

Autour de l'hématite

*Circulation et transformation au cours de la préhistoire récente
Méthodes d'analyse*

About haematite

*Procurement and transformation during recent prehistory
Analytical methods*

Table ronde internationale – International workshop
7-8 février 2013
Jambes (Belgique)



Table ronde organisée par :

Cyrille Billard, Dominique Bosquet, Roland Dreesen, Éric Goemaere,
Caroline Hamon, Ivan Jadin, Hélène Salomon & Xavier Savary

Table des matières

Table of contents

Introduction par/by Dir. J. Plumier (Direction de l'Archéologie, SPW).....	3
Organisation – <i>Organization</i>	7
Buts du workshop – <i>Aims of the workshop</i>	8
Programme détaillé de la session orale - <i>Detailed Programme with oral Session Summary</i>	12
Résumés des communications orales - <i>Oral session abstracts</i>	15
Résumés des posters - <i>Poster session abstracts</i>	44
Liste des participants – <i>Participants</i>	54

Introduction

Bonjour et bienvenue à toutes et tous,

Tout d'abord, je voudrais vous remercier d'être présents à Namur, capitale de la Wallonie pour cette rencontre consacrée à la circulation et à la transformation de l'hématite durant la préhistoire récente, de même qu'aux méthodes d'analyse permettant d'en identifier la provenance. Votre présence en grand nombre et représentant de nombreux pays démontre tout l'intérêt d'organiser un tel workshop.

Pourquoi l'organisation de rencontres scientifiques de ce type est-elle importante pour le service de l'Archéologie du SPW ?

Tout d'abord, elles sont l'occasion de rappeler que l'archéologie est bien une science, qui vise la compréhension du fonctionnement des sociétés humaines à travers les âges par l'analyse et l'étude scientifique des vestiges matériels issus des fouilles. Si, par la force des choses, le quotidien de nos agents est consacré principalement à l'organisation et la réalisation des opérations de terrain déclenchées par les projets d'urbanisme, leurs efforts sont amplifiés par les travaux de recherche et les publications qui en découlent, tant à l'échelle régionale qu'à l'échelle internationale. La Région wallonne favorise à cet égard la valorisation scientifique des recherches qu'elle mène.

Ensuite, la Wallonie étant actuellement la seule région d'Europe où l'archéologie est entièrement maîtrisée par les pouvoirs publics, nous sommes à la fois les prescripteurs et les acteurs des opérations de terrain et du post-fouille - ce que beaucoup de nos collègues étrangers nous envient - et la tâche est immense. Bien que des spécialistes fassent actuellement partie de nos équipes, notre domaine de compétence ne peut pas s'étendre à toutes les disciplines en rapport avec les découvertes archéologiques. Il est donc capital pour nous d'entretenir un lien fort et dynamique avec les chercheurs et les institutions qui contribuent aux progrès des connaissances dans le domaine de l'archéologie. La rencontre d'aujourd'hui s'inscrit clairement dans cette logique. D'autant que, si la fouille nourrit la recherche, l'inverse est également vrai : sur le terrain, il est difficile d'exploiter au mieux une découverte et de faire les bons gestes si on ne maîtrise pas les problématiques, si on n'a pas les questions récentes à l'esprit. La collaboration internationale enrichit tous nos agents.

Les modalités d'approvisionnement en matières premières tiennent une place importante dans la recherche archéologique, dans la mesure où elles jouent un rôle central dans le quotidien des populations et régissent de ce fait une part importante de l'organisation socio-économique des groupes humains, encore aujourd'hui. Pour les périodes les plus anciennes ce thème a, depuis longtemps déjà, fait l'objet de recherches, mais elles ont fort logiquement concerné d'abord le matériau le plus abondant, à savoir le silex. On a ainsi pu mettre en évidence des réseaux d'échange de ce matériau sous forme de produits finis ou semi-finis, sur des distances parfois considérables. On songe notamment ici aux productions de Spiennes dont le site des minières est classé au Patrimoine de l'Humanité par l'Unesco. D'autres matériaux lithiques présents dans les sites de la Préhistoire récente, tels que le schiste, le grès, le phanite, ont fait parfois l'objet d'études ponctuelles, mais ce n'est pas le cas de l'hématite. Ce matériau présente pourtant un potentiel tout à fait réel en ce qu'il

est à la fois omniprésent en contexte archéologique et relativement rare en affleurements disponibles dans la nature. Ainsi, dans bon nombre de sites, il a été importé sur des distances qui, sans être nécessairement considérables, laissent entrevoir la possibilité de mettre en évidence des réseaux d'échange entre sites proches mais aussi entre régions plus ou moins éloignées. Or, les progrès intervenus dans les méthodes d'analyse, autre thème central de la table ronde, permettent aujourd'hui d'espérer de réelles avancées quant à l'identification des sources d'approvisionnement en hématite. L'étude détaillée des modes de transformation et d'utilisation de l'hématite, autre sous-thème de votre rencontre, permet quant à elle d'entrevoir la large gamme d'utilisations potentielles de ce matériau dans les sphères domestique, funéraire et symbolique.

Plusieurs chercheurs ont ainsi éprouvé la nécessité de faire le point sur la question et ont été à l'initiative de cette table ronde.

Le SPW est donc particulièrement heureux d'avoir pu prendre une part active à son organisation, en collaboration avec les autres institutions qui ont œuvré à sa réalisation : l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, l'Université de Liège, le FNRS, le Service régional d'Archéologie de Basse-Normandie et le CNRS ; qu'elles en soient ici sincèrement remerciées.

Je voudrais, pour conclure faire mienne la phrase d'Henri Ford : « Se réunir est un début ; rester ensemble est un progrès ; travailler ensemble est la réussite. »

Il me reste à vous souhaiter une rencontre scientifique fructueuse, ce dont votre présence à Namur est le meilleur gage.

Alors : bon travail !

Jean Plumier,

Directeur de l'Archéologie wallonne, DGO3, Service Public de Wallonie, Namur, Belgique



Organisation

Organization

Chairman

Jean **PLUMIER**, Directeur de l'Archéologie wallonne, Service Public de Wallonie, Namur, Belgique

Comité organisateur - Organizing Committee

Cyrille **BILLARD**, archéologue, DRAC-service régional de l'archéologie, Caen, France

Dominique **BOSQUET**, archéologue, Service de l'Archéologie en province de Brabant wallon, Service Public de Wallonie, Belgique

Roland **DREESEN**, géologue, Service géologique de Belgique, D.O. Terre et Histoire de la Vie, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Bruxelles, Belgique

Lionel **DUPRET**, géologue, Département de géologie de l'Université de Caen, UFR Sciences, Caen, France

Eric **GOEMAERE**, géologue, Service géologique de Belgique, D.O. Terre et Histoire de la Vie, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Bruxelles, Belgique

Caroline **HAMON**, archéologue, MAE-UMR7041, Nanterre, France

Ivan **JADIN**, archéologue, Service de Préhistoire, D.O. Terre et Histoire de la Vie, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Bruxelles, Belgique

Hélène **SALOMON**, archéologue, chercheuse FRS-FNRS, Service de Préhistoire, Université de Liège, Liège, Belgique

Xavier **SAVARY**, géologue, Service archéologique du département du Calvados, Caen, France

Groupe de recherche - Research group members

Iradj **ESCHGHI**, Formerly Geological Institute-RWTH Aachen and Geological public relations Eifel, Germany

Mark **GOLITKO**, Department of Anthropology, College of Liberal Arts and Sciences, University of Illinois at Chicago Circle, Chicago, Illinois, USA

Gert **GOLDENBERG**, Institut für Archäologien - Universität Innsbruck, Autriche

Alfred **KATSCH**, Formerly Geological Institute-RWTH Aachen and Geological public relations Eifel (Germany)

Thierry **LEDUC**, minéralogiste, Service géologique de Belgique, D.O. Terre et Histoire de la Vie, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Belgique

Guirrec **QUERRE**, UMR6566 CNRS – CREA AH - Université de Renne, France

François **MATTHIS**, Centre Européen d'Archéométrie, Université de Liège, Liège, Belgique

Technical support/Organizing support :

Marc **SCHEPERS**, Service Public de Wallonie, Namur, Belgique

Web designer/Infography :

Anne **LAURYS**, Service géologique de Belgique, IRSNB, Bruxelles, Belgique

Buts du workshop

L'exploitation des matières premières est une source d'information majeure pour étudier l'organisation socio-économique des groupes de la Préhistoire à l'Antiquité, groupes dont les réseaux d'échange et les comportements évoluent en même temps que les modes de vie et les savoir-faire. Si le silex ou d'autres matériaux tels que le schiste ont été largement étudiés, l'hématite, et particulièrement l'hématite oolithique, reste un matériau peu abordé tant en terme de provenance qu'en terme de modalités techniques d'utilisation.

Depuis 2010 une équipe composée d'archéologues et de géologues étudie les hématites oolithiques trouvées sur des sites rubanés et mésolithiques d'Europe du nord-ouest. La création de cette équipe a répondu à la nécessité de mettre en place un protocole d'analyses précis, de telle sorte que les résultats obtenus soient comparables sur une large aire géographique. Cette convergence de compétences a permis de partager les expériences locales et de s'ouvrir à un territoire plus large afin d'aborder les questions centrées sur les possibilités et les modalités d'approvisionnement en hématite durant ces périodes en particulier - mais pas exclusivement - ainsi que sur l'existence éventuelle de réseaux d'échange de ce matériau à l'échelle régionale ou supra régionale. L'organisation de la table-ronde à Jambes vise à confronter les méthodes d'analyses et à partager avec la communauté scientifique qui s'intéresse aux hématites et aux ocres *sensu lato* les premiers résultats obtenus par cette équipe interdisciplinaire.

La rencontre s'articule principalement autour de deux questions :

1. *Toutes périodes confondues*, comment différencier les hématites afin de localiser les sources d'approvisionnement ?
Identifier la source géologique de la matière première impose de connaître en détail les caractéristiques pétrographiques, minéralogiques et chimiques des sources géologiques potentielles afin de pouvoir les comparer avec les vestiges archéologiques. Quelles sont les méthodes de caractérisation les plus pertinentes ? Est-il possible de discriminer les différents sites tant sur le plan stratigraphique que sur le plan géologique ? Est-ce que les affleurements étaient accessibles aux périodes concernées ? Quelles méthodes d'extraction ont été mises en œuvre durant la préhistoire ?
2. *Durant le Néolithique et le Mésolithique*, quelles ont été les transformations subies par l'hématite et que peut-on dire de l'utilisation des produits finis ?
L'utilisation des hématites est documentée sur les sites rubanés et mésolithiques par la présence de blocs abrasés, par des traces de poudre colorante notamment sur les outils de concassage ou de broyage et dans les tombes. Mais rares sont les études permettant de préciser les modalités des transformations des blocs eux-mêmes (fragmentation, façonnage éventuel, mode d'utilisation) ou des outils liés à leur transformation. L'histoire et l'ethnographie témoignent d'utilisations très variées, dont certaines ont pu trouver place dans la sphère technique préhistorique. L'hématite peut ainsi être utilisée comme abrasif dans le façonnage d'outils lithiques ou en matières dures d'origine animale, comme siccatif dans la fabrication d'adhésifs, pour assainir les sols d'habitat, pour les soins du corps ou encore comme conservateur de matières organiques. Sa teinte et son pouvoir colorant sont également souvent liés à des représentations symboliques.

Pour répondre à ces questions, les organisateurs de la table-ronde vous proposent le programme suivant :

- 1 journée de communications réparties en différents thèmes choisis sur la base des questions posées.
- 1/2 journée de terrain (matin) avec pour programme la visite de 3 sites géologiques dans la région de Huy-Andenne.
- 1/2 journée de table-ronde (après-midi) avec session posters et discussion concernant vos échantillons et les problématiques associées. Le repas de midi et la table-ronde auront lieu à Sclayn ou à Spy ;
- La publication des actes du colloque sera programmée en 2013 (textes à remettre dans les 6 mois après la table-ronde).

Aims of the workshop

The use of natural resources is a major source of information to study the socio-economic organization of the population from Prehistory to Antiquity, due to the fact that their exchange networks and behaviors changed together with their lifestyles and know-how. If flint or other materials such as shale have been extensively studied, haematite, and particularly the oolitic haematite, remains hardly investigated as a material in terms of its origin and technical methods of utilization.

Since 2010 a team of archaeologists and geologists studies oolitic haematite found on sites of Linear Bank Keramik (LBK) and Mesolithic of Northwestern Europe. The creation of this team responds to the need of establishing a precise analytical protocol in order to obtain comparable results over a large geographical space. It was thus possible to share local experiences and enlarge the geographical area in search of possibilities and conditions for haematite procurement at these times in particular - but not exclusively. Through this, the group intended to identify possible network exchanges of this material at the regional or supra-regional scale. The organisation of the workshop to be held at Jambes aims at comparing the analytical methods and sharing with the scientific community that is taking an active interest in haematite and ochre *sensu lato*, the initial findings obtained by this interdisciplinary team.

