

pris en compte. L'un d'eux pourrait présenter des cupules anciennes qui pourraient correspondre à la tradition suggérée par Robert Bednarik.

Pour plus d'information sur le travail de l'AEARC à Cochabamba, s'adresser à :

\* Prof. Roy QUEREJAZU LEWIS, President, Central Directory - Cochabamba, at: aearc@hotmail.com

and investigated. One of them could have ancient cupules that might correspond to the same tradition as the one suggested by Robert Bednarik.

More information about AEARC's work in Cochabamba can be obtained through:

## TECHNIQUES

### USAGE DE L'EXPÉRIMENTATION POUR VÉRIFIER L'HYPOTHÈSE D'ATTRIBUTION D'AUTEUR DANS L'ART PARIÉTAL PALÉOLITHIQUE

Lors de précédents travaux, j'ai présenté l'hypothèse d'attribution d'auteur qui se fondait sur deux types de raisonnements. Le premier était l'observation macroscopique des ressemblances et dissemblances dans la forme et le tracé, auxquelles, intuitivement, j'attribuai un intérêt maximal pour arriver à déterminer les individus. Le deuxième, la confirmation de la puissance discriminante des variables par traitements statistiques adéquats. Mais ce dernier ne porta que sur les études de forme (Apellániz, 2000), pas sur celles concernant le tracé.

Récemment, j'ai étudié le tracé, recherchant surtout une meilleure confirmation de la valeur discriminante des variables de l'analyse par des procédés statistiques et aussi par l'expérimentation.

J'ai pris comme objet d'étude le décor fait de séries de traits parallèles sur des côtes, des tubes, etc. paléolithiques et épipaléolithiques, la raison de ce choix étant que, pour ce qui est des traits, la forme est identique au tracé (Apellániz, Ruiz Idarraga & Amayra, 2002).

#### Le procédé

Nous avons étudié 6 ensembles de 23 séries pour un total de 138 gravés sur 5 objets provenant d'une occupation azilienne très ancienne dans la grotte d'Arenaza (Viscaya, Pays Basque, Espagne) (fig. 1).

Le décor a été analysé macroscopiquement, en fonction des variables qui se rapportent à la forme/tracé (longueur, largeur, surface, périmètre, rapports entre eux, profondeur), considérés comme les mieux à même d'apporter des éléments discriminants afin de déterminer l'individualité. En outre, pour renforcer ces critères, nous avons ajouté les informations concernant la disposition des traits sur les supports (inclination, distance). En conséquence, nous avons interprété les ressemblances et dissemblances découvertes pour déterminer les auteurs, qu'il s'agisse des variations d'un même auteur, ou des différences entre divers auteurs. L'hypothèse résultant de ce travail fut que les séries étaient l'œuvre de quatre auteurs distincts.

Les procédés statistiques appliqués successivement pour confirmer nos prévisions macroscopiques furent ceux d'ANOVA *Unifactorial et Multidimensional Scaling* (Torgerson) (fig. 2).

Au préalable, nous avons montré que l'unité d'analyse adaptée à la situation, dans ce cas précis, n'était pas le trait mais la série. Ensuite, nous avons éliminé toutes les variables de faible puissance discriminante. Les résultats ont montré qu'il existait divers degrés de ressemblances et de différences entre les séries, que nous avons interprétés comme des degrés graduels de probabilité : les

### THE USE OF EXPERIMENT TO VERIFY THE HYPOTHETICAL ATTRIBUTION OF AUTHORSHIP IN PARIETAL ART

In previous work I have presented the hypothetical attribution of authorship based on two types of reasoning. The first was the macroscopic observation of resemblances and differences in the form and the line, to which, intuitively, I gave the most interest in arriving at determining individuals. The second, the confirmation of the discriminating power of the variables by adequate statistical treatment, only related to studies of form (Apellániz 2000), not those concerning the line.

Recently I have studied the line, looking in particular for a better confirmation of the discriminating value of the analytical variables by statistical procedures and also by experiment.

I took as the subject of study a decoration made up of a series of parallel grooves on ribs, tubes etc, Paleolithic and Epipaleolithic, the reason for the choice being that the grooves have their form identical to the line (Apellániz, Ruiz Idarraga & Amayra 2002).

