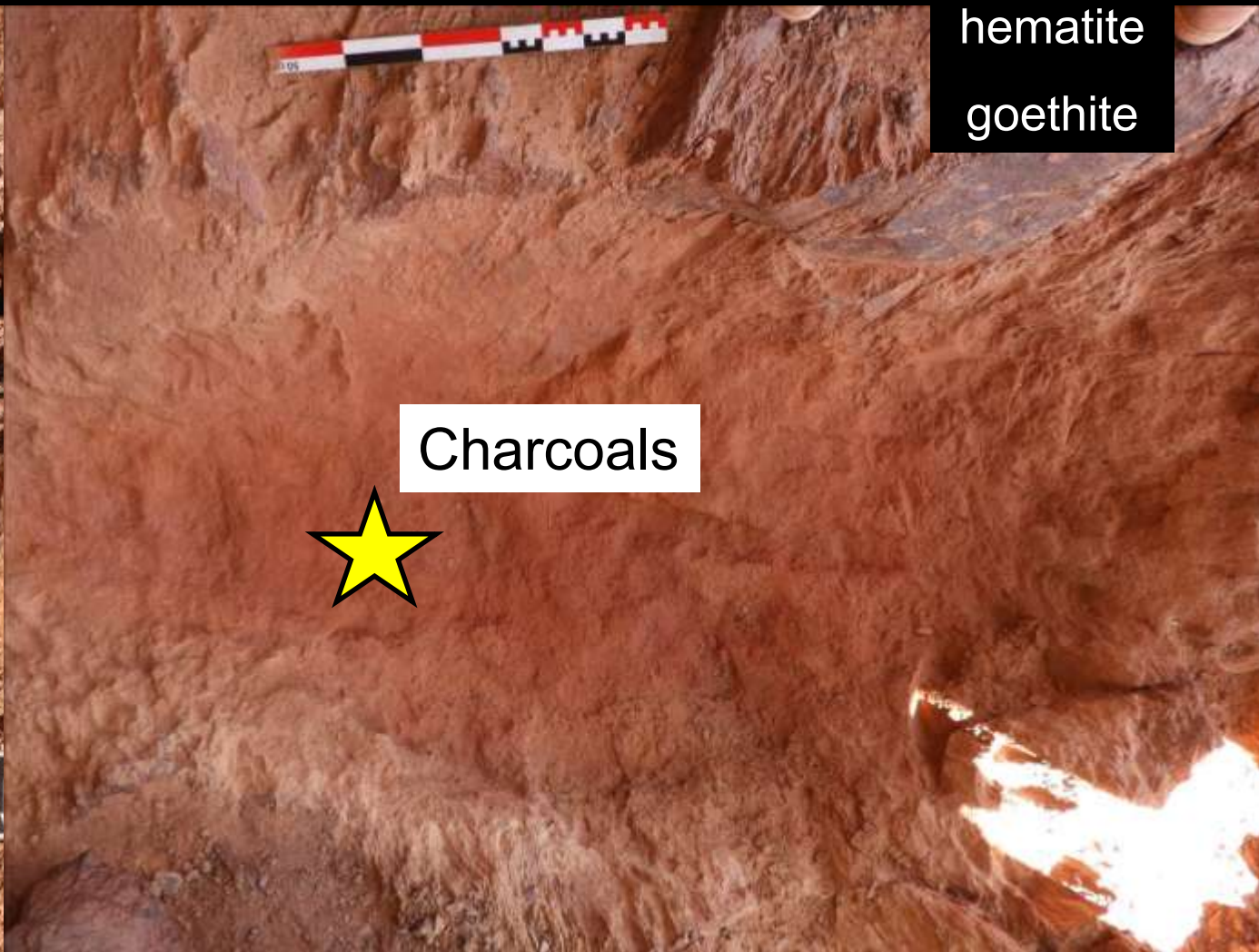
cutting face

iron ores

hematite

goethite

Charcoals



cutting face

iron ores
hematite
goethite



cutting face

iron ores

hematite

goethite



extraction :

- iron ores ?
- pigments ?
- flux for copper smelting ?