The meeting is mainly based on two issues:

1. For all periods, how differentiating between haematite rich materials in order to locate supply sources?
In order to identify the geological sources of the artefacts, it is necessary to characterize the geological deposits, by means of petrographic, mineralogical and chemical analysis. What methods are most relevant? Is it possible to discriminate different sites (stratigraphically and/or geologically)? Were the outcrops accessible to the relevant period? What methods were used for extraction during prehistory?
2. During the Neolithic and Mesolithic, what were the transformations of haematite and what does the use of finished products consist of?
The use of haematite is documented on Mesolithic and LBK sites by the presence of abraded blocks, traces of colouring powder on crushing or grinding tools and in graves. Nevertheless very few studies specify how the blocks themselves were transformed (breaking, shaping, utilizations) or how the tools related to their transformation were modified. Historical and ethnographical documentations report many different uses of haematite, some of which may have been applied during prehistoric times. Haematite can be used as an abrasive in the shaping of stone or bone tools, but also as siccative in the manufacture of adhesives, floor cleaning and body care or as a preservative of organic materials. Its hue and coloring power are also often associated with symbolic representations.

In order to answer these issues, the organizers of the workshop offer the following program:

- 1 day of communications divided into different themes based on the previous issues.

- 1/2 field day (morning) showing three geological sites in the region of Huy-Andenne;
- 1/2 day round-table (afternoon) with poster session and discussion about your samples and the related issues. Lunch and round-table will take place at Sclayn or Spy;
- the publication of the workshop proceedings will be scheduled in 2013 (text to be submitted within 6 months after the conference).

Programme de la session orale

Detailed Programme with oral Session

The scientific program consists of 2 sessions (17 talks). The official languages for both oral communications and posters are French and English. Time allocated for oral presentations is based on 20 minutes (15 min. talk + 5 min. for questions from the audience). Speakers will be cut short after the time limit has passed.

Jeudi 7 février – Thursday 7th February

8:30 **Accueil des participants - Welcome**

9:00 **Mot d'accueil et d'ouverture**

Opening session

Jean Plumier (Directeur SPW-DGO4-Direction de l'Archéologie), Dominique Bosquet, (Archaeologist, SPW-DGO4) & Cyrille Billard (Archaeologist, SRA Basse-Normandie).

Session 1 : **L'hématite : contextes géologiques et archéologiques**

Haematite : geological and archaeological contexts

9:10-10:30 **4 communications - 4 talks (15'+5')**

- **GOEMAERE E., DREESEN R., KATSCH A., ESCHGI I., SAVARY X. & DUPRET L.** avec la collaboration de **BOSQUET D., HAMON C., JADIN I. & SALOMON H.** (2013). Geological record and sedimentology of the Palaeozoic oolitic ironstone deposits in Western Europe. Spatial relationships with the Linienbandkeramik settlements (LBK) in Belgium.
- **BOSQUET D., JADIN I., HAMON C. & GOEMAERE E.** (2013). L'exploitation de l'hématite en Belgique au Néolithique ancien : contextes et problématiques archéologiques.
- **BILLARD C., DUPRET L., HAMON C. & SAVARY X.** (2013) : Premières données sur l'exploitation de l'hématite en Basse-Normandie durant la préhistoire récente : ses contextes archéologiques et géologiques, son insertion dans le cadre de la néolithisation de l'ouest du Bassin parisien.
- **HAMON C., BILLARD C., BOSQUET D. & JADIN I.** (2013). L'hématite abrasée : usages et fonctions dans le Néolithique ancien d'Europe du Nord-ouest.

10:30-10:50 ***Coffee break***

10:50-12:50 6 communications - 6 talks (15'+5')

- **THEVENET C.** (2013). De l'usage de l'ocre dans les sépultures du Néolithique ancien du Bassin parisien : hypothèses interprétatives.
- **PRADEAU J.-V., BINDER D., VÉRATI C., LARDEAUX J.-M., BELLOT-GURLET L., PICCARDO P. & REGERT M.** (2013). Les matières colorantes dans l'arc liguro-provençal au Néolithique ancien et moyen : stratégies d'acquisition, choix de préparation et modalités d'utilisation.
- **SHERIDAN A.** (2013) : L'utilisation de l'hématite pendant le Néolithique aux Orcades.
- **LAROCCA F. & LEVATO C.** (2013). The prehistoric iron mine of Grotta della Monaca (Calabria, Italy).
- **JODRY F., MINNI D. & VAN ES M.** (2013). L'acquisition et l'exploitation des oxydes en Alsace du Néolithique à La Tène.
- **DAYET L., DANIEL F. & TEXIER P.-J.** (2013). Exploitation de l'hématite à Diepkloof rock shelter, Afrique du Sud : selon quelles modalités et dans quel but?

12:50-14:00 Repas & session posters

Lunch time & poster session

Session 2 : Méthodes et résultats d'analyses

Methods and analytical results

14:00-15:20 4 communications - 4 talks (15'+5')

- **ROSSO D. E., d'ERRICO F., & GARCÍA MORENO R.** (2013). Caractérisation physico-chimique des pigments Middle Stone Age de la grotte du Porc-Épic (Dire Dawa, Ethiopie).
- **CAVALLO G. & PANDIT MANOJ K.** (2013). Haematite from Rajasthan state, India.
- **CHALMIN E., HOERLÉ S., CASTET G., BOCHE E., DELANNOY J.J., GENESTE J.M., DAVID B., BARKER B., LAMB L. & WHEAR R.** (2013). Etude des pigments rouges du panneau de Genyornis, Terre d'Arnhem, Australie : origine de l'hématite ? Red pigment study of Genyornis panel, Arnhem Land, Australia: hematite origin?
- **LAMBERT M. & PECHE-QUILICHINI K.** (2013). Haematite supplies in the Early Iron Age at Cuciurpula, South Corsica: Chemical characterization and determination of provenance.

15:20-15:40 Coffee break & poster session

15:40-17:00 4 communications - 4 talks (15'+5')

- **DREESEN R., SAVARY X., GOEMAERE E., DUPRET L., avec la collab. de KATSCH A., ESCHGI I., BILLARD, C., BOSQUET, D., JADIN, I. & SALOMON H.** (2013). Differentiation between oolithic

ironstone geological levels from Germany, Belgium and France and application to the archaeological artefacts: the petrological approach.

- **SALOMON H., GOEMAERE E., MATHIS F., BILLARD C. et al.** (2013). Geochemistry and XRD to differentiate oolitic ironstone geological levels from Germany, Belgium and France and application to the archaeological artefacts.
- **BAELE J.-M., DRESEN R. & DUSAR M.** (2013). Assessing cathodoluminescence as a tool for sourcing oolitic ironstones.
- **TRABSKA J.** (2013). Principles, limitations and applications. Red ferruginous microartefacts as a source of archaeological information.

17:20 Clôture de la journée & annonces

Closing session & announcements

Vendredi 8 février – Friday 8th February

9:00-12:00/13:00 Table-ronde - Round-table Lieu - Place : Espace de l'Homme de Spy (Onoz).

1. Terminologie des matériaux (modérateur-animateur : Hélène Salomon, ULG).
2. Terminologie des actions techniques et des produits (modérateur-animateur : Caroline Hamon, CNRS UMR 8215 Trajectoires)
3. Fiche de description des matériaux (modérateurs-animateurs : Xavier Savary et Roland Dreesen, geologists).
4. Choix des méthodes d'analyse en fonction des questions archéologiques posées.
5. Identification des provenances et des gisements.
6. Open discussion (modérateur-animateur: Cyrille Billard, SRA Basse-Normandie).

13:00-13:30 Repas - Lunch time

13:30-17:00 Terrain - Field excursion: 3 stops.

Outcrops of Lower Famennian oolitic ironstones levels.

Field guides : Eric Goemaere & Roland Dreesen (geologists, Geological Survey of Belgium, RBINS, Belgium)

Résumés des communications orales
Oral session abstracts

Assessing cathodoluminescence as a tool for sourcing oolitic ironstones.

JM. Baele¹, R. Dreesen² & M. Dusaar²

¹ Department of Geology, Faculty of Engineering, University of Mons, 20 Place du Parc, 7000 Mons, Belgium.

² Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Belgian Geological Survey, Jennerstreet 13, B-100 Brussels, Belgium

Cathodoluminescence (CL) refers to the process through which light is emitted by minerals when they are bombarded by a beam of energetic electrons. The CL emission may occur in the ultraviolet, visible and near-infrared wavelength range and results from the excitation and de-excitation of electrons that are bound to the crystal atoms. Variations in CL color and intensity are related to the type and abundance of lattice and chemical defects in minerals. Substitutional impurities can either activate or quench the CL depending on their nature and concentration. Mn²⁺, Ti⁴⁺, Fe³⁺, Cr³⁺, Eu²⁺ and REE³⁺ are examples of CL activators in many minerals while Fe²⁺ is a common quencher.

CL can be used for identifying and imaging minerals that may be difficult otherwise to differentiate under the optical microscope, such as fine-grained apatite, calcite, dolomite and feldspars. Slight variations in trace-element composition or lattice defects usually result in very obvious changes in CL emission that can be used as a fingerprint in provenance studies. Yet, CL is rarely used in geosciences except in very specific disciplines such as carbonate diagenesis and zircon dating. Hence there are very few reports on the use of CL in the study of ironstones (e.g. Karakus et al., 1988). However, bright and colorful CL emission is ubiquitous in carbonate-apatite (francolite), which is a very common accessory mineral in oolitic ironstones. The reason is that apatite is a good sink for Mn²⁺ and REE (i.e. CL activators) but not for Fe²⁺ (CL quencher).

Here we document preliminary results from the investigation of Upper Devonian ironstones from Saint-Ghislain, Vezin-Sclaignaux, Couthuin and Aisémont (Belgium). We have found significant differences in cathodofacies and spectral emission of phosphate, which could be used for sourcing ironstone materials. In these ironstones, phosphate occurs as a fine-grained matrix, as a diagenetic cement including pore space filling and replacement zones, as oolite laminae, bioclasts (mostly conodonts) and, less frequently, as detrital grains. Diagenetic cements and replacement zones show the highest variability between the different sampled localities. In the Saint-Ghislain ironstone, apatite shows a rather spectacular diagenetic sequence, consisting of an early lavender- to pinkish blue-luminescing phase successively overgrown by younger red, yellow, blue and green phases. In a sample from Couthuin, the sequence is less complex, consisting of an early blue-luminescing phase only, overgrown by a later orange-luminescing phase. In the Vezin-Sclaignaux samples, a similar sequence is observed although the earliest phase displays a much more greenish color. In addition, diagenetic apatite in the Vezin sample, occurs as replacement rims in detrital feldspars and is not present in the former pore space between the oolites. The latter space is preferentially occupied by quartz and/or calcite cements. In a sample from Aisémont, apatite occurs within the oolite laminae and in partially phosphatized bioclasts, displaying a deep blue CL grading laterally into a green CL within the same lamina/grain.

Although some distinguishing features in ironstones could easily be observed under the optical microscope, our results show that CL provides unprecedented additional information and can be

regarded as a powerful complementary tool for provenance analysis of ironstones and other related rocks.

Reference :

Karakus, M., Hagni, R. D., and Spreng, A. C., 1988, Cathodoluminescence petrography of phosphate grains in Jurassic (Aalenian) sedimentary iron ores, Alsace-Lorraine, France, The Geological Society of America, 22nd Annual Meeting, North-Central Section, Abstracts with Programs, April 21-22, Akron, Ohio, v. 20, n. 5, p. 351.

Premières données sur l'exploitation de l'hématite en Basse-Normandie durant la préhistoire récente : ses contextes archéologiques et géologiques, son insertion dans le cadre de la néolithisation de l'ouest du Bassin parisien.

BILLARD Cyrille¹, DUPRET Lionel², HAMON Caroline³ & SAVARY Xavier⁴

¹ DRAC - Service Régional d'Archéologie, 13 bis rue Saint-Ouen, 14052 Caen cedex 4, France

² DRAC – Université de Caen, 14052 Caen, France

³ CNRS/UMR 8215 Trajectoires. De la sédentarisation à l'état., MAE, Nanterre, France.

⁴ Service archéologie, Conseil général du Calvados (France)

La Basse-Normandie est surtout connue comme une région de métallurgie ancienne, surtout à partir du Moyen âge. La fouille du site de Colombelles a permis de mettre en évidence une exploitation d'hématite oolithique inédite pour le Néolithique ancien (fin du Rubané). La découverte d'hématite travaillée sur quelques sites fouillés semble indiquer un contexte d'utilisation « ancien » et trouvant son aboutissement lors de la néolithisation, avec de possibles transferts culturels entre populations autochtones et colons néolithiques. Des prospections de surface récentes montrent également une diffusion régionale de ces matériaux.

Marquant les marges occidentales du Bassin parisien, les principaux dépôts d'hématite normande datent de l'Ordovicien : ils sont issus de la remobilisation du fer issu de l'altération des terres émergées voisines (ancienne cordillère de Coutances) sous forme d'oolithes ferrugineuses riches en hématite, chlorite et sidérite. Ces formations ont été largement plissées à la fin de l'ère primaire. Les affleurements sont donc accessibles sur les flancs sud et nord des synclinaux, dont les 3 principaux sont (du nord au sud) le synclinal de May, le synclinal d'Urville, le synclinal de la zone bocaine. Les gisements ont une épaisseur importante allant de 3 à 7 m.

Vers l'est et le sud, c'est-à-dire en position distale par rapport à la péninsule, on trouve un minerai moins riche en hématite et principalement composé de sidérite et de chlorite, qui n'a pas de qualité colorante.

Etant plus facilement identifiable, l'hématite oolithique a nécessité la mise en place d'un protocole analytique basé sur des échantillons couvrant des contextes géographiques et géologiques très différents.

Haematite exploitation during the Neolithic in Belgium: archaeological contexts and questions.

Bosquet D.¹, Jadin I.², Hamon C.³ & Goemaere E.⁴

¹ SPW-DG-Service de l'Archéologie-Direction extérieure du Brabant Wallon.

² Institut royal des Sciences naturelles de Belgique-Section Anthropologie et Préhistoire.

³ CNRS/UMR 8215 Trajectoires. De la sédentarisation à l'état., MAE, Nanterre, France.

⁴ Institut royal des Sciences naturelles de Belgique-Service Géologique de Belgique.

Included in "Rubané récent du Nord-ouest", the Belgian Early Neolithic LBK has been identified already at the end of the 19th century, but it is only well documented since the 1960's. The first excavations will be followed in the years 1980-1990 by a series of campaigns in three contiguous Belgian provinces: in the Hesbaye in the Liège province, where more than 200 sites are known (Cahen *et al.*, 1990, Jadin, 2003), in Flemish Brabant and in the western Hainaut. The number of known sites increased between 1993 and 1999 thanks to archaeological rescue operations undertaken by the Belgian Walloon region in collaboration with the Royal Belgian Institute of Natural Sciences (RBINS) on the high-speed train (HST) line between the French border and the town of Liège (Bosquet *et al.* 2004) as well as a new excavation campaigns undertaken by the University of Illinois (Chicago, USA) and the RBINS at the archaeological site of Waremmes "Longchamps" (Keeley *et al.*, 2005).

As of the year 2000, at the end of the fieldwork on the HST line, the Belgian LBK seemed well-known with an unprecedented corpus of sites. In 2003 Ivan Jadin (2003) concluded his thesis by saying that «The knowledge of the chronological or thematic sharing out of the material elements of the LBK in the Hesbaye has not evolved much during these last decades». Of course, some questions remained, notably the precise organization of ceramic production, the function of enclosures, and the relationship between LBK and the Blicquy. But these issues were difficult to address in particular because of the absence of a specific chronology for Belgium (Bosquet *et al.*, 2010). In addition and till recently, the available C14 AMS dates are inappropriate to establish a fine chronology that would allow us to differentiate chronologically the sites from each other (Jadin, 2003).

In 2005, the study of HST LBK sites and Waremmes "Longchamps" began under the aegis of the Walloon Region (today Public Service of Walloon), of the Royal Institute of Natural Science of Belgium and the University of Illinois of Chicago. Although currently ongoing, this research, encompassing all types of archaeological material excavated, already shows that, on one hand, the outlying houses were established during a pioneer stage of population (Bosquet et Golitko, 2012; Bosquet *et al.*, 2008; Salavert, 2008, 2010) and on the other hand that their occupiers solicited lithic and clay raw materials from different sources than those chosen by the later inhabitants of these villages (Bosquet *et al.*, 2008, Golitko *et al.*, 2009). These changes in local raw material procurement - that is to say available from less than a day's walk around these sites - but of equal abundance and equivalent technological properties, has to be stressed. It is indeed a direct and clear indication that the socio-economic organisation of LBK groups was based on motivations other than strictly functional or practical ones : regulation of access to outcrops, hierarchy within local production and village organization, weight of tradition, distinct regional identities, etc...All these possibilities point to a more complex organisation of the economy than the current consensus view that within a rather egalitarian society, every household corresponds to a family producing the daily material needs from

raw materials available on the spot (loam) or nearby (flints) and chosen only according to the law of least effort and "objective" technical criteria. Therefore, it seemed interesting to see if oolithic haematite, whose rather discrete presence is observed on all sites, was also concerned by that kind of behaviour. The first step to answer that question is to identify the haematite outcrops available during the Neolithic, which is so the main topic of the workshop.

References :

BOSQUET D. & GOLITKO M., 2012. Highlighting and characterizing the pioneer phase of the Hesbayan LBK(Liege Province, Belgium). In : Wolfram S., Stauble H., Cladders M., Tischendorf Th. (dir.), *Siedlungsstruktur und Kulturwandel in der Bandkeramik, Beitrage der Internationale Tagung "Neue Fragen zur Bandkeramik oder Alles beim Alten ?!"*, Leipzig, 23-24. September 2010, Dresden, Landesmat für Archäologie, Arbeits- und Forschungsberichte zur sächischen Bodendenkmalpflege, 25, p. 91-106.

BOSQUET D., SALAVERT A. & GOLITKO M., 2010. Chronological signification of LBK waste assemblages: the contribution of anthracological, typological and stratigraphic data from three LBK sites in the Hesbaye (Liège Province, Belgium).). In : Théry-Parisot I., Chabal L. & Costamagno S. (eds), *The taphonomy of burned organic residues and combustion features in archaeological contexts*. P@lethnology, 2: 39-57.

BOSQUET D., GOLITKO M. & SALAVERT A.. 2008 Une phase pionnière à l'origine du peuplement rubané de la Hesbaye liégeoise (Belgique). In : Ilett M., Burnez Lanotte L. & Allard P. (dir.), *Fin des traditions danubiennes dans le Néolithique du Bassin parisien et de la Belgique (5100-4700 BC)*. Autour des recherches de Claude Constantin, Actes du Colloque de Namur (24-25 Novembre 2006). Mémoires de la Société préhistorique française XLIV, pp. 301-315.

BOSQUET D., FOCK H., GOFFIOUL C. PREUD'HOMME D. & MARCHAL J. -PH.. 2004. La néolithisation en Hesbaye (Belgique) : apport des fouilles récentes (1996-1999) sur le tracé du TGV oriental et le domaine militaire d'Alleur. In : *Section 9 et 10. Néolithique et âge du cuivre. Actes du XIV^{ème} Congrès UISPP* (Liège, 2-8 septembre 2001). Oxford: Archaeopress (BAR Int. Series; S1303), pp. 81-94.

CAHEN D., KEELEY L. VAN BERG P.-L. & JADIN I., 1990. Trois villages fortifiés du Rubané récent en Hesbaye liégeoise. In: CAHEN D. & OTTE M., eds. *Rubané et Cardial*. Actes du Colloque de Liège (Liège, novembre 1988). Liège: Université de Liège, (Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège; 39) pp. 125-146.

GOLITKO M., BOSQUET D., KEELEY L., JADIN I. & GOEMAERE E., 2009. *LA-ICP-MS Analyses of Early Neolithic (LBK Culture) Ceramics and Clay Samples from the Hesbaye region of Belgium*. Poster presented at the 73rd annual meeting of the Society for American Archeologist (April 22-26, Atlanta, Georgia.)

HAMON C. & GOEMAERE E., 2007. Outils de broyage et outils d'abrasion en contexte rubané de Hesbaye: premiers résultats d'une analyse techno-fonctionnelle. *Notae Praehistoricae* 27: 109-119.

JADIN I., 2003. Trois petits tours et puis s'en vont...La fin de la présence danubienne en Moyenne Belgique. Liège: Université de Liège (ERAUL; 109).

KEELEY L. H., BOSQUET D., QUICK R. S., JADIN I. & GOLITKO M., 2005. Nouvelles fouilles sur le site rubané de Waremme-Longchamps. Rapport de la campagne 2005, *Notae Praehistoricae*, 25, p. 153-161.

SALAVERT A., 2008. Analyse anthracologique de Remicourt « en Bia Flo II » (Rubané, Hesbaye). Résultats préliminaires. In : Ilett M., Burnez Lanotte L. & Allard P. (dir.), *Fin des traditions danubiennes dans le Néolithique du Bassin parisien et de la Belgique (5100-4700 BC). Autour des recherches de Claude Constantin*. Actes du Colloque de Namur, (Namur, 24-25 Novembre 2006). Mémoires de la Société préhistorique française XLIV, pp. 317-326.

SALAVERT A., 2010a. Apport de l'archéobotanique à la compréhension des sociétés néolithiques. Analyses anthracologiques et carpologiques de neuf sites rubanés de Moyenne Belgique. PhD thesis, Université de Paris I – Panthéon-Sorbonne, (Paris 2010).

Haematite from rajasthan state, india.

G. Cavallo¹ and M. K. Pandit²

¹ Institute of Materials and Constructions, DACD, UAS, Campus Trevano, PO Box 12, CH-6952 Canobbio, Switzerland

² Dept. of Geology, University of Rajasthan, Jaipur, India

India has an important historical background on the use of ochres and clay pigments in the arts as stated in the ancient and medieval texts^{1,2}. The pigments occur as mineral resources in all the reference literature³. Rajasthan State in the NW of India is one of the most important locales in the production and export of ochre and clay pigments; occurrences of ochres are found at various places in Bikaner, Chittaurgarh, Jaisalmer, Jhunjhunun, Jodhpur, Nagaur, Pali and Udaipur district⁴.

Clay, Fe-oxide, Fe-oxi-hydroxide pigments are commonly studied adopting mineralogical and chemical analysis^{5,6} even if Polarized Light Microscopy (PLM) combined with geological information was successful for the interpretation of microstructure and fabric⁷.

A multi-analytical approach (PLM, XRD, XRF, SEM/EDS) for Haematite-based samples collected in Rajasthan was used in order to make a correlation between host/source rocks and raw materials, weathering of the original geological formation, alteration processes affecting minerals, particular assemblage of minerals defining specific sources.

The reconstruction of the profiles of selected sequences was possible.

Samples collected from a mine in Bilwara district are mainly represented by massive haematite mixed with poorly crystallized kaolinite. Haematite was also found associated with goethite and kaolinite.

Samples from Chittourgarh district display large sub-rounded grains of feldspars altered into clay-minerals (poorly crystallized kaolinite) mixed with haematite. Oolitic haematite was detected in another sample also associated with kaolinite.

Iswal represents the most known deposit of red ochers in Udaipur district. The three samples collected in this area are kaolinite-rich haematite both massive and oolitic, poorly crystallized.

¹ Bhattacharya Asok K. (1976) *Technique of Indian painting*. Publ. by Bhattacharjee P. for Saraswari Library, Calcutta, p. 1-30.

² Sath M. (2006) *Indian painting. The great mural tradition*. Harpin Publishing (for India) Ed. Harry N. Abrams Inc. NY. P.390-397.

³ Krishnaswamy S. (1988) *India's mineral resources*. Oxford & IBH Publishing CO. PVT. LTD. New Delhi, Bombay, Calcutta p.366-374.

⁴ AA. VV. *Geology and mineral resources of Rajasthan*. Geol. Surv. India Miscellaneous Publ. No. 30, Pt. 12, Gvt. of India Ed.

⁵ Cavallo G., Zorzini R. (2008) Preliminary data on the yellow ochers at the mine of Via Tirapelle in Verona (Italy). X-Ray Spectrometry DOI: 10.1002/xrs

⁶ Gil M., Carvalho M. L., Seruya A., Candeias A. E., Mirao J., Queralt I. (2007) *Yellow and red ochre pigments from Southern Portugal: Elemental composition and characterization by WDXRF and XRD* Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 580, 728-731.

⁷ Cavallo G., Pandit M. (2008) *Geology and petrography of ochres and white clay deposits in Rajasthan State (India)* Geoarchaeology and Archaeomineralogy (Eds. R.I. Kostov, B. Gaydarska, M. Gurova). 147-152.

In all the analysed samples, typical is the association between haematite and kaolinite. In terms of origin, mineralogical and chemical composition allow a straight correlation with volcanic rocks such as basalts in Chittourgarh and tuffs in Udaipur.

Research is still in progress to study the samples whereas mineral phases are undetectable under microscope, to identify opaque minerals and poorly crystallized compounds.

Etude des pigments rouges du panneau de Genyornis, Terre d'Arnhem, Australie : origine de l'hématite ?

Red pigment study of Genyornis panel, Arnhem Land, Australia: hematite origin?

*E. Chalmin*¹, *S. Hoerlé*^{2, 3}, *G. Castet*¹, *E. Boche*³, *J.J. Delannoy*¹, *J.M. Geneste*³, *B. David*⁴, *B. Barker*⁵, *L. Lamb*⁵ and *R. Whear*⁶

1. Laboratoire EDYTEM, UMR CNRS 5204, Université de Savoie, Le Bourget-du-Lac, France

2. Laboratoire PACEA, UMR 52109, Université de Bordeaux 1, Bordeaux, France

3. Centre National de Préhistoire, Périgueux, France

4. School of Geography and Environmental Science, Université de Monash, Victoria, Australie

5. School of Humanities and Communication, Public Memory Centre, University of Southern Queensland, Toowoomba 4350, Queensland, Australie.

6. Jawoyn Association Aboriginal Corporation, Pandanus Plaza, First Street, PO Box 371, Katherine, Northern Territory 0851, Australie

Dans le cadre du projet du «Jawoyn RockArt and Heritage Program», des membres de la Jawoyn Association et les partenaires français (EDYTEM et CNP) se sont intéressés à l'étude du panneau de Genyornis, en Terre d'Arnhem (Australie) qui représente d'un oiseau disparu il y a environ 45 000 ans, *Genyornis newtoni*. Afin de déterminer, i) la nature des constituants des pigments utilisés et leur mode de préparation, ii) leur origine géographique et, iii) la chronologie des peintures, neuf échantillons de peinture ont été prélevés sur le panneau.