small cavities

copper ores

&

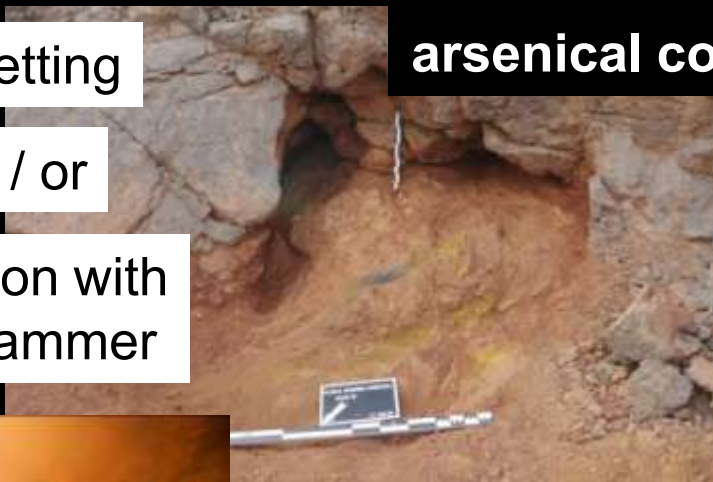
arsenical copper ores



fire-setting

and / or

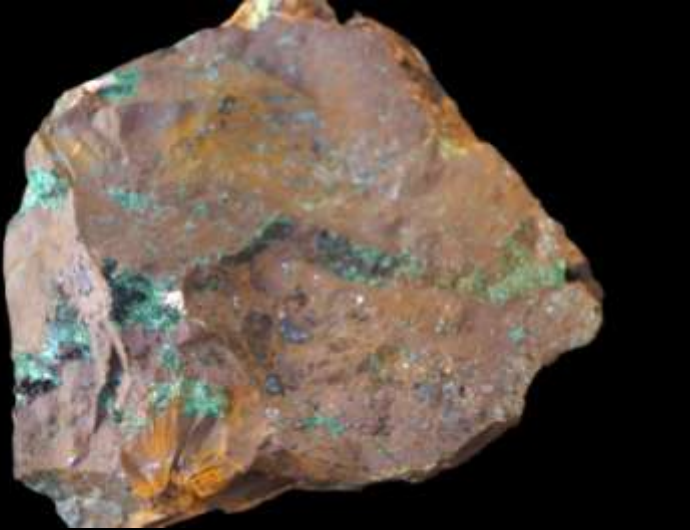
extraction with
lithic hammer



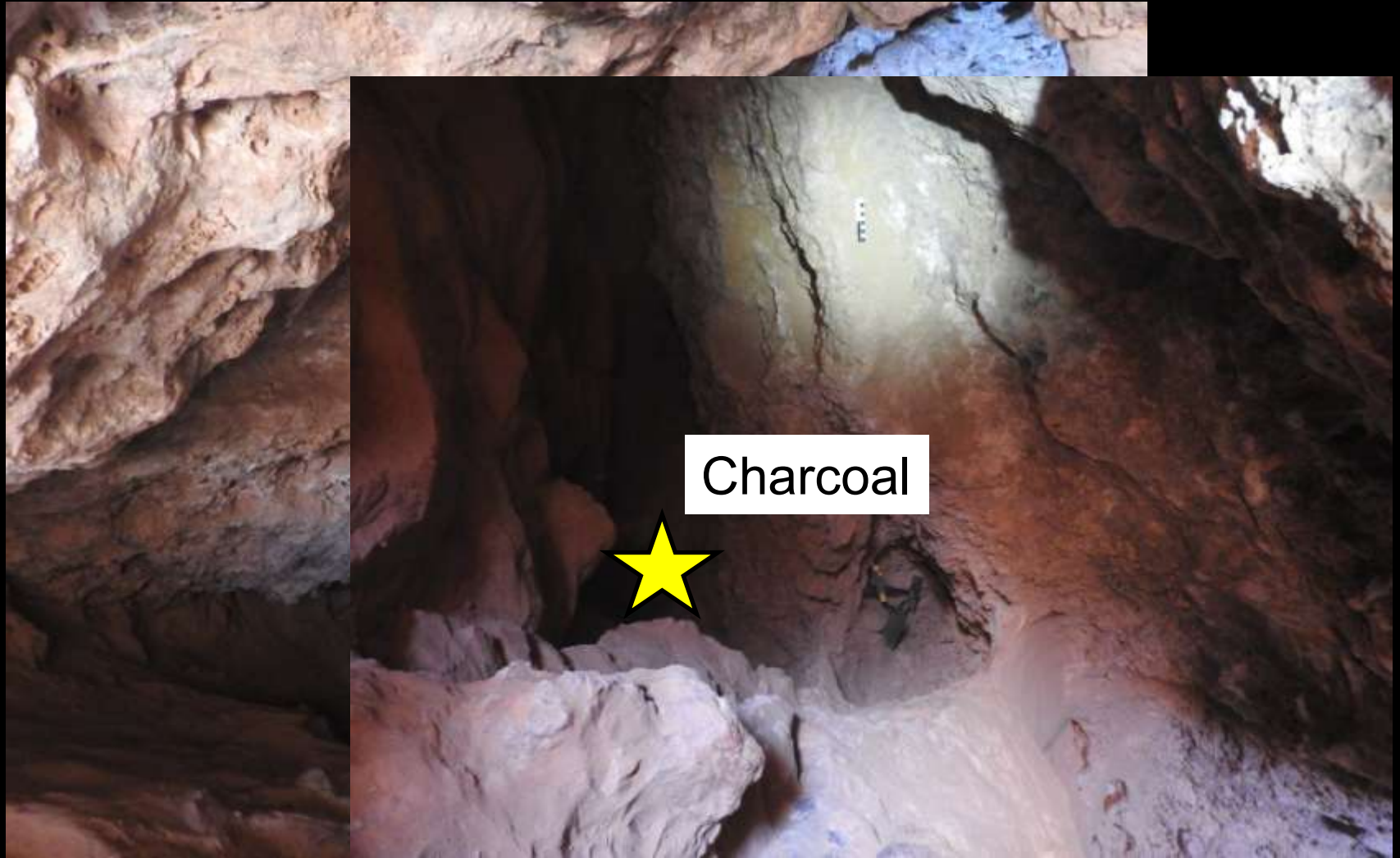
large cavities



large cavities



large cavities



large cavities

Z1 M12a

fire-setting

2 (4?) entrances

2 (3?) levels

- 5.80m × 1m

- 6m × 4m

connected by pit access