Des observations macroscopiques (OM), ainsi que des analyses sur la composition des pigments faites par microscopie électronique à balayage couplée à un détecteur de rayons X en énergie dispersive (MEB-EDS) et par microspectrométrie Raman ont été effectuées sur échantillons bruts ou blocs polis. Des oxydes de fer, sous forme d'hématite et de goethite, ont été identifiés au niveau de la couche picturale. Le support matriciel, riche en silicium, a été identifié comme étant une couche d'altération de la roche, dont l'origine reste à ce jour mal connue. La présence d'encroutements de natures différentes a également été mise en évidence. Enfin, la présence inattendue de phosphore reste encore problématique et peut être en lien avec la pratique des « bushfires » australiens.

Ces travaux soulignent l'importance de développer les méthodes d'analyse pour mieux appréhender les interactions entre les pigments et les supports rocheux notamment dans l'évaluation de la vulnérabilité et de la conservation des panneaux ornés. Il s'agit encore de résoudre le problème de l'identification de l'origine des oxydes de fer couramment rencontrés dans l'environnement proche de ces sites aborigènes, mais souvent en mélange. Un lien reste également à trouver entre les oxydes de fer utilisés sur les parois et ceux retrouvés en contexte archéologique. L'analyse fine des éléments traces, de la structure cristallographique, ou encore des associations avec d'autres minéraux nous permet-elle de retrouver les liens et les origines de ces oxydes ?

Exploitation de l'hématite à Diepkloof Rock Shelter, Afrique du Sud : selon quelles modalités et dans quel but ?

L. Dayet, F. Daniel, P.-J. Texier

IRAMAT-CRP2A UMR5060, CNRS-Université Bordeaux 3, Maison de l'archéologie Esplanade des Antilles, 33607 Pessac Cedex, France

PACEA UMR 5199, CNRS-Université Bordeaux 1, Avenue des Facultés, 33405 Talence Cedex, France

Des travaux récents ont montré le rôle incontestable de l'hématite au Middle Stone Age en Afrique Australe, dans un contexte général de mutations (Henshilwood et al. 2009 ; Wadley 2009 ; Watts 2010 ; d'Errico et al. 2012). Des découvertes particulières ont permis de proposer des hypothèses d'utilisation, comme pigment ou charge dans les adhésifs par exemple, mais les indices d'utilisation restent rares. En parallèle, les modalités d'exploitation, stratégies d'approvisionnement ou chaînes opératoires de traitement, restent encore mal définies. Dans ce contexte, plusieurs questions se posent : quels choix techniques et choix de matériaux ont été opérés ? Qu'impliquent ces choix sur la finalité de l'utilisation ? Et enfin, comment l'exploitation de l'ocre s'imbrique avec les autres activités de production et les changements observés par ailleurs au cours du MSA ? Le site de Diepkloof Rock Shelter est particulièrement propice pour cette réflexion, car il présente une longue séquence MSA et a la particularité d'avoir livré des œufs d'autruche ornés de motifs géométriques, ce qui constitue une des innovations majeures de cette période.

L'étude des roches ferrugineuses ne va pas toutefois sans certaines contraintes. Ainsi, leur nature ne peut bien souvent pas être déterminée par l'observation seule et des analyses physico-chimiques s'imposent. La question de la provenance, indispensable si l'on veut restituer les stratégies d'approvisionnement, se heurte au fait que l'hématite est un minéral très fréquent et que les marqueurs de sources sont souvent difficiles à mettre en évidence. Ce n'est donc qu'au terme d'un long travail d'analyse physico-chimique (MEB-EDS, DRX, ICP-MS et PIXE) et de comparaison entre hématites archéologiques et hématites géologiques que les stratégies d'approvisionnement ont pu être partiellement reconstituées. En parallèle de cette étude des matériaux, les traces de transformation sur les pièces ont été documentées, permettant d'identifier le procédé utilisé. Ces résultats ont permis plusieurs conclusions : l'exploitation de l'ocre apparaît continu entre -100 000 et -50 000 ans ; la transformation a pour but unique la production de poudre ; les matières premières riches en oxydes de fer semblent avoir été privilégiées. Des différentes hypothèses d'utilisation possibles, celle qui apparaît la plus probable est une utilisation comme pigment, éventuellement comme abrasif ou siccatif. En parallèle, un changement apparaît dans les stratégies d'approvisionnement à un niveau de la séquence, correspondant à l'apparition des coquilles gravées. Cette étude sur l'hématite permet donc des corrélations entre changements socio-économiques et innovations culturelles.

Références :

Henshilwood, C.S., d'Errico, F., Watts, I., 2009. Engraved ochres from the Middle Stone Age levels at Blombos Cave, South Africa. *Journal of Human Evolution* 57 (1), 27-47.

d'Errico, F., Garcia Moreno, R., Rifkin, R.F., 2012. Technological, elemental and colorimetric analysis of an engraved ochre fragment from the Middle Stone Age levels of Klasies River Cave 1. South Africa, *Journal of Archaeological Science* 39 (4), 942-952.

Wadley, L., Hodgskiss, T., Grant, M., 2009. Implications for complex cognition from the hafting of tools with compound adhesives in the Middle Stone Age, South Africa. *PNAS* 106 (24), 9590-9594.

Watts, I., 2010. The pigments from Pinnacle Point Cave 13B, Western Cape, South Africa. *Journal of Human Evolution* 59 (3-4), 392-411.

Petrographical differentiation between Palaeozoic Oolitic ironstones from France, Belgium and Germany and application to the provenance study of archaeological artefacts – preliminary results.

R. Dreesen¹, X. Savary², E. Goemaere¹, L. Dupret, with the collaboration of A. Katsch, I. Eschghi, C. Billard, D. Bosquet, I. Jadin & H. Salomon.

¹ Geological Survey of Belgium, Rue Jenner 13, 1000 Brussels

² Service archéologie, Conseil général du Calvados (France)

³ Département des Sciences de la Terre, UFR Sciences, University of Caen (France)

Samples of Palaeozoic oolitic ironstone beds susceptible of having being used as raw materials for Neolithic red ochres, have been petrographically investigated. The preliminary results of this first comparative analysis are quite encouraging: microfacies differences have been observed between Ordovician oolitic ironstones from Normandy (France), late Upper Devonian oolitic ironstones from Belgium and uppermost Lower Devonian to lowermost Middle-Devonian (Emsian-Eifelian) oolitic ironstones from the Eifel area (Germany).

Petrographical differentiation is based upon contrasting grain size, mineralogy (hematite/chlorite ratio) and typology of the ferruginous ooids, besides differences in mineralogy, diagenetic history and lithologic nature of the host sediments. Most conspicuous are differences in ferruginous ooid typology, including “true” concentric ooids, superficial ooids, algal oncoids and pseudo-ooids (ferruginized cortoids and rounded bioclasts). “Flax seed” or Clinton-type iron ores (rich in flattened ooids) and “fossil iron ores” (essentially composed of ferruginized bioclasts) can be identified as well as transitional or mixed types.

Homogenous and well-sorted, often flattened and fine-grained ferruginous “true” ooids (flax seed ore) with alternating hematite and chlorite cortices in a sideritic-chloritic or fine siliciclastic matrix, are characteristic for the Ordovician (Llanvirn) oolitic ironstones of Normandy (basal part of the Urville Shales). Locally, weathered levels exist, enclosing limonitic (goethitic) crusts. Medium-sorted, fine- to coarse-grained ferruginous hematitic pseudo-ooids (ferruginized bioclasts) in a bioclastic limestone matrix (fossil ore) characterize the Lower-Middle Devonian boundary oolitic ironstone beds (Heisdorf and Lauch Formations, Eifel Synclines). Finally, well- to medium-sorted heterogenous, fine- to medium-grained, pure or mixed flax seed- and fossil ore-type hematitic oolitic ironstones in siliclastic and/or ore carbonate matrices, characterize the Belgian Latest Upper Devonian (Famennian) ironstone deposits (Hodimont Formation, Famenne Shales Group). Several stratigraphic levels do exist within the Lower Famennian and basal part of the Upper Famennian in the Namur, Dinant and Vesdre Synclinoria, but the lowermost Famennian one is the only level that has been mined. Within some of the younger Famennian oolitic ironstone levels, proximal and distal facies can be distinguished on the basis of microfacies differences and mineralogy of the ferruginous pseudo-ooids. Only the proximal hematitic facies of the lowest stratigraphical oolitic ironstone level (level I) is supposed to have been used in prehistoric times for the manufacturing of ochre.

Diagenetic sideritization and dolomitization, particle deformation as well as sulphide mineralizations, affect most of the studied oolitic ironstones. However, the intensity of these mineralizations varies strongly (even within the same deposit) and depends on local tectonics.

A distinction can be made between the Emsian-Eifelian and Famennian fossil iron ores, based on the nature of the bioclasts and other ferruginized components). Eifelian oolitic ironstones contain ferruginized crinoids, bryozoans, trilobites, brachiopods, goniatites besides ferruginized siliciclastic intraclasts, whereas the Famennian ones are dominated by ferruginous ooids and algal oncoids, mixed with ferruginized bioclasts including crinoids, bryozoans, brachiopods, ostracods, algae and incertae sedis, and locally intraclasts (ferruginized stromatolitic crusts). Distal facies contain slightly Fe-impregnated bioclasts only such as crinoid ossicles and display a higher chlorite/hematite ratio.

Thin sections have been made in archeological objects (red ochre), allowing a first comparative petrographical analysis indicating their probable geological and geographical provenance.

References:

Ph. Joseph, 1982. Le minerai de fer oolithique Ordovicien du Massif Armoricaïn: sédimentologie et paléogéographie. Thèse présentée à l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris. 325 p.

R. Dreesen, 1989. Oolitic ironstones as event-stratigraphical marker beds within the Upper Devonian of the Ardenno-Rhenish Massif, in: Young, T.P. & Taylor, W.E.G. (eds), Phanerozoic Ironstones. Geological Society Special Publications, n°46, pp. 65-78

Rath, S., 2003. Die Erforschungsgeschichte der Eifel-Geologie. Ph.D. Dissertation, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, 239 p.

Geological record and sedimentology of the Palaeozoic oolitic ironstone deposits in Western Europe. Spatial relationships with the Linienbandkeramik settlements (LBK) in Belgium.

Goemaere E.¹, Dreesen R.¹, Katsch A.², Eschgi I.², Savary X.³ & Dupret L.⁴ with the collaboration of Bosquet D., Hamon C., Jadin I. & Salomon H.

¹ Geological Survey of Belgium, Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Rue Jenner, 1000 Brussels

² Formerly Geological Institute-RWTH Aachen and Geological public relations in the Eifel (Germany)

³ Service archéologie, Conseil général du Calvados (France)

⁴ Département des Sciences de la Terre, UFR Sciences, University of Caen (France)

Mined since prehistoric times, oolitic ironstones (OIS) were a very important world source of iron from 1850 to 1945: hereafter they have been progressively replaced by the Precambrian Banded Iron-Formations (BIF). OIS are iron-rich sedimentary rocks bearing ferruginous ooids. They consist of at least 15% iron. In Western Europe, their overall depositional environment is that of a shallow shelf, most often located close to the transition from non-marine to marine environments. Their main age range is concentrated within the Ordovician through Devonian and the Jurassic through Paleogene. Proterozoic occurrences are known but these occur outside Europe. The host rocks of the ironstones are predominantly clastic, whereas the host sediment of the ferruginous ooids can be either clastic or carbonate or both. The OIS occur at the top of coarsening and shoaling upward cycles. They represent condensed deposits and transgressive system tracts. Numerous oolitic ironstone deposits are interpreted as tempestites or as intertidal deposits.

It is generally agreed that ferruginous ooids formed in shallow marine water conditions, near the water-sediment interface, with repeated reworking of the sediment. Such an environment implies oxidizing conditions, the sedimentary iron being in the ferric state. The exact source of the iron is still a matter of discussion and speculation, just as the primary or secondary origin of the ferruginous ooids. Besides hematite (or goethite), also siderite, Fe-dolomite and berthierine/chamosite are present in the OIS as iron-bearing minerals. Due to weathering processes the carbonate matrix is often removed, the iron is released and oxidized, whereas the ferrous silicates are converted into ferric oxides or ferric hydroxides. Many old mining activities are based on occurrences of this weathered ore. The latter material has also strong staining properties.

1. Germany

OIS are outcropping in the Eifel area. The latter is part of the Ardenno-Rhenish Massif and lies in the eastern extension of the Neufchateau Synclinorium, south of the Ardenne Anticlinorium (enclosing the Cambro-Ordovician Stavelot-Venn inlier). The general structure of the Eifel corresponds to an intensively folded and faulted synclinorium. In the center of this synclinorium, outcrops of OIS occur on both flanks of successive synclines that are individually named (from the north to the south): the Sötenicher Mulde, the Blankenheimer Mulde, the Rohrer Mulde, the Dollendorfer Mulde, the Ahrdorfer Mulde and the Hillesheimer Mulde. Two important stratigraphic levels with OIS are known and they coincide more or less with the Lower-Middle Devonian boundary (Uppermost Emsian-Lowermost Eifelian). These OIS represent excellent marker beds for geological mapping.

2. The Netherlands

There is no outcrop of OIS in this country.