lateral small galleries

excavations still in progress

IN

5 m

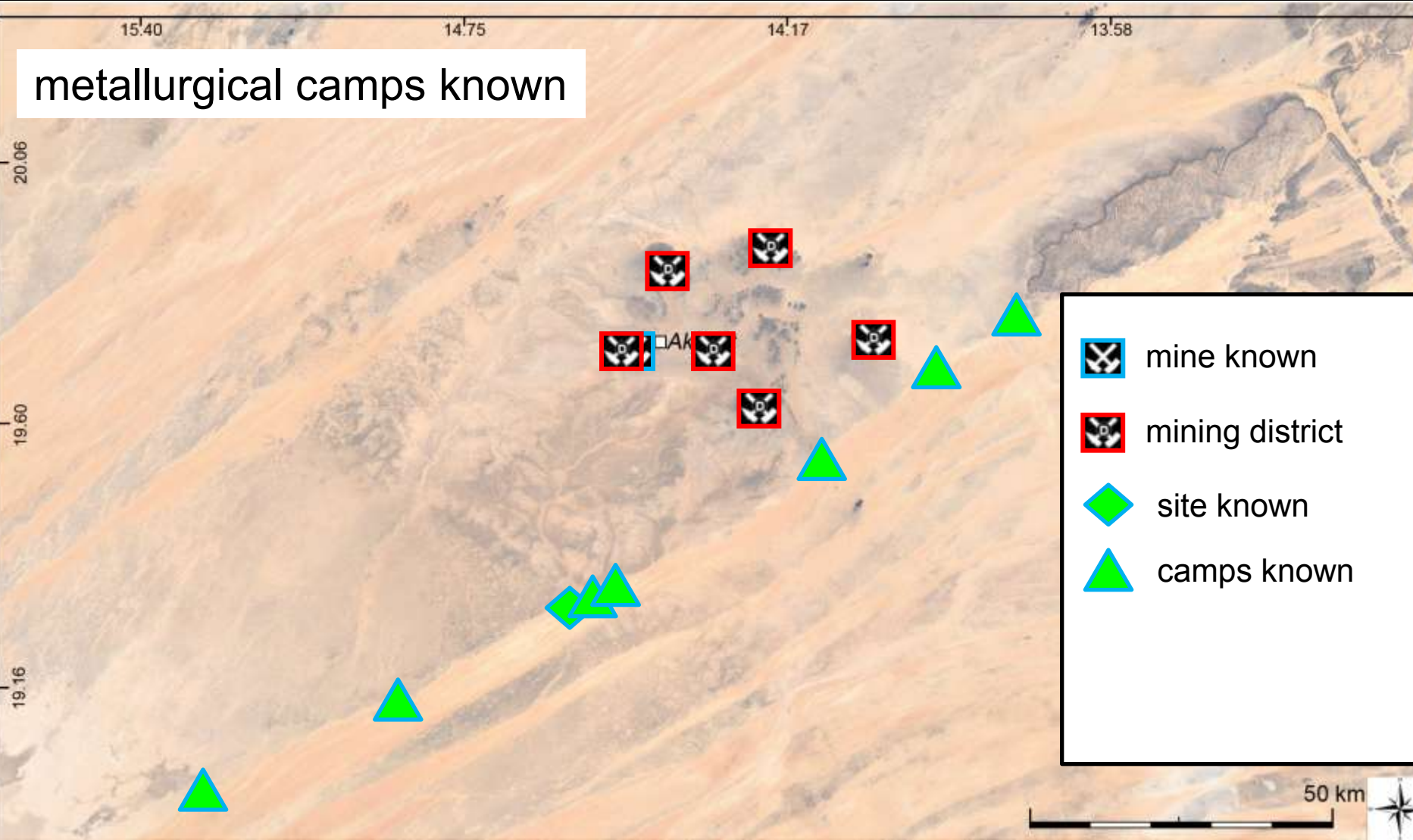
Maass, 2017



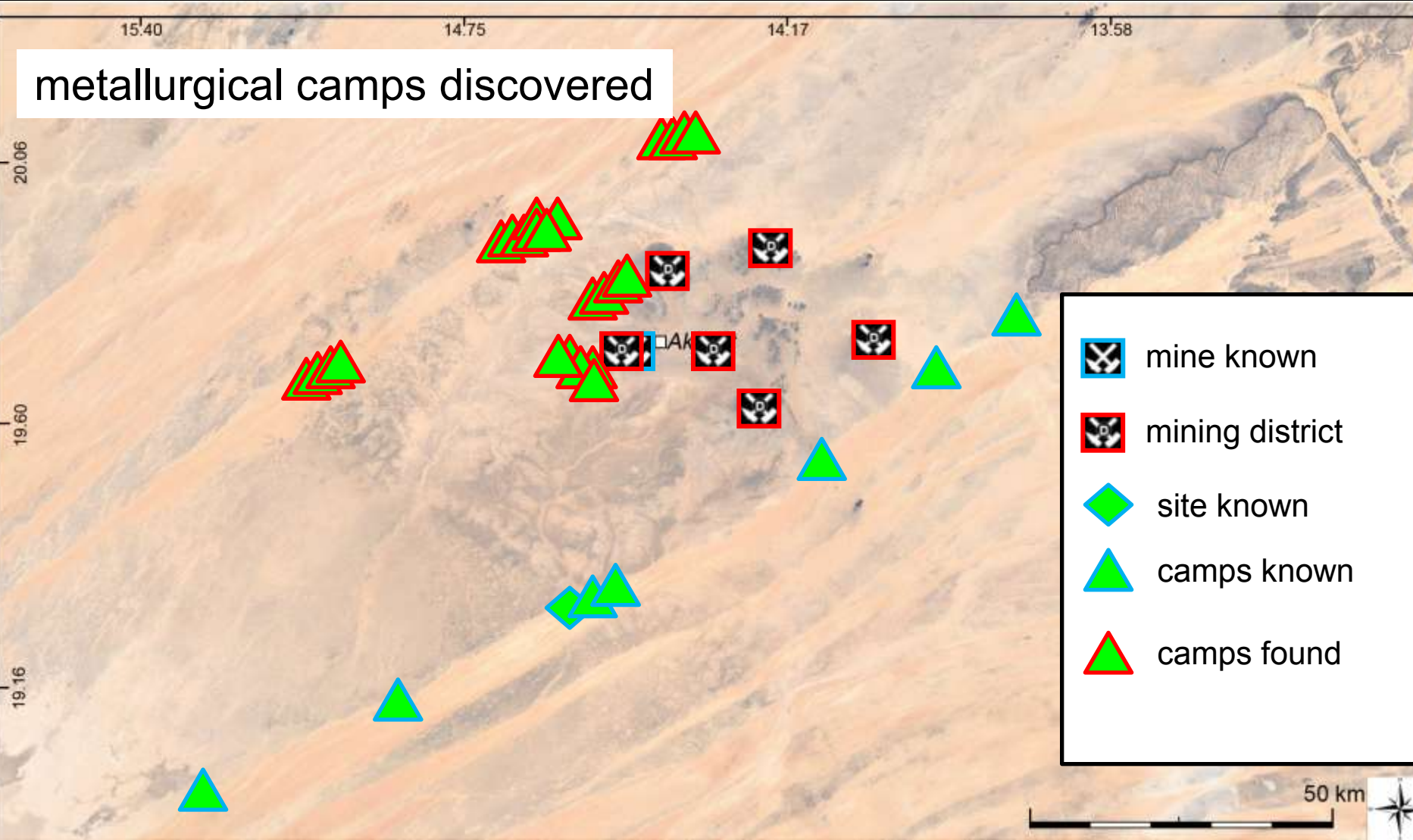
A wide, flat, sandy landscape under a clear blue sky. The ground is covered in light brown sand and scattered dark rocks of various sizes. In the distance, there are small, green, scrubby bushes. The overall scene is arid and open.

metallurgical camps

metallurgical camps known



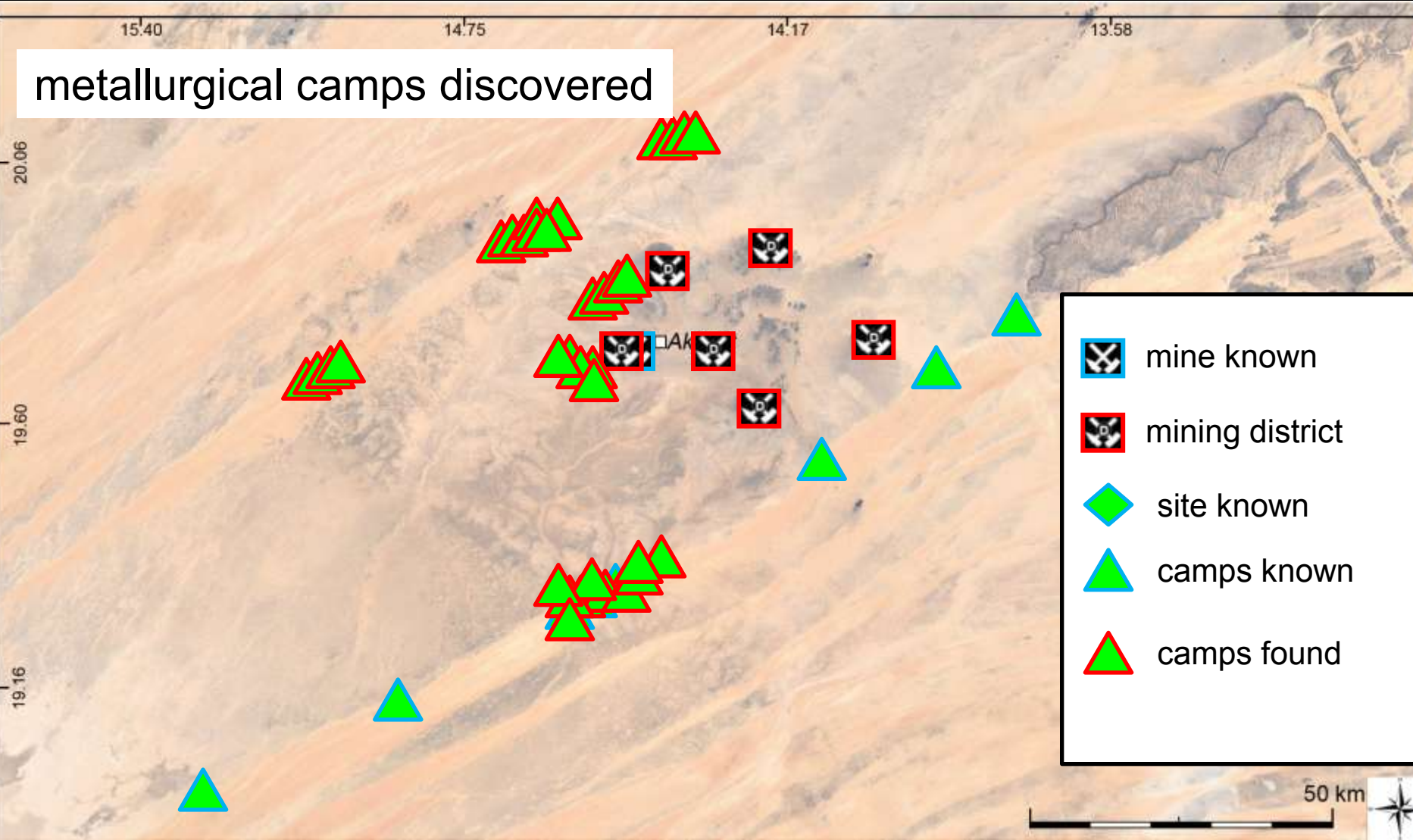
metallurgical camps discovered



-  mine known
-  mining district
-  site known
-  camps known
-  camps found



metallurgical camps discovered




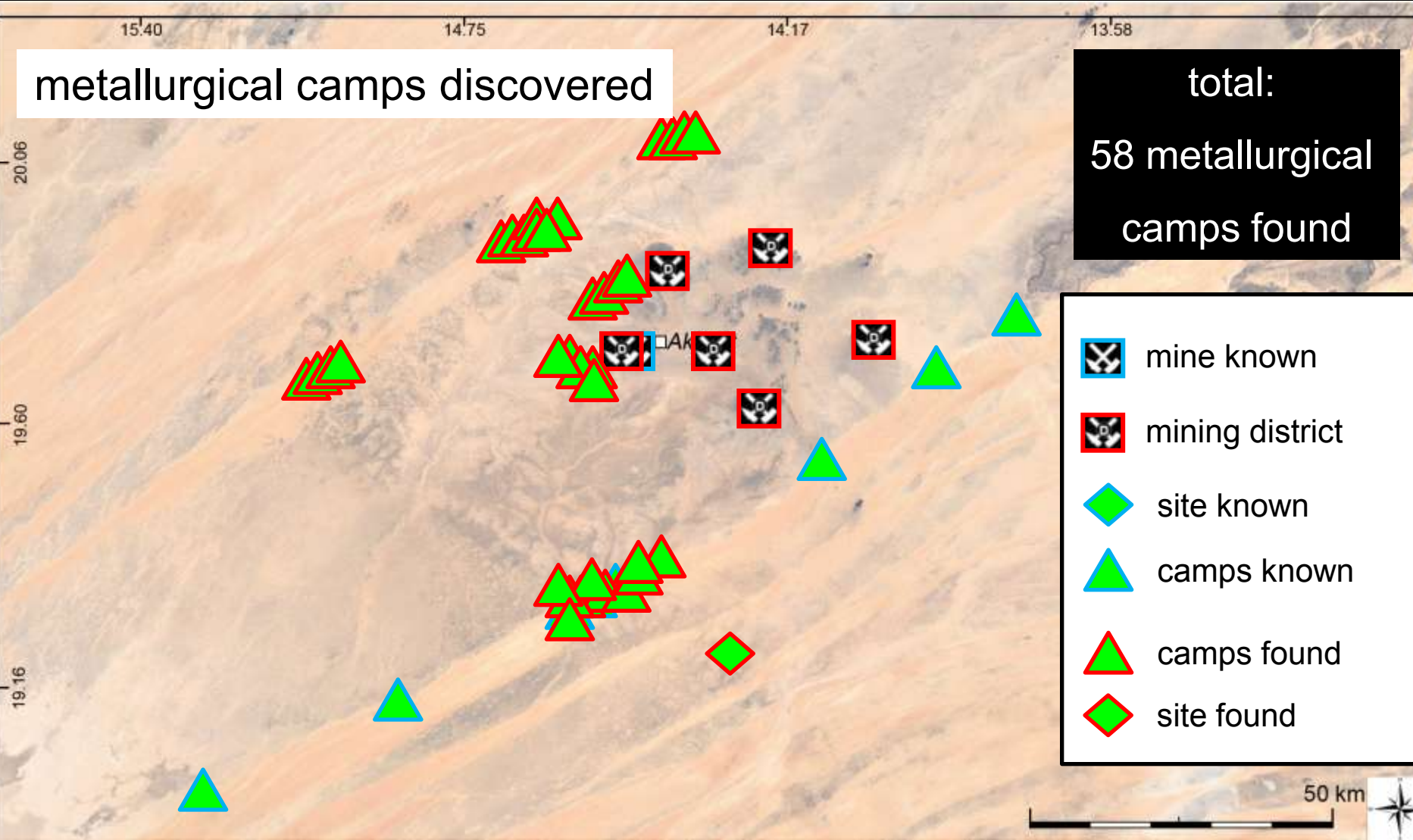
-  mine known
-  mining district
-  site known
-  camps known
-  camps found



metallurgical camps discovered

total:
58 metallurgical
camps found

-  mine known
-  mining district
-  site known
-  camps known
-  camps found
-  site found