3. Belgium

Oolitic iron ores were formed during different periods in Belgium: the Lochkovian (Lower Devonian, Dinant Synclinorium, restricted to the Belgian-French border), the Givetian (Middle Devonian, Dinant Synclinorium), the Frasnian (Upper Devonian, Dinant Synclinorium), the Famennian (Upper Devonian, Namur S., Dinant S. & Vesdre S.) and the Toarcian-Aalenian (Jurassic, Lorraine area, Paris Basin – called “minette ore”). The most important OIS level is the Lower Famennian one. It has been intensively mined until the middle of the 20th century, essentially in the Namur Synclinorium, between the cities of Namur and Huy. In this area, its important thickness (until 1.85m) and the number of layers triggered the development of an important economic activity. Outcrops were restricted to the tributaries of the Meuse River. The Famennian oolitic ironstone facies change from north to south by a gradual decrease in the number of layers, in their thickness, grain size, ooid concentration, clast size and iron content. They represent also excellent lithostratigraphical marker beds. The clay-dolomitic matrix is being progressively replaced by a calcitic cement. The other Devonian OIS levels are not of great economic importance, they were only mined locally, to supply smith’s working places. Due to surface mining, outcrops are now very rare, and often indicated by a light depression in the topography only.

4. Grand-Duchy of Luxembourg

OIS are restricted to the Jurassic (Aalenian-Lower Bajocian) in the NW part of the Paris Basin. This essentially goethitic ore (“minette”) was intensively mined in the three adjacent country borders area (FR-BE-LU). No OIS levels in the Lower Devonian are outcropping in the northern part of the Grand Duchy.

5. France

Numerous OIS layers are known in France at several stratigraphical levels, but a lot of them cannot be considered as a real ore. Paleozoic OIS belonging to the Armorican Massif were mined in the Normandy area (Urville Fm, Llanvirn, Middle Ordovician) and in the Bretagne area (Arenig, Lower Ordovician). In Normandy, OIS do outcrop inside several synclines (*e.g.* May and Urville Sy.), as one thick composite layer.

The spatial relationships of the different oolitic ironstone levels with the Linienbandkeramik settlements (LBK) in the studied area, will be presented.

L'hématite abrasée : usages et fonctions dans le Néolithique ancien d'Europe du Nord-ouest.

Hamon, C. ¹, Billard C. ², Bosquet D. ³ & Jadin I. ⁴ (2013).

¹ FRS-FNRS, Service de Préhistoire, Place du XX Août, 7, Bât. A1, 4000 Liège, Belgique

² DRAC - Service Régional d'Archéologie, 13 bis rue Saint-Ouen, 14052 Caen cedex 4, France

³ SPW-DG-Service de l'Archéologie-Direction extérieure du Brabant Wallon.

⁴ Institut royal des Sciences naturelles de Belgique-Section Anthropologie et Préhistoire.

L'exploitation de l'hématite durant le Néolithique ancien d'Europe du nord-ouest est attestée sur les sites d'habitat, malgré de fortes variations liées à la proximité des gisements de matières premières. Sur les sites d'habitat, la transformation des colorants est attestée par des fragments d'hématites bruts ou abrasés, mais également par l'utilisation d'un grand nombre de meules, polissoirs et molettes de friction utilisées pour broyer, abraser ou appliquer ces mêmes matériaux sous forme de poudre le plus généralement. A partir de l'analyse technologique et tracéologique des fragments d'hématites et des macro-outils utilisés pour leur transformation sur les sites de Hesbaye et de Basse Normandie, nous discuterons des modalités de transformation et d'utilisation de ces colorants. Si les aspects symboliques sont souvent mis en avant pour justifier l'utilisation de l'hématite sur les sites d'habitat, les différentes formes sous laquelle ces matériaux sont employés (fragments, poudre, etc) et leurs propriétés techniques multiples (colorant, abrasive, aseptisante) laissent entrevoir des cycles d'utilisation relativement complexes de ces matériaux.

L'acquisition et l'exploitation des oxydes en Alsace du Néolithique à la Tène.

F. Jodry*, D. Minni*, M. Van Es*

* INRAP-Strasbourg
10 rue d'Altkirch
67100 STRASBOURG.

En Alsace, depuis quelques années, la recherche sur la détermination des matériaux lithiques et leurs sources d'acquisition potentielles permet de mettre en valeur de plus en plus clairement des circuits d'approvisionnement à destination des sites d'habitat (Jodry 2012, en cours).

Parallèlement à cette exploitation minérale traitée pour l'équipement macrolithique, le petit outillage composé de fragments d'oxydes se révèle progressivement. Ces petites pièces extraites ou ramassées *a priori* pour être transformées sont présentes sur les sites alsaciens depuis le Néolithique moyen jusqu'à La Tène ancienne.

Au regard de la morphologie des fragments et des traces visibles sur les surfaces de ces objets nous ne maîtrisons pas encore, à l'heure actuelle, l'éventail de leurs compositions et de leurs fonctions.

Le caractère inédit et récent de cette recherche menée dans la région apporte par conséquent autant de questions qui permettront d'alimenter les problématiques soulevées par cette table ronde.

Références :

Jodry F., Michler M. (dir.), Le matériel lithique de Duntzenheim-*Frauenabwand*, RFO, INRAP 2012.

Jodry F., Boisseau F. (dir.), Le matériel lithique de Schnersheim-*Behlenheimerweg*, RFO, INRAP 2011.

Jodry F., Véber C. (dir.), Le matériel lithique de Duntzenheim-*Weingarten*, RFO, INRAP 2012.

Jodry F., Schneikert F. (dir.), Le matériel lithique de Gougenheim-*Steinbrunnen*, RFO, INRAP en cours.

Jodry F., (soumis), De la roche à l'outil : les matières premières lithiques en Alsace du Néolithique à La Tène finale. Premiers résultats. CAAAH, en cours.

Haematite supplies in the Early Iron Age at Cuciurpula, South Corsica: Chemical characterization and determination of provenance.

Maryline Lambert¹ & Dr Kewin Pêche-Quilichini²

¹ MSc archaeological materials - University of Nottingham, UK

² UMR 7269 - LAMPEA - Université de Provence, France

Dipartimento di Scienze dell'Antichità - Sezione Etruscologia e Studi Italici - Università di Roma I - La Sapienza, Italy

At 1000 masl in the Alta Rocca Mountains in South Corsica, the site of Cuciurpula is a vast domestic complex of the Late Bronze Age/Early Iron Age that has been explored extensively since 2008. Amongst the archaeological evidence found on this site, interesting pieces of haematite are now subject to active research. Haematite is a widely occurring iron oxide throughout the world and it has been used to fulfil a great range of functions through the ages. Its multipurpose character has pushed archaeologists to study the different sources worldwide with the objective of establishing a protocol for provenancing.

In the area of Cuciurpula, very little is known about the supplies of iron oxide at this period. Stratigraphic data indicates that the great majority of the pieces belong to the Early Iron Age, at a period around the 7th century BC. In addition, it is known that an active mining of haematite on the eastern coast of the neighbouring Elba Island was conducted by Etruscan people at least since the 6th century BC. Our main aim is therefore to verify this Elban provenance hypothesis which may provide evidence for possible early commercial contacts operating between Etruscan, Phocian and Corsican peoples during the Early Iron Age.

To address this problem, the chemical characterization of at least 20 samples gathered on the site will be obtained through ICP-MS and EPMA analyses. This will possibly be combined with X-ray diffraction to describe the mineral structure. To assess the provenance, the composition will be empirically compared to a previously-established database of iron oxide mines on the Elba Island. Ultimately an experimental approach should be undertaken to better understand plausible functions of haematite on the site of Cuciurpula.

The prehistoric iron mine of Grotta Della Monaca (Calabria, Italy).

F. Larocca, C. Levato

Università degli Studi di Bari, Gruppo di ricerca speleo-archeologica - Palazzo Ateneo - Piazza Umberto I, 1 - 70121 Bari - Italy

Centro Regionale di Speleologia "Enzo dei Medici", Commissione di Ricerca per l'Archeologia delle Miniere - Via Lucania, 3 - 87070 Roseto Capo Spulico (CS) - Italy

Grotta della Monaca is a karst cave 355 metres long that opens in the northern sector of the Calabria region (Southern Italy), a few kilometres from the Tyrrhenian Sea. Investigated since the year 2000, it has revealed on the inside the presence of prehistoric mining areas that reached us in an excellent state of preservation. Researchers have recognized evidence related to the exploitation of goethite and lepidocrocite, two iron hydroxides appearing disguised as veins embedded between massive limestone layers. Their exploitation, which began sporadically since the Upper Palaeolithic, intensified during the following millennia and above all in a late Neolithic phase, between the end of the V and the beginning of IV millennium BC, as attested by a series of radiocarbon dating. The occurrence of goethite in a highly hydrated form allowed the preservation of many digging traces, attesting the use of tools made of bone and deer antler. The study of this ancient mining context provides useful data about the exploitation techniques employed in prehistoric age, including underground lighting systems, as numerous charcoal remains found during archaeological excavation attest. The Grotta della Monaca mine is therefore a site of primary importance for reconstructing the most ancient strategies involved in iron minerals acquisition during Prehistory.

Key words :

Mines, iron, Prehistory, Grotta della Monaca, Calabria, Italy.

Les matières colorantes dans l'arc liguro-provençal au Néolithique ancien et moyen : stratégies d'acquisition, choix de préparation et modalités d'utilisation.

J.-V. Pradeau¹, D. Binder¹, Chr. Vérati², J.-M. Lardeaux², L. Bellot-Gurlet³, P. Piccardo⁴ et M. Regert¹

1 – CEPAM, UMR 7264 CNRS – Université Nice-Sophia Antipolis, Campus Saint-Jean-d'Angély 3, 24, Avenue des Diables Bleus 06 357 Nice Cedex 4, France.

2 – Géoazur, UMR 7329 CNRS - Université Nice-Sophia Antipolis, Parc Valrose, Bât Sciences Naturelles, 06108 Nice Cedex 02, France.

3 – LADIR, UMR 7075 CNRS - Université Pierre et Marie Curie - Paris 6 UPMC, Case 49, 4, Place Jussieu 75252 Paris Cedex 05, France.

4 – Metallurgia DCCI - Università di Genova via Dodecaneso 31, I-16146, Genova, Italia.

jean-victor.pradeau@cepam.cnrs.fr

Les matériaux colorants sont un *medium* privilégié pour aborder les systèmes symboliques préhistoriques. Si les contextes géologiques de la Méditerranée nord-occidentale englobent de nombreux terroirs évocateurs des pigments (ocres de Roussillon, bauxites des Baux de Provence, terre de Sienne, cinabre de Toscane, etc.), les connaissances sur les chaînes opératoires impliquant ces géomatériaux très variés restent lacunaires, en particulier pour les dernières périodes de la préhistoire. Afin d'appréhender les systèmes techniques, les savoir-faire et les territoires exploités pour leurs matières colorantes, nous avons entrepris l'étude exhaustive de collections de sites-clefs du Néolithique ancien et moyen de l'arc liguro-provençal (6^{ème} et 5^{ème} millénaires BCE) : (i) le site sous abri de Castellar-Pendimoun a fourni l'une des plus anciennes séquences de l'Impresso-cardial ouest-méditerranéen (5800-5100 cal. BCE) ; (ii) la station de plein air de Nice-Giribaldi a permis de documenter les étapes formatives de la culture chasséenne (4700-4050 cal. BCE). Chacun de ces sites a livré un corpus riche et diversifié de matériaux colorants : blocs bruts ou semi-transformés, nombreux outils colorés, céramiques et/ou blocs calcaires couverts de pigments rouges, etc.

Afin de déterminer les matériaux bruts exploités, leur provenance et leurs modes de préparation et d'utilisation, nous nous sommes intéressés à l'ensemble des éléments matériels des chaînes opératoires présents sur les sites (blocs bruts, fragmentés ou facettés ; outillage avec traces de matière colorante ; céramiques colorées, etc.), aux sources potentielles de matières premières (prospections géologiques) et à leur caractérisation, de l'observation visuelle, à l'analyse élémentaire et structurale en passant par l'étude pétrographique. Ces résultats ont été interprétés en fonction de la répartition spatiale des différents vestiges considérés.

Alors que la bauxite (oxyde d'aluminium riche en fer) est souvent citée dans la littérature comme principal « pigment » utilisé dans la région, l'étude pétrologique a permis de caractériser des choix économiques très variés : grès ferrugineux et marcassites à Castellar-Pendimoun, matériaux bauxitiques et grès ferrugineux à Nice-Giribaldi. Cette diversité a tendance à perdurer au sein des différentes phases d'occupation d'un même site, ce qui traduit une certaine maîtrise des réseaux d'acquisition et révèle peut-être de véritables traditions techniques. L'étude de cartes géologiques associée à des prospections ciblées ont permis d'élaborer une lithothèque et d'identifier des gîtes potentiellement exploités par les préhistoriques, parfois distants de plusieurs dizaines de kilomètres.

L'étude tracéologique révèle que l'obtention de poudre se faisait selon des choix de préparation adaptés tant aux propriétés des matériaux qu'au produit recherché : les bauxites présentent des facettes striées ou non, preuve qu'elles étaient abrasées pour obtenir une poudre fine à fort pouvoir colorant ; les grès et les marcassites portent des traces caractéristiques d'une préparation par fragmentation et broyage (arêtes saillantes, cassures fraîches), pour produire de grandes quantités de poudre. Certains blocs tendres ont pu être frottés directement sur des supports. Par ailleurs, la poudre produite a parfois été mise en suspension en vue d'une application à l'état liquide.

De nombreux supports (céramiques, galets à usures distales, blocs calcaires, etc.) portent des traces issues de l'utilisation de matière colorante. Ces modalités fonctionnelles semblent recouvrir un large spectre d'activités, allant du domaine technique (abrasif, siccatif), à la sphère symbolique (décoration de céramiques et de blocs calcaires). Les analyses physico-chimiques ont par ailleurs permis d'identifier les fonctions dévolues à chaque type de géomatériau ; ainsi, malgré leurs propriétés colorantes idéales, les matériaux bauxitiques n'ont pas servi à décorer les céramiques à Nice-Giribaldi.

Ces premiers résultats constituent une avancée majeure pour notre connaissance du système techno-économique dans lequel s'insèrent les matières colorantes à la fin de la préhistoire de l'ouest méditerranéen, et éclairent leurs fonctions potentielles, jusqu'à présent très peu documentées, malgré leur grande valeur symbolique et technique.

Caractérisation physico-chimique des pigments Middle Stone Age de la grotte du Porc-Épic (Dire Dawa, Éthiopie).

D. E. Rosso ^{a,b}, F. d'Errico ^{b,c}, R. García Moreno ^b

^a Departament de Prehistòria, Historia Antiga i Arqueologia, Universitat de Barcelona, Espagne.

^b Univ. Bordeaux 1, CNRS-UMR 5199 PACEA, Talence, France

^c Department of Archaeology, History, Cultural Studies and Religion, University of Bergen, Norvège.

L'origine de la modernité culturelle, notion qui, elle-même, est actuellement remise en question, est un sujet très débattu. Est-elle la conséquence de l'émergence de notre espèce en Afrique ou est-elle liée à des facteurs démographiques, historiques ou climatiques? Pour tester ces différents scénarios, les archéologues recherchent dans le registre archéologique les traces de comportements révélateurs de l'émergence de cultures modernes. La production d'une culture matérielle symbolique est généralement considérée comme un trait comportemental probant. L'utilisation systématique de pigments a joué un rôle complexe dans ce débat du fait de la nature ambiguë de ces matériaux, utilisées à la fois dans des buts utilitaires, symboliques, ou dans les deux.

Afin de répondre à ces questions, nous avons documenté les processus d'acquisition, traitement et utilisation des matières colorantes de la grotte du Porc-Épic (Dire Dawa, Éthiopie), et tenté d'évaluer les implications de ces comportements dans l'Est Africain. Cette communication présente les résultats préliminaires de cette recherche, en approfondissant le thème des méthodes d'analyse que nous sommes en train d'appliquer.

Ouvert dans une falaise calcaire jurassique, Porc-Épic est un site reconnu pour ses niveaux *Middle* et *Later Stone Age*. Même s'il a été fouillé à plusieurs reprises, sa stratigraphie continue à poser problème de nombreux points de vue. Des datations par hydratation de trois artéfacts en obsidienne attribuées au MSA ont été effectuées, livrant trois âges : 61 202 ± 958 ans, 61 640 ± 1083 ans, et 77 565 ± 1575 ans. Par ailleurs, des analyses AMS (Accelerator mass spectrometry) ont été effectuées sur trois fragments de gastéropodes, livrant des âges entre 33.700±300 BP et >43.200 BP. La grotte du Porc-Épic a fait objet d'études sur le matériel lithique, ayant mis en évidence la présence de pointes et de méthodes de débitage standardisées, mais aussi sur la faune, les restes humains (attribués à l'*Homo sapiens* archaïque), les opercules de gastéropodes terrestres, ainsi que l'art pariétal. Les matières colorantes et leurs outils de traitement n'ont été que décrits sommairement.

Cette étude analyse pour la première fois les matières colorantes et les outils destinés à leur traitement découverts par Williamson (environ 40 kg de pigments et 23 outils de traitement) conservés au Musée National d'Addis Abeba. Nous avons créé une base de données qui recueille des informations contextuelles, minéralogiques, colorimétriques, morphométriques, et technologiques. Des analyses XRF et XRD ont été réalisées pour caractériser la composition élémentaire et minéralogique des différents types de matière première. Les résultats de ces analyses permettent de différencier dix différents types de matières colorantes, et d'émettre les premières hypothèses quant à l'acquisition et sélection de ces derniers.

Notre analyse montre que Porc-Épic est le site Paléolithique qui a livré le plus grand nombre de matières colorantes. L'excellent état de conservation des pièces étudiées, la grande variété des traces de modification identifiées et la richesse des outils de traitement font de ce site un cas

exceptionnel. L'étude de la chaîne opératoire et les résultats des analyses physico-chimiques ne permettent pas pour l'instant de trancher entre fonction utilitaire et symbolique.

Geochemistry and XRD to differentiate oolitic ironstone geological levels from Germany, Belgium and France and application to the archaeological artefacts.

H. Salomon¹, E. Goemaere², F. Mathis³, C. Billard⁴

¹ FRS-FNRS, Service de Préhistoire, Place du XX Août, 7, Bât. A1, 4000 Liège, Belgique

² Service de Géologie, Institut Royal des Sciences Naturelles, 1000 Bruxelles, Belgique

³ Centre Européen d'Archéométrie, Allée du 6 Août, 10, Bât B15, 4000 Liège, Belgique

⁴ DRAC - Service Régional d'Archéologie, 13 bis rue Saint-Ouen, 14052 Caen cedex 4, France

Particle Induced X-ray Emission (PIXE) and Laser Ablation Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (LA-ICP-MS) have largely demonstrated their capability to analyse trace elements for determining the origin of archaeological materials. Trace elements can in fact be used as fingerprint of the geological origin and thus contribute to provenance investigations. This point is an important question for prehistoric studies, as it provides information on mobility, exchanges and interaction between groups of population. We present experimental PIXE configurations which allow to investigate prehistoric oolitic haematite, at the ppm level without any preparation or sampling. We compare the data obtained with two devices, namely AGLAE (Accélérateur Grand Louvre d'Analyse Élémentaire) in Paris and the cyclotron in the Centre Européen d'archéométrie in Liège and we determined the uncertainties of measures. The geological samples were compared in order to estimate de geochemical variability in stratigraphy and in width of oolitic haematite from the Ordovician in Caen region (France) and from the Devonian in Hesbaye (Belgium). These data were also compared to oolitic haematite used during Mesolithic and LBK (Early Neolithic) in both the regions.

Furthermore we looked for mineralogical fingerprints by X-Ray Diffraction on disoriented powders. The mineralogical composition is ubiquitous and no discrimination between the stratigraphical layers was possible.

L'utilisation de l'hématite pendant le Néolithique aux Orcades.

A Sheridan

National Museums Scotland, Chambers Street, Edinburgh EH1 1JF, Scotland

It has long been known that haematite was used in Neolithic Orkney, especially during the Late Neolithic (c. 3200/3100–2300 BC), a time of social complexity and of competitive conspicuous consumption. Haematite outcrops on Orkney, mainly but not exclusively on the island of Hoy. Both unmodified nodular lumps, and angular polished lumps of this material have been found at several sites, including the famous village at Skara Brae – the best-preserved Neolithic village in north-west Europe (Childe 1931, Clarke 1976a, 1976b, Clarke & Maguire 2012). At Skara Brae, there was also an early find of a whalebone dish containing ground haematite.

It had been assumed that haematite, like ochre (which has also been found at several Late Neolithic sites on Orkney) had been used as a colourant; it was also suggested that lumps could have been used to polish animal skins. Experimental work by Arlene Isbister (Isbister 2000) demonstrated the various ways in which it can be used as a colourant (i.e. crayon-like vs. ground, and mixed with water or another medium) and the various colours that can be produced: not just blood red, but a range of oranges and yellows as well.

Significant new information about the use of haematite in Neolithic Orkney has recently emerged at the spectacular, special-purpose 'temple complex' at Ness of Brodgar on 'mainland' Orkney (Card 2010, 2013). Here, for the first time, traces of haematite paint have been found adorning slabs of stone used in the buildings. Also, traces of haematite paint (as well as black and white paints) have been found on the Grooved Ware pottery at this site. This opens up a whole dimension of colour – and one that had been noted by George Petrie, the early investigator of Skara Brae in the 1850s, who had noted an abundance of red and white material at that site.

For more information about the Ness of Brodgar site, see the following website :

<http://www.orkneyjar.com/archaeology/nessofbrodgar/>

References :

Card, N. 2010 Neolithic temples of the Northern Isles. Stunning new discoveries in Orkney. *Current Archaeology* 241 (April 2010), 12–19.

Card, N. 2013 The Ness of Brodgar. More than a stone circle. *British Archaeology* 128 (January/February 2013), 14–21.

Childe, V.G. 1931 *Skara Brae, a Pictish Village in Orkney*. London, Kegan Paul, Trench, Trubner et al.

Clarke, D. V. 1976a *The Neolithic Village at Skara Brae, Orkney. Excavations 1972–73 : an Interim Report*. Edinburgh: National Museum of Antiquities of Scotland.

Clarke, D. V. 1976b Excavations at Skara Brae: a summary account. In C. Burgess & R. Miket (eds.), *Settlement and Economy in the Third and Second Millennia BC*, 233–250. Oxford, British Archaeological Reports (British Series, 33).

Clarke, D. V. & Maguire, P. 2012 *Skara Brae* (2nd Edition). Edinburgh, Historic Scotland.

Isbister, A. 2000 Burnished haematite and pigment production. In A. Ritchie (ed.), *Neolithic Orkney in its European Context*, 191–5. Cambridge, McDonald institute for Archaeological Research.

Database of ferruginous rocks. Principles, limitations and applications.

Joanna Trabska

University of Rzeszow, Poland
Institute of Archaeology

Red ferruginous rocks differ in their microstructure and composition due to origin. Due to high iron concentration in the lithosphere they are widespread and were accessible in their numerous varieties to mobile Palaeolithic societies. Likely the Palaeolithic people were able to select and use the varieties most appropriate to their aims.

Several dozens specimens of ferruginous rocks from various areas were collected and examined. The material covers samples representing ferruginous rocks of volcanic, scarn, metamorphic BIF and jaspilite formation, thermic metamorphic, sedimentary, residual and hydrothermal rocks of various age. Samples were collected in Poland, Czech, Hungary, Germany, Greece and Croatia. Usually (though obviously not always) they were macroscopically identical, even if represented different outcrops, origin and age. Differences appeared in their microstructure.

They were analysed microscopically with PLM and SEM, chemically with EDS, TXRF and XRF. Their phase composition and haematite crystallite size were analysed with XRD. Sporadically Raman spectroscopy was applied. The selected methods were assumed to be widely accessible and providing all necessary information on a sample.

Detailed examinations of some sub-varieties of selected rocks (red Carpathian variegated shales, terra rosa and haematite clays) were undertaken to discuss a question of a rock diversity and a statistical significance of this fact for provenance research.

For some bedrocks their weathering crusts were examined. For some raw material their experimentally pulverised counterparts were examined and compared in a pair 'raw material – powdered rock'.

The collected data were applied for recognition of sources of archaeological ferruginous microartefacts from various Upper Palaeolithic sites. The results may be applicable for ferruginous pigments as well.

De l'usage de l'ocre dans les sépultures du Néolithique ancien du Bassin parisien : hypothèses interprétatives.

Corinne Thevenet,

Post-doctorante, UMR 8215-Trajectoires

En l'absence d'éléments diagnostics, la présence d'ocre dans une sépulture oriente bien souvent son attribution au Néolithique ancien, tant celle-ci est considérée comme un élément caractéristique des pratiques funéraires de cette période dans le Nord de la France. L'ocre s'observe en effet dans près de 80 % des sépultures rubanées du Bassin parisien, mais sa description en termes de présence ou d'absence occulte la diversité des situations rencontrées ; diversité également de mise dans les sépultures BQ/VSG, bien qu'en proportions différentes.

L'ocre observée dans ces sépultures soulève plusieurs problèmes. Tout d'abord, bien qu'on emploie couramment le terme de saupoudrage, on ignore les modalités exactes de son utilisation. En outre, la diversité des cas de figure observés dans les tombes rubanées et BQ/VSG suggère que l'ocre peut participer de gestes différents et donc relever de divers moments des funérailles : la préparation du cadavre, son dépôt, voire participer des mobiliers.

En définitive, on ignore de quoi procède son utilisation : de rituels dont la signification nous échappe, de gestes techniques non reconnus ou de plusieurs de ces composantes.

Cette communication est l'occasion de présenter des pistes de recherche et de réflexion et espère ainsi susciter la mise en place d'un protocole d'analyse permettant à terme de caractériser l'utilisation de ce matériau en contexte sépulcral.

Résumés des posters
Poster session abstracts

Oolitic iron ore deposits from the Andenne AREA: Mining claims, mines, “Minières”, foundries and (geo)heritage.

Les gisements de fer oolithique de la région andennaise : concession, mines, minières, fonderies et patrimoine.