50 km

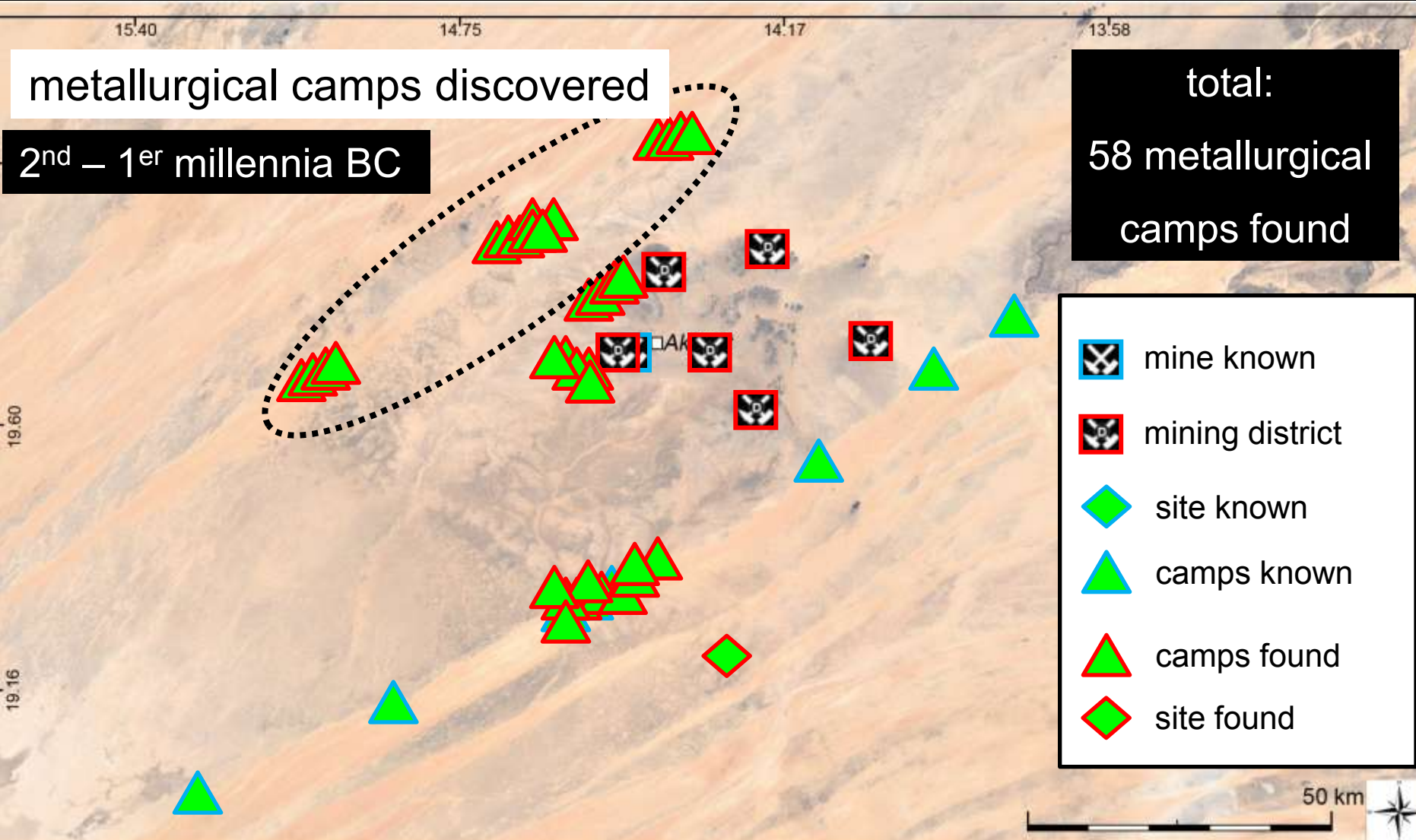


metallurgical camps discovered

2nd – 1^{er} millennia BC

total:

58 metallurgical
camps found



metallurgical camps discovered

2nd – 1^{er} millennia BC

1^{er} mill. BC

5^e – 7^e centuries AD.

total:

58 metallurgical
camps found

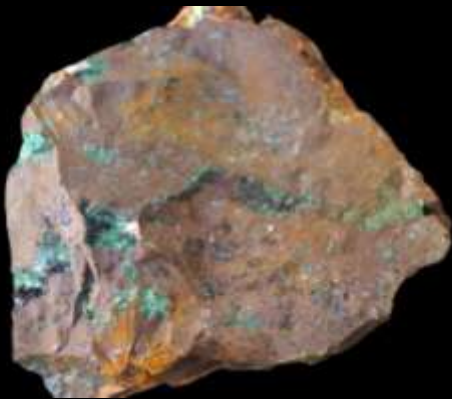
-  mine known
-  mining district
-  site known
-  camps known
-  camps found
-  site found

50 km



characteristics:

- crushing/grinding ores workshops



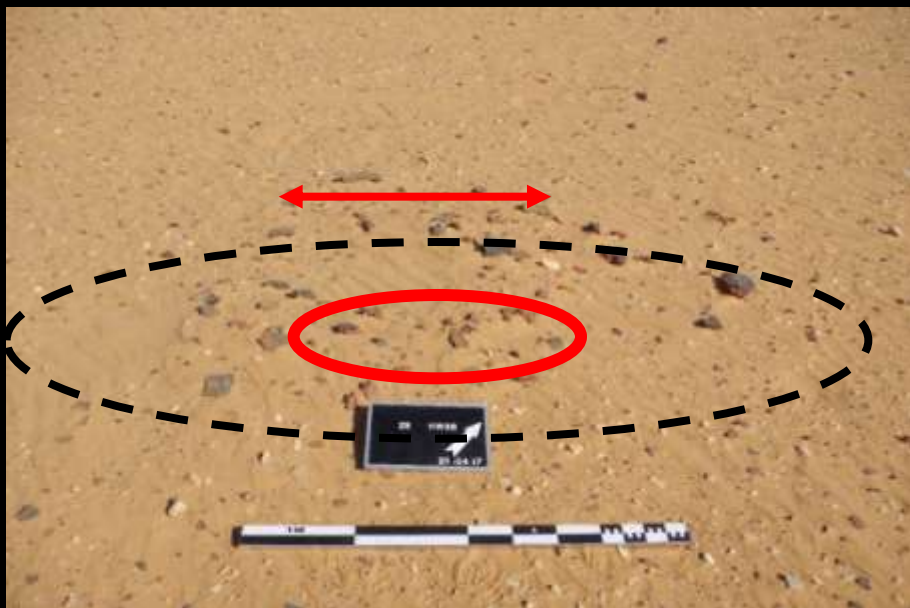
characteristics:

- crushing/grinding ores workshops
- furnaces

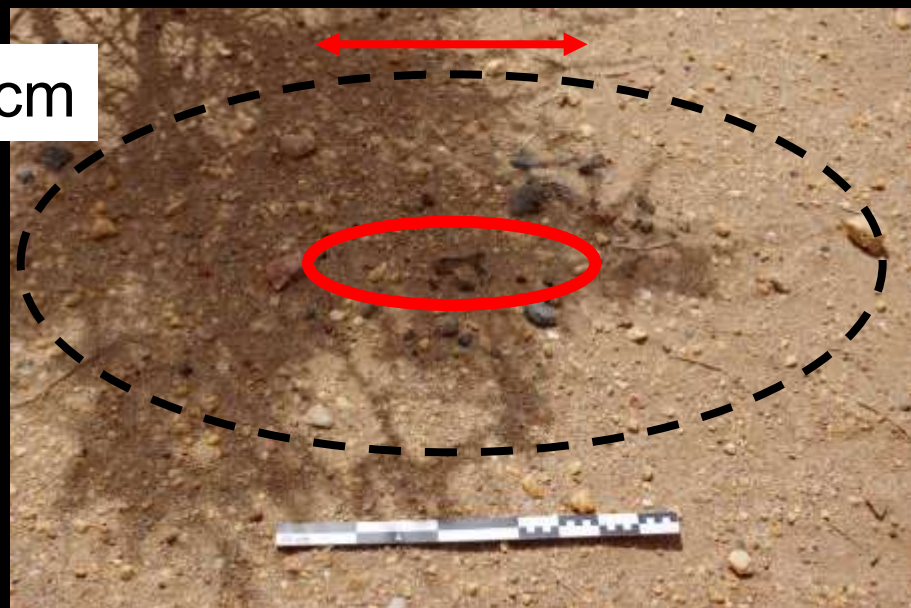
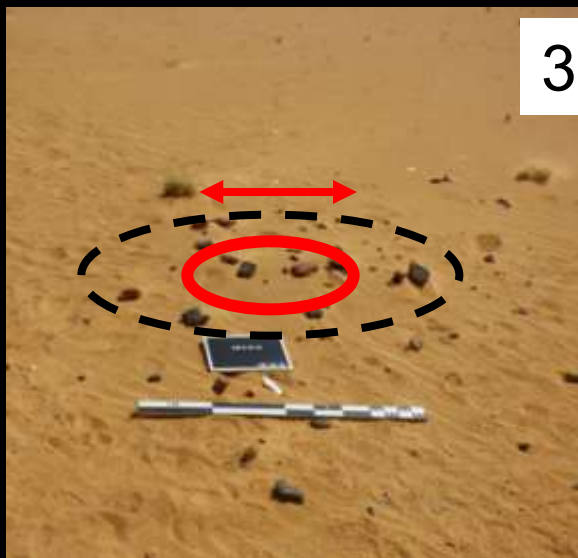


characteristics:

- crushing/grinding ores workshops
- furnaces



31 - 42 cm



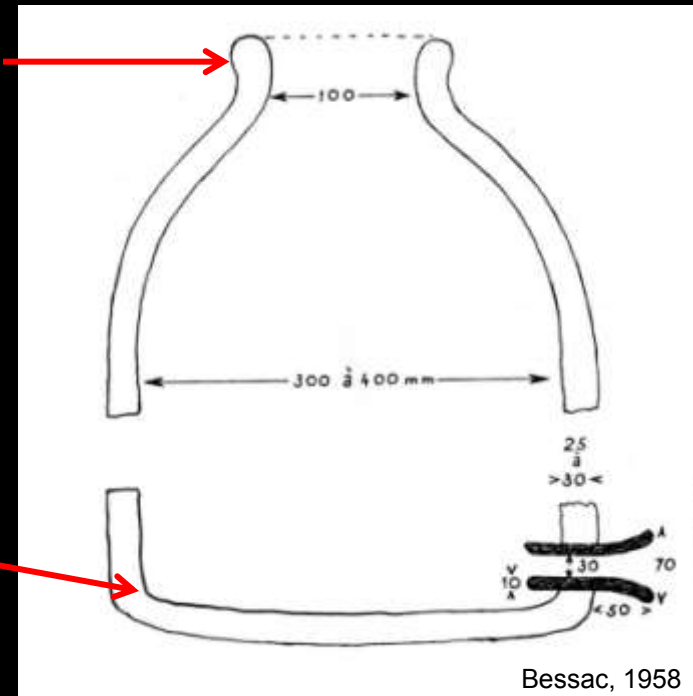
characteristics:

- crushing/grinding ores workshops
- furnaces (walls,



characteristics:

- crushing/grinding ores workshops
- furnaces (walls,



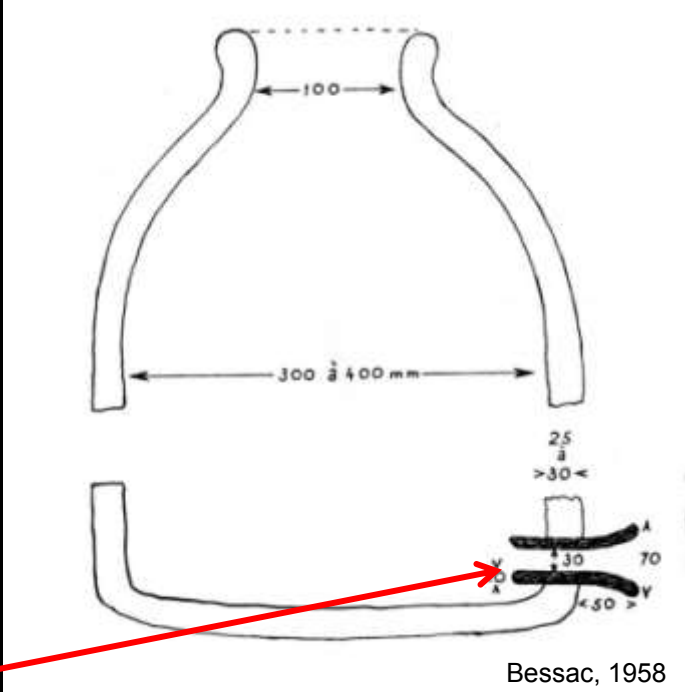
Bessac, 1958





characteristics:

- crushing/grinding ores workshops
- furnaces (walls, tuyère)



Bessac, 1958

smelting process ?