Goemaere, E. , Declercq, P.-Y.* & Petitclerc, E.**

Geological Survey of Belgium, Royal Belgian Institute of Natural Sciences
13, Rue Jenner, B-1000 BRUSSELS
eric.goemaere@naturalsciences.be

Iron from the Andenne region was extracted from two different types of deposits: 1) oolitic iron ore of sedimentary origin, and 2) surface oxidized ores known as gossans and formed in the upper part of the veins of iron, lead and zinc sulfides. These were operated at the surface where the iron was present as iron hydroxides (limonite) and more in-depth under the form of iron-rich carbonate (siderite). They are mined for a long time, probably since Antiquity. They leave an easy trail, brown ocher to yellow ocher. Oolitic iron ores are arranged in decimeter to centimeter layers. Outcrop areas are very narrow but longer. The layers extend in depth and are affected by folds and faults. Exploitation begins under the Ancien Régime, peaked between 1850 and 1870, before declining to extinguish during the Second World War. First exploited at the surface, then by short wells benefiting from evolution of mining techniques, in particular dewatering, have allowed the extraction of thicker layers (northern edge of the Namur Synclinorium) by shafts and galleries whose deeper one reached 330m depth (220 m below the level of the Meuse).

The large mining activity has led to the development of the steel industry and the creation of many foundries, all closed today. The landscape keeps only traces of iron exploitation sites: a) in the form of circular or elliptical depressions bordered by a ridge of ground for gossans and b) remains dumps and walled entrance of wells. Near the exploitation site and mechanical processing of iron ore, the ground is colored by red pigment. In terms of heritage, except exits of dewatering galleries, only two monuments reminds of flourishing mining and transformative activities : - the Sainte-Barbe chapel in Ville-en-Waret is installed near the exit of a gallery and - a monument dedicated to 19 victims of the mining disaster of 09.26.1883 in the Vezin Brichebo mine.

The coloring property of oolitic iron ore has been exploited especially in the early 20th century by at least one local company. Poor ores putted to the heap were exploited again, finely crushed and sold as "minium iron", to be used in anticorrosive paints.

References :

Dejonghe, L., 2010. L'exploitation des gisements de fer de la région d'Andenne en minières et dans les mines concédées de Boninne, Boloy-Grancelle, Champion, Chant d'Oiseaux, Maquelette, Marquis de Croix et Maîtres de Forges et de Couthuin. In Goemaere, E. (ed.) : Terres, pierres et feu en vallée mosane. Collection Geosciences, 3, SGB-IRSNB ed., 544p., 323-340.

Goemaere, E., 2010. Minerais de fer oolithique et fonderies. In Goemaere, E. (ed.) : Terres, pierres et feu en vallée mosane. Collection Geosciences, 3, SGB-IRSNB ed., 544p., 341-348.

Use and distribution of haematite in western LBK-sites.

Julia Kitzig

Universität Hamburg Archäologisches Institut Edmund-Siemers-Allee 1, Flügel West 20146 Hamburg Germany

The Linear Pottery culture (LBK) was and is part of many investigations. During editing the group of colourants is often understudied.

For the purposes of a master's thesis, similarities and differences of the use of gemstones through Early Neolithic population should be worked out.

Based on 156 settlements and 40 cemeteries, aspects of possible regionalism, used raw materials and temporal connection are being developed.

This convention gives rise to present the first results.

Towards a characterisation of iron rich rocks Used during the archaic period on the Costa Arreica in northern Chile.

H. Salomon¹, Y. Coquinot², J.-L. Guendon³, V. Figueroa-Llare⁴, D. Salazar⁴,

¹ FRS-FNRS, Service de Préhistoire, Place du XX Août, 7, Bât. A1, 4000 Liège, Belgique

² Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France, 1 quai François Mitterrand, 75001, Paris, France

³ MNSH, Aix-en-Provence, France

⁴ Universidad de Chile, Santiago, Chili.

Iron or manganese oxide rich rocks were constantly and intensively used by hunter-gatherers from around 300 kya. Nonetheless, few is none concerning the supply in raw ferruginous materials. The mine San Ramón 15 in northern part of the Chilean coast reveals an exceptional evidence of the extraction of iron and probably manganese oxide rich materials by groups of hunters-fishers-gatherers. Two extraction phases were determined during the excavation of the mine trench: the oldest one during the Pleistocene-Holocene transition (11000-8000 cal. BP) and the second one from 4300 cal. BP. A rich set of lithic pounding stones and hammer stones were recorded in the mine refus.

The mine trench follows a various meters wide lenticular vein in the granodioritic bedrock from the Jurassic. The vein is principally made of hydrothermal pyrolusite, magnetite and goethite which are extremely hard materials and yellow to brown and black. Thus we suppose that the prehispanic miners intensively extracted a peculiar part of the vein, between the hard magnetite and the bedrock, so that few evidence of the material extracted in the mine were recorded.

Our investigations focus on the determination of the characteristics of the quite messing materials which were extracted and we try to identify the following phases of transformation and utilisation. In order to address these issues, we sampled and document the lithology of the vein and of the numerous geological formations which provide iron rich materials in the neighbourhood. Furthermore, fragments of iron oxides from the mine refus, as well as red or black residues on tools from divers Archaic sites in the area (hammer stones in the mine, lithic weapons, grinding-stones and shells in the shellmiddens and rock-shelters) in order to compare their mineralogical and geochemical composition.

On the tracability of iron rich rocks used by the Châtelperronians from the grotte du Renne in Arcy-sur-Cure, France.

H. Salomon¹, Y. Coquinot², F. Mathis³, L. Beck⁴, G. Odin⁵, M. Lebon⁶

¹ FRS-FNRS, Service de Préhistoire, Place du XX Août, 7, Bât. A1, 4000 Liège, Belgique

² Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France, 14 quai François Mitterrand, 75001, Paris, France

³ Centre Européen d'Archéométrie, Allée du 6 Août, 10, Bât B15, 4000 Liège, Belgique

⁴ JaNnus, Commissariat à l'Energie Atomique, Saclay, France

⁵ Muséum Nation d'Histoire Naturel, 75005 Paris, France

⁶ Muséum Nation d'Histoire Naturel, Institut de Paléontologie Humaine, 1 rue René Panhard, 75005 Paris, France

The Grotte du Renne in Arcy-sur-Cure reveals the richest archaeological record concerning the transition from Middle to Upper Palaeolithic. Many red or black colouring minerals were excavated in the whole Châtelperronian sequence showing use wear facets. In this paper, we analyse the supply of raw ferruginous materials aimed at the production *in situ* of a fine grained red powder with strong colouring power. Our study evidences the spaces known by the last Neanderthals populations from settlement to settlement, but also the choices or the technical constraints, the cultural traditions as well as the economical and social organisation which made possible the extraction, the transformations and utilisations of iron oxide rich rocks. We crossed petrographical, mineralogical and geochemical data in order to make relationship between archaeological ferruginous stones and geological references sampled by ourselves in an area covering 50 km radius around the cave.

Neandertal see red : production of red powder in the Late Mousterian in Ormesson, France.

H. Salomon¹, S. Guerten², P. Bodu³, F. Mathis²

¹ FRS-FNRS, Service de Préhistoire, Place du XX Août, 7, Bât. A1, 4000 Liège, Belgique

² Centre Européen d'Archéométrie, Allée du 6 Août, 10, Bât B15, 4000 Liège, Belgique

³ CNRS – ArScAn – Maison de l'Archéologie et de l'Ethnologie, Nanterre, France

Les Bossats, near Ormesson, is a newly discovered late Mousterian site dated around 47.000 B.P. by thermoluminescence. The archaeological level, fossilized by loess, revealed a rich industry based on the discoide mode, associated with numerous fragments of red iron-rich rocks. The geological sources were identified by means of SEM-EDX, XRD, Raman spectroscopy, PIXE and by petrographical observation of thin sections. The past mechanical and morphological modifications of the pigment blocks were characterized by macro-photography, microscopy and topographical micro-measures of the used surfaces.

It was thus possible to demonstrate that the colouring materials were selected in the neighbouring by the Neanderthals. Fourteen blocks and fragments show different use wears such as facets, grooves and scars. The Neanderthals implemented numerous techniques in order to produce preferentially red powder. The archaeological remains reveal an organized and versatile processing sequence of red ferruginous materials.

During the late Mousterian a great phenomenon in expansion in western Europe is remarkable by the much wider exploitation of mineral red and black materials corresponding to technical modifications and divers utilizations under development.

Red ferruginous microartefacts as a source of archaeological information.

Joanna Trabska

University of Rzeszow, Poland
Institute of Archaeology

Red microartefacts found on archaeological sites may result from various intentional and natural processes. They cover a range of size below 1 mm, the lowest diameter depending only on the instrumental methods resolution.

Powdery red material from several Upper Palaeolithic sites from Poland, Czech, Moravia, Germany and Switzerland were examined with the usually accessible methods: polarizing light microscopy, SEM/EDS and XRD.

The disputed aspects are as follows: powders' size and shape, compactness, raw material, organic and inorganic admixtures, specific admixtures, phase composition, thermal history. All collected data were analysed in a context of a site specificity.

CONTEXTE GÉOLOGIQUE DES SITES MÉSOLITHIQUES DE LA HEID DE FER ET DE L'OURLAINE À BECCO (THEUX, BELGIQUE)

Jean-Marc Marion^a, Justine Simons^b, Bernard Mottequin^a

^aCarte géologique de Wallonie, Unité de Paléontologie animale et humaine, Université de Liège, Allée du 6 Août, Bât. B18, B 4000 Liège 1, Belgique

^bJevoumont, 37, B 4910 Theux, Belgique

Situé à l'est du village de Becco (province de Liège), le site mésolithique de la Heid de Fer fut mentionné à l'origine par Tihon (1900). Les recherches qui y furent menées au cours des années 1952 et 1953 permirent la découverte d'outillage et de déchets de taille, principalement en silex ; ceux-ci furent collectés au sommet du versant boisé et abrupt développé en rive gauche du ruisseau du Fond de Thûron (Cornet, 1956). Connu comme occurrence du Mésolithique ancien (Miller et al., 2012), le site de l'Ourlaine, localisé sur le plateau à 200 m au nord-ouest du précédent, fut fouillé à partir des années 1970 (e.a. Lausberg-Miny et al., 1981) ; il a permis la récolte de quelques centaines d'outils microlithiques, principalement en silex, mais aussi en grès fin et en schiste, ainsi que des tessons de céramique. Cette industrie a été datée de la fin du Préboréal. D'un point de vue géologique, ces deux stations sont situées dans la partie occidentale de la Fenêtre tectonique de Theux. Le site de la Heid de Fer est localisé au sommet d'une petite falaise armée par les grès et les siltites de la Formation d'Esneux (Famennien). Il domine un versant abrupt développé vers le sud-est dans l'épaisse série schisteuse rangée au sein des formations de Lambermont et de Hodimont. La station de la Heid de Fer se situe à 200 m à l'ouest d'un important affleurement naturel d'hématite oolithique (Fourmarier, 1958). Visible dans le tiers inférieur du versant, à l'est d'un ravin, cet horizon singulier a freiné l'évolution mécanique du versant schisteux et a favorisé le développement d'un replat (terrasse) orienté au sud-est et doté d'une superficie de plusieurs dizaines de mètres carrés. La configuration des lieux, conjuguée à la présence d'un cours d'eau et d'abris naturels (grottes) développés dans les calcaires frasniens de la Formation de Lustin (Roland & Marion, 1987), suggèrent que cette zone pourrait être propice pour des prospections archéologiques futures. Par ailleurs, le cône de colluvions présent au bas du ravin signalé plus haut, et qui débouche dans la vallée du Thûron, mériterait d'être fouillé à la recherche d'indices de l'industrie microlithique.

Cornet, G.-X., 1954. La station mésolithique de la « Hez-de-Fer » (Becco, commune de La Reid, province de Liège). *Revue verviétoise d'Histoire naturelle*, 11/5-6 : 50-54.

Fourmarier, P., 1958. Carte géologique de la Belgique à l'échelle 1 : 25.000, Louveigné-Spa (148). Service géologique de Belgique, Bruxelles.

Lausberg-Miny, J., Lausberg-Miny, P. & Pirnay, L., 1981. Le gisement mésolithique de l'Ourlaine à Theux. *Notae Praehistoricae*, 1 : 19.

Miller, R., Zwyns, N., Otte, M., Stevens, C. & Stewart, J. 2012. La séquence mésolithique et néolithique du Trou Al'Wesse (Belgique) : résultats pluridisciplinaires. *L'Anthropologie*, 116 : 99-126.

Roland, C. & Marion, J.-M., 1987. Phénomènes karstiques et cônes de limon formés aux résurgences à La Reid. *Bulletin de la Société géographique de Liège*, 22-23 : 149-159.

Tihon, F., 1900. Fouilles à La Reid, dans la vallée de l'Aisne et à Goffontaine. *Annales de la Société royale d'archéologie de Bruxelles*, 14 : 339-351.