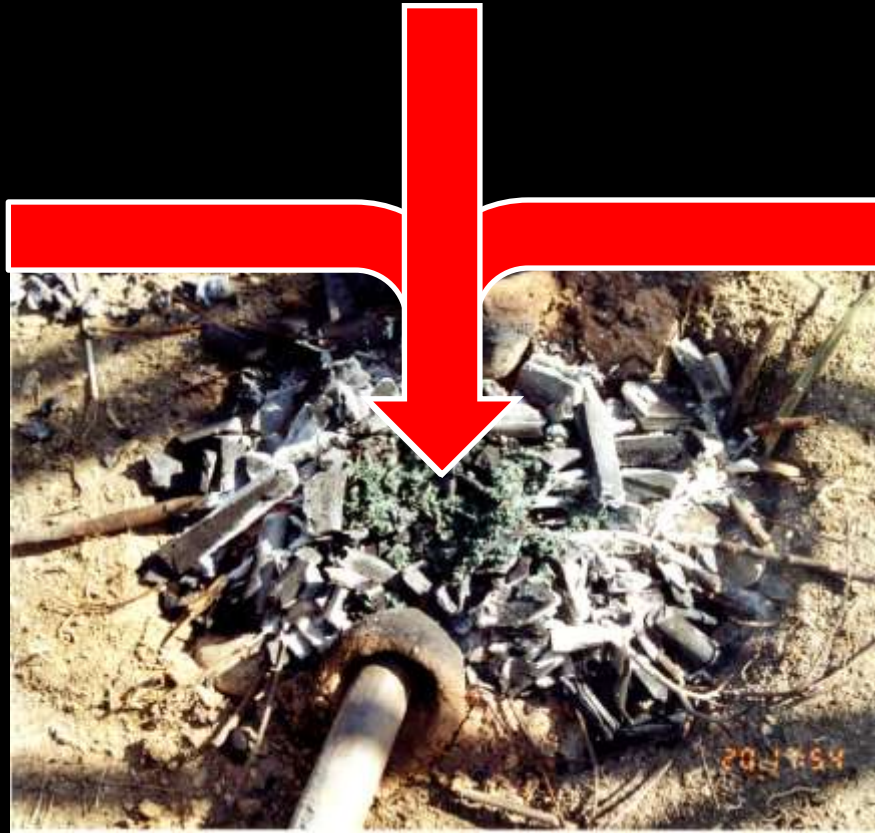
malachite

concentrated
ores

chrysocolla

flux (?)

hematite
goethite (?)





characteristics:

- crushing/grinding ores workshops
- furnaces (walls, tuyère)
- crucibles





characteristics:

- crushing/grinding ores workshops
- furnaces (walls, tuyère)
- crucibles
- slags heap





characteristics:

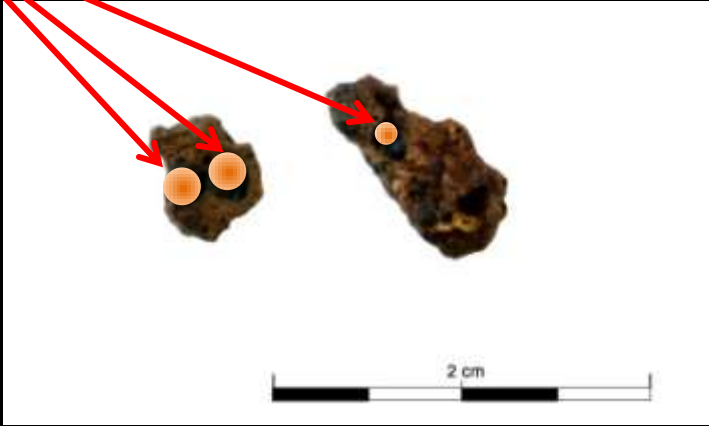
- crushing/grinding ores workshops
- furnaces (walls, tuyère)
- crucibles
- slags heap
- crushed slags heap





characteristics:

- crushing/grinding ores workshops
- furnaces (walls, tuyère)
- crucibles
- slags heap
- crushed slags heap
- metal prills



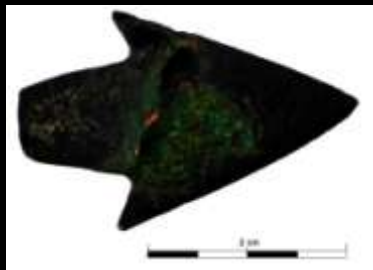
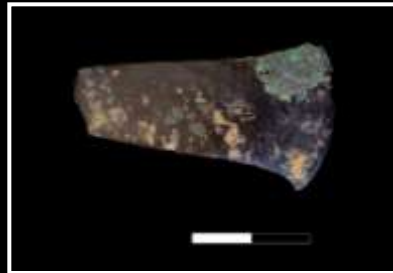
73 g
sand casting



93,5% Cu
3% Fe, 3% Mn, 0,4% Ni

characteristics:

- crushing/grinding ores workshops
- furnaces (walls, tuyère)
- crucibles
- slags heap
- crushed slags heap
- metal prills
- semi-manufactured metal object



characteristics:

- crushing/grinding ores workshops
- furnaces (walls, tuyère)
- crucibles
- slags heap
- crushed slags heap
- metal prills
- metal semi-manufactured object
- metal objects (copper,