LE MINERAI DE FER EN WALLONIE: UNE CARTOGRAPHIE DES GISEMENTS

Julien Denayer

Université de Liège, Service de Paléontologie animale et humaine, Allée du Six-Août, B18, Sart Tilman, B-4000 Liège, Belgium

Le projet d'inventaire et de cartographie des gisements, gîtes et exploitations du minerai de fer en Wallonie est né en 2008 d'une collaboration entre le Service Public Wallon et le Département de Géologie de l'Université de Liège. Près de 3000 gisements, gîtes et exploitations ont été répertoriés sur base d'ouvrages historiques, de plans miniers, d'études géologiques mais aussi grâce à la toponymie qui a gardé plus de trace des activités minières que le paysage. A cette cartographie est associé une base de données numérique et une bibliographie non exhaustive. Celle-ci a donné lieu à la publication d'un livre compilant les données historiques, géologiques et minières recueillies lors de la réalisation du projet (Denayer et al. 2011). Les 3000 sites identifiés se rangent en quatre catégories principales: 1) les gisements de fer en couches (y compris les hématites oolitiques); 2) les gisements d'altération ("amas couchés" des anciens); 3) les gisements en liens avec les minéralisations de plomb-zinc et 4) les dépôts superficiels ("fer d'alluvions", dépôts de sources ferrugineuses). Les gisements d'hématite (ou oligiste) oolithiques en couches présents en Wallonie sont interstratifiés dans les roches sédimentaires du Dévonien. La couche d'"oligiste oolithique du Couvien", se trouve à la base des formations de l'Eifelien. Elle est formée de deux à six lits peu épais d'oolithes et pseudo-oolithes d'hématite et de sidérite titrant 35 à 42% de fer (Delmer 1912). Cette couche est connue de Wignehies (France) à Couvin et atteint son développement maximum au sud de Chimay. Un second tronçon s'étend de Wellin à Champlon-Famenne. La couche d'"oligiste oolithique du Frasnien" est connue entre la vallée de la Meuse (à Tailfer) et celle du Samson puis dans la région d'Esneux. Ce niveau est composé principalement de pseudo-oolithes et de bioclastes hématitisés empâtés dans une matrice calcaire. Dans la région de Marche-en-Famenne, la couche est également connue mais présente une composition est très différente, les oolithes étant formées de berthiérine et non d'hématite (de Magnée, 1933). La couche d'"oligiste oolithique du Famennien" est la plus épaisse, la plus pure, la plus étendue et la plus exploitée des hématites oolithiques de Wallonie. Elle affleure en deux bandes plus ou moins parallèles à l'axe Sambre-Meuse. Le sillon sud s'étend d'Aisemont à Haltinne puis de Ben-Ahin à Engis, et enfin dans la région de Theux. L'exploitation industrielle s'étant concentrée à l'est de la Meuse. Les tronçons du sillon nord s'étendent des Isnes à Houssoy, de Marche-les-Dames à Vezin et de Lavoir à Couthuin. Les principales mines sont celles de Vezin, Houssoy et Couthuin car elles ont fourni un minerai de qualité, en quantité suffisante pour alimenter les hauts-fourneaux du bassin sidérurgique liégeois dès 1828 (Delmer 1913). Cette couche est formée de plusieurs lits centimétriques à décimétriques composés d'oolithes et pisolithes d'hématite, souvent aplaties, empâtées dans une matrice siliceuse ou silico-carbonatée. Ce minerai titre 45-60 % de fer en moyenne, les meilleurs gîtes titrant jusqu'à 70 % (Delmer 1913). Cette couche se trouve à la base de la série famennienne et est interstratifiée dans des schistes et shales parfois légèrement carbonatée. Dans la région de Hamoir, la couche est formé de berthiérine et de chlorite et non d'hématite (Anthoine 1912). Il existe dans toute la série famennienne, des récurrences de niveau d'oolithes hématitiques d'épaisseur faible, de l'ordre du centimètre, souvent pauvre en fer et riche en silice. Ces niveau servent de repères stratigraphiques dans le Famennien belge et ont été numérotés I à IV par Dreesen (1982).

Anthoine, R., 1912. Observations sur le niveau à oligiste oolithique du Famennien inférieur. *Annales de la Société Géologique de Belgique*, 40, pp. 29-40.

Delmer, A., 1912-13. La question du minerai de fer en Belgique. *Annales des Mines de Belgique*, 17, pp. 854-940 (première partie), 18, pp.325-448 (seconde partie).

De Magnée, I., 1933. Observations sur le calcaire à oolithes ferrugineuses de la base du Frasnien. *Annales de la Société géologique de Belgique*, 56, pp. 79-87.

Denayer, J., Pacyna, D., Boulvain, F., 2011. Le minerai de fer en Wallonie: cartographie, histoire et géologie. Edition de la Région wallonne, Jambes, 250 p.

Dreesen, R., 1982. Storm-generated oolitic ironstones of the Famennian Fa1b-Fa2a in the Vesdre and Dinant Synclinoria (Upper Devonian, Belgium). *Annales de la Société géologique de Belgique*, 105, pp. 105-129.

Liste des participants

Participants

Ahlich, Jan

jan@ahlich.name

Freie Universität Berlin

Kaiserswerther Str. 16-18, 14195, Berlin,
Germany

Baele, Jean-Marc

Jean-Marc.baele@umons.ac.be

University of Mons

Rue de Houdain, 9, 7000 Mons, Belgium

Bellot-Gurlet, Ludovic

ludovic.bellot-gurlet@upmc.fr

Université Pierre et Marie Curie, LADIR

Case 49, 4 Place Jussieu, 75252 Paris cedex 05,
France

Billard, Cyrille

cyrille.billard@culture.gouv.fr

DRAC Basse-Normandie, service régional de
l'archéologie

13 bis, rue Saint-Ouen, 14052 Caen cedex 04,
France

Bonjean, Dominique

scladina@swing.be

Centre de recherches de la grotte Scladina,
Archéologie andennaise asbl

Rue Fond des Vaux, 339d 5300 Sclayn,
Belgique

Bosquet, Dominique

dominique.bosquet@spw.wallonie.be

Service Public de Wallonie

DG40, Service de l'Archéologie, 88 rue de

Nivelles, 13000 Wavre, Belgium

Burnez-Lanotte, Laurence

laurence.burnez@fundp.ac.be

Université de Namur

Laboratoire interdisciplinaire d'anthropologie
des techniques, 61 rue de Bruxelles, 5000
Namur, Belgium

Casseyas, Christian

casseyas@ramioul.org

Préhistosite de Ramioul, Musée de la
Préhistoire

Rue de la grotte, 128, Flémalle, Belgique

Cavallo, Giovanni

giovanni.cavallo@supsi.ch

Institute of Materials and Constructions

Campus Trevano PO Box 12, 6952 Canobbio,
Switzerland

Chalmin, Emilie

emilie.chalmin-aljanabi@univ-savoie.fr

Université de Savoie, EDYTEM

UMR 5204, Campus scientifique, Pôle
montagne, 73376 Le Bourget-du-Lac, France

Collet, Hélène

hcollet@tvcablenet.be

Service Public de Wallonie

Service de l'Archéologie en Province de
Hainaut, 16 place du Béguinage, 7000 Mons,
Belgium

Dayet, Laure
laure.bouillot@etu.u-bordeaux3.fr
Université de Bordeaux 1 PACEA
Bâtiment B8, avenue des Facultés, 33405
Talence cedex, France

Del Falco, Maria
marydf@hotmail.it
Universita delli Studi di Napoli « L'Orientale »
Via Roma 263, 80038 – Pomogliano d'Arco, Italy

Delsate, Dominique
dominique.delsate@mnhn.lu
Musée national d'Histoire naturelle à
Luxembourg
25 Rue Münster, 2160, Gand-Duchy of
Luxembourg

Delye, Emmanuel
Emmanuel.Delye@ulg.ac.be
Université de Liège, Centre Européen
d'Archéométrie
B5 allée de la Chimie, Sart Tilman, 4000 Liège,
Belgium

Denayer, Julien
julien.denayer@ulg.ac.be
Université de Liège, département de géologie
Service de Paléontologie animale et humaine,
allée du Six-Août, B18, Sart Tilman, 4000 Liège

Draily, Christelle
Christelle.DRAILY@spw.wallonie.be
Service Public de Wallonie
DGO4, rue de l'ancienne poste 24, 6900
Marloie, Belgium

Dreesen, Roland
roland.dreesen@telenet.be
Royal Belgian Institute of Natural Sciences
Service géologique de Belgique, 13, Rue
Jenner 1000 Bruxelles, Belgium

Errera, Michel
michel.errera@africamuseum.be
Musée Royal d'Afrique centrale
Drève des Renards, 8 Bte 3, 1180 Bruxelles,
Belgium

Eschghi, Iradj
eschghi@freenet.de
retired
Aachen, Germany

Flas, Damien
damienflas@yahoo.com
FRS-FNRS Université de Liège
Service de Préhistoire, Place du 20 Août, 4000
Liège, Belgium

Goemaere, Eric
egoemaere@naturalsciences.be
Royal Belgian Institute of Natural Sciences
Service géologique de Belgique, 13, Rue
Jenner 1000 Bruxelles, Belgium

Guarascio, Guiseppe
peppeguarascio@yahoo.it
Centre Regionale di Speleologia "Enzo dei
Medici"
Traversa Gramsci 33, 88836 - COTRONEI, Italy

Gurdebeke, Pieter
pieter.gurdebeke@ugent.be
Universiteit Gent
Krijgslaan 281, building S8, Research Unit
Paleontology, Belgium

Hamon, Caroline
caroline.hamon@mae.cnrs.fr
CNRS – UMR 8215 Trajectoires
Maison de l'archéologie et de l'ethnologie 21,
allée de l'Université 92023 Nanterre cedex,
France

Jadin, Ivan
ivan.jadin@naturalsciences.be
Royal Belgian Institute of Natural Sciences
Anthropologie et Préhistoire, Rue Vautier,
1000 Bruxelles, Belgium

Jodry, Florent
florent.jodry@inrap.fr
INRAP-Strasbourg
Centre archéologique de Strasbourg, 10 rue
d'Altkirch, 67100 Strasbourg, France

Joelle, Nivens
jrn246@nyu.edu
New York University
726 Broadway #350 New York, NY 10003, USA

Katsch, Alfred
retired
Aachen, Germany

Kitzig, Julia
julia.kitzig@gmail.com
Universität Hamburg
Edmund-Siemers-Allee 1 20146 Hamburg,
Deutschland

Larocca, Felice
specus@tin.it
Università degli Studi di Bari
Via Lucania, 3 - 87070 Roseto Capo Spulico
Stazione, Italy

Lecuit, Marie-Xavier
mxlecuit@gmail.com
Université de Liège, Belgium

Leduc, Thierry
thierry.leduc@sciencesnaturelles.be
Royal Belgian Institute of Natural Sciences
Service géologique de Belgique-IRSNB, Rue
Vautier, 1000 Bruxelles, Belgium

Levato, Chiara
okros@live.it
Università degli Studi di Bari
Via Lucania, 3 - 87070 Roseto Capo Spulico
Stazione, Italy

Lucon, Yorick
ylucon@ulb.ac.be
Université de Lorraine
Rue de la Pêcheurie, 12, MARCHIN, Belgium-
France

Marion, Jean-Marc
jmmarion@ulg.ac.be
Carte géologique de Wallonie
Service de Paléontologie animale et humaine,
allée du Six-Août, B18, Sart Tilman, 4000 Liège

Mathis, François
francois.mathis@ulg.ac.be
Université de Liège, Centre Européen
d'Archéométrie
IPNAS – Allée du Six-Août, 10, 4000 Liège,
Belgium

Muller, John J.
jjmu@pt.lu
Société Préhistorique Luxembourgeoise
10, rue Johannes Gutenberg, 1649, Grand-
Duchy of Luxembourg

Pirson, Stéphane
Stephane.PIRSON@spw.wallonie.be
Service Public de Wallonie, Direction de
l'Archéologie
1, rue des Brigades d'Irlande, 5100 Jambes, Belgium

Plumier, Jean
jean.plumier@spw.wallonie.be
Service Public de Wallonie, Direction de
l'Archéologie
1, rue des Brigades d'Irlande, 5100 Jambes, Belgium

Pradeau, Jean-Victor
jean-victor.pradeau@cepam.cnrs.fr
Université Nice-Sophia Antipolis, CEPAM
Campus Saint-Jean-d'Angély 3, 24, Avenue des
Diables Bleus 06357 Nice Cedex 4, France

Ramminger, Britta
Britta.Ramminger@uni-hamburg.de
Universität Hamburg
Edmund-Siemers-Allee 1, 20146 Hamburg,
Germany

Romanenko, Olga
olga.romanenko5@gmail.com
CNRS – UMR 8215 Trajectoires
Maison de l'archéologie et de l'ethnologie 21,
allée de l'Université 92023 Nanterre cedex, France

Rosso, Daniela Eugenia
daniela.rosso@hotmail.com
Université de Bordeaux 1 PACEA
Bâtiment B8, avenue des Facultés, 33405
Talence cedex, France

Salomon, Hélène
helene.salomon@ulg.ac.be
FRS-FNRS Université de Liège
Service de Préhistoire, Place du 20 Août, 4000
Liège, Belgium

Savary, Xavier
xavier.savary@culture.gouv.fr

Service archéologique du département du
Calvados
36 rue Fred Scamaroni, 14000 Caen, France
Sheridan, Alison
a.sheridan@nms.ac.uk
National Museums Scotland
Chambers St, Edinburgh EH1 1JF, United
Kingdom

Thévenet, Corinne
corinne.thevenet@mae.u-paris10.fr
CNRS – UMR 8215 Trajectoires
Maison de l'archéologie et de l'ethnologie 21,
allée de l'Université 92023 Nanterre cedex,
France

Trabska, Joanna
joanna.trabska@archeologia.rzeszow.pl
University of Rzeszow
Aleja Tadeusza Rejtana 16, Rzeszów, Poland

Vignaud, Colette
colette.vignaud@noos.fr
retraîtée
France

Yans, Johan
johan.yans@fundp.ac.be
Université de Namur FUNDP
Rue de Bruxelles 61, 5000 Namur, Belgium