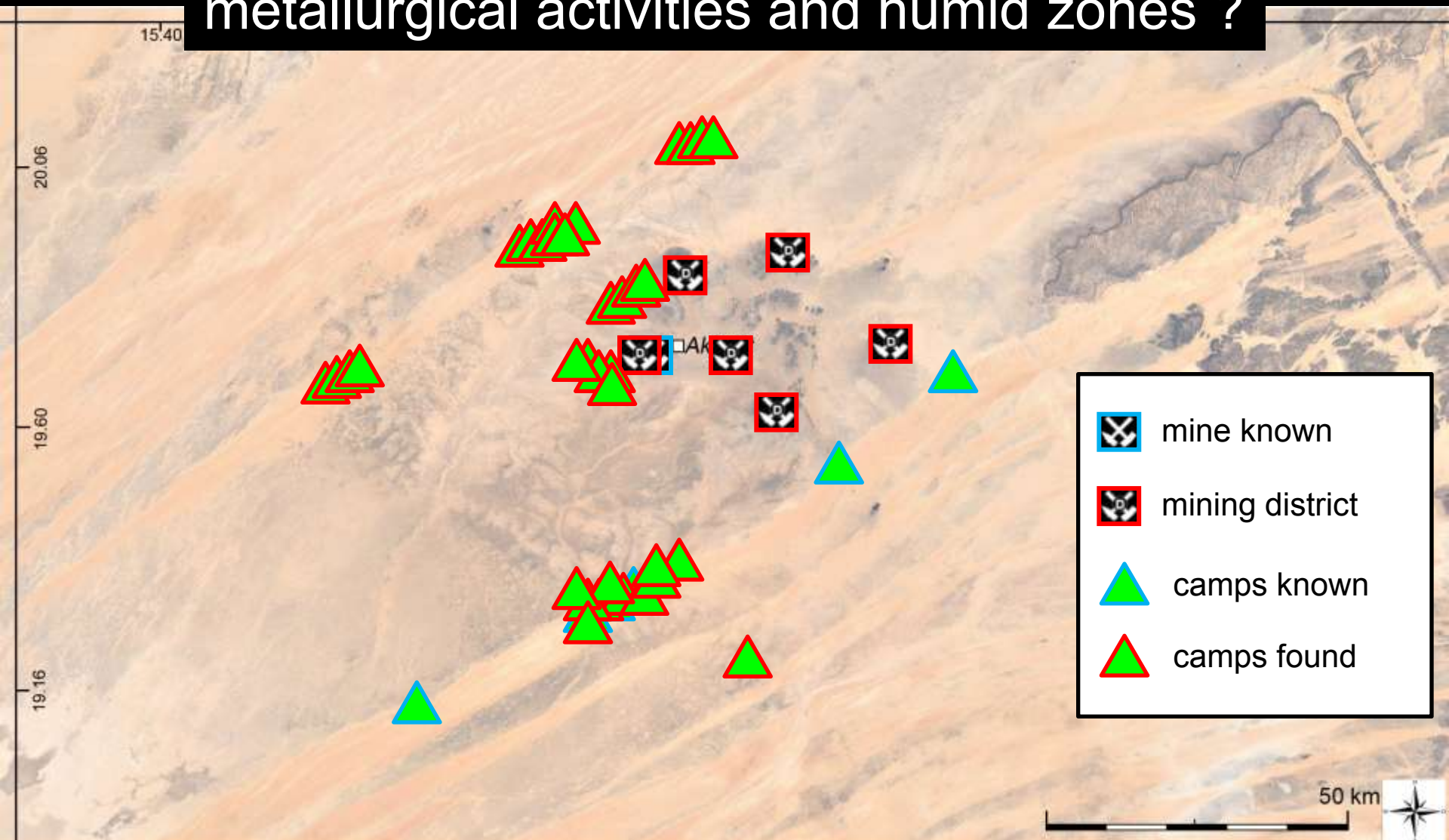


characteristics:

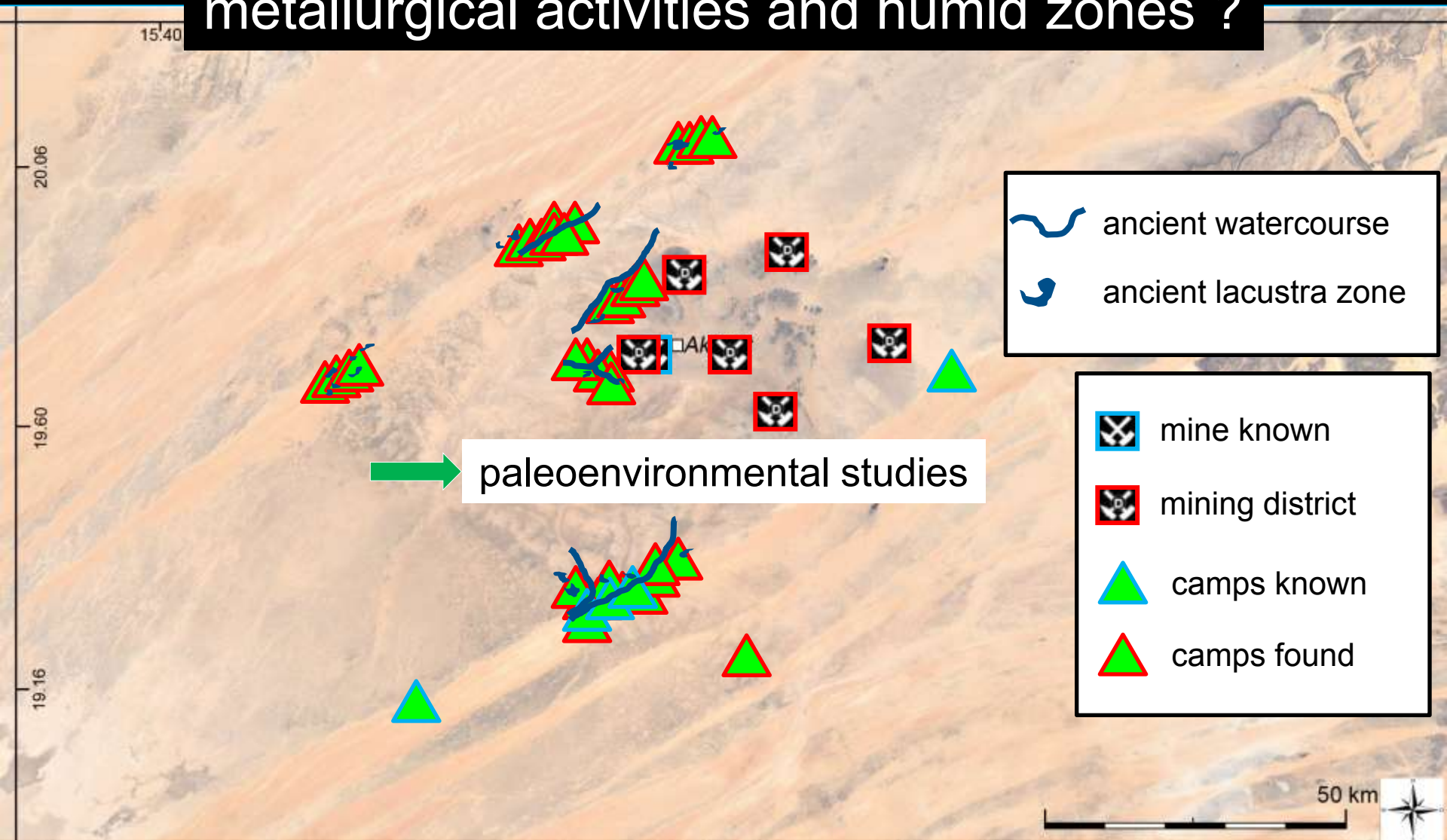
- crushing/grinding ores workshops
- furnaces (walls, tuyère)
- crucibles
- slags heap
- crushed slags heap
- metal prills
- metal semi-manufactured object
- metal objects (copper, iron)



relation between location of metallurgical activities and humid zones ?



relation between location of metallurgical activities and humid zones ?



Welcome to the
next 3rd campaign



for more information:
courcier.antoine@laposte.net

CUPRUM - CUivre : PRoduction et Usages à l'Holocène en Mauritanie -