#### The procedure

We studied 6 groups of 23 series for a total of 138 grooves engraved on 5 objects coming from a very early Azilian occupation in the cave of Arenaza (Viscaya, Basque country, Spain) (Fig. 1).

The decoration was analysed macroscopically, in relation to the variables relating to the form and plotting (length, width, area, perimeter, relation between them, depth), considered as those best able to provide the discriminating elements in order to determine individuality. In addition, to reinforce these criteria, we added information concerning the disposition of the grooves on their backing (inclination, distance). As a result, we interpreted the resemblances and differences found to determine the authors, whether in terms of variations of a same author or the differences between several author. The hypothesis resulting from this work was that the series was the work of four distinct authors.

The statistical procedures successively applied to confirm our macroscopic forecasts were those of ANOVA - Unifactorial and Multidimensional Scaling (Torgerson) (Fig. 2).

To begin with, we showed that the analytical unit adapted to the situation, in the particular case, was not the groove but the series. Next, we eliminated all the variables with weak discriminating power. The results showed that there were various degrees of resemblances and differences between the series, that we interpreted as gradual degrees of probability: the strongest identified or separa-

plus fortes identifiaient ou séparaient des auteurs, les plus basses indiquaient les variations d'un même auteur ou les différences entre des auteurs très proches les uns des autres. La question qui restait posée était de décider s'il s'agissait de l'une ou de l'autre. Il était également nécessaire de savoir à quelles variables, parmi les meilleures, il fallait attribuer une puissance discriminante majeure.

Le traitement statistique a modifié légèrement les prévisions de l'hypothèse macroscopique, accordant une puissance discriminante plus grande à certaines variables que l'analyse macroscopique avait insuffisamment mises en évidence lorsque deux séries avaient été attribuées à un même auteur.

#### L'épreuve de l'expérimentation

Nous avons fait appel à l'expérimentation parce qu'elle offrait la possibilité de choisir justement les variables les plus discriminantes de l'individualité. L'expérimentation a été utilisée pour rechercher l'individualité (Evans, Hill, Gunn, Harding, etc.), mais seulement pour ce qui concerne l'analyse de la forme, et non celle du tracé, ni pour étudier les rapports entre l'expérimentation et l'attribution d'auteur des œuvres préhistoriques (Evans, 1972, Hill & Gunn, 1977).

Notre expérimentation, basée sur les œuvres d'Arenaza que nous avons copiées, a été précédée d'autres essais plus restreints afin de déterminer le type d'instrument à utiliser, l'état de l'os à graver, le nombre de mou-

ted the authors, the lowest indicated the variations for the same author or the differences between authors very close one to another. The question that remained was to decide whether it was one or the other. It was also necessary to know to which variables among the best should be attributed the major discriminating force.

The statistical treatment slightly modified the forecast of the macroscopic hypothesis, giving a bigger discriminatory power to certain variables that the macroscopic analysis had insufficiently given prominence to when two series were attributed to a same author.

#### Experiment tested

We used experiment because it offered the possibility to precisely choose the variables which would be most discriminating in favour of individuality. Experiment has been used to search for individuality (Evans, Hill, Gunn, Harding, etc.), but only for analysing the form not the line, nor for studying the relationship between experiment and the attribution of an author to prehistoric art (Evans, 1972, Hill & Gunn 1977).

One experiment, based on the work at Arenaza that we copied, was preceded by other more limited tests to determine the type of instrument to use, the state of the bone engraved, the number of hand movements necessary, the

vements de la main à réaliser, les gestes des graveurs lors des différentes phases du travail en fonction de leur rythme et de leur régularité (ressemblance majeure entre les séries).

gestures of the engravers during the different phases of work in function of their rhythm and their regularity (a considerable resemblance between the series).



Fig. 1. Série de neuf traits faisant partie du décor d'une côte azilienne de la grotte d'Arenaza (Vizcaya, Pays Basque, Espagne).

Fig. 1. Series of 9 grooves, part of the decoration of an Azilian rib from the Arenaza cave (Vizcaya, Basque country, Spain).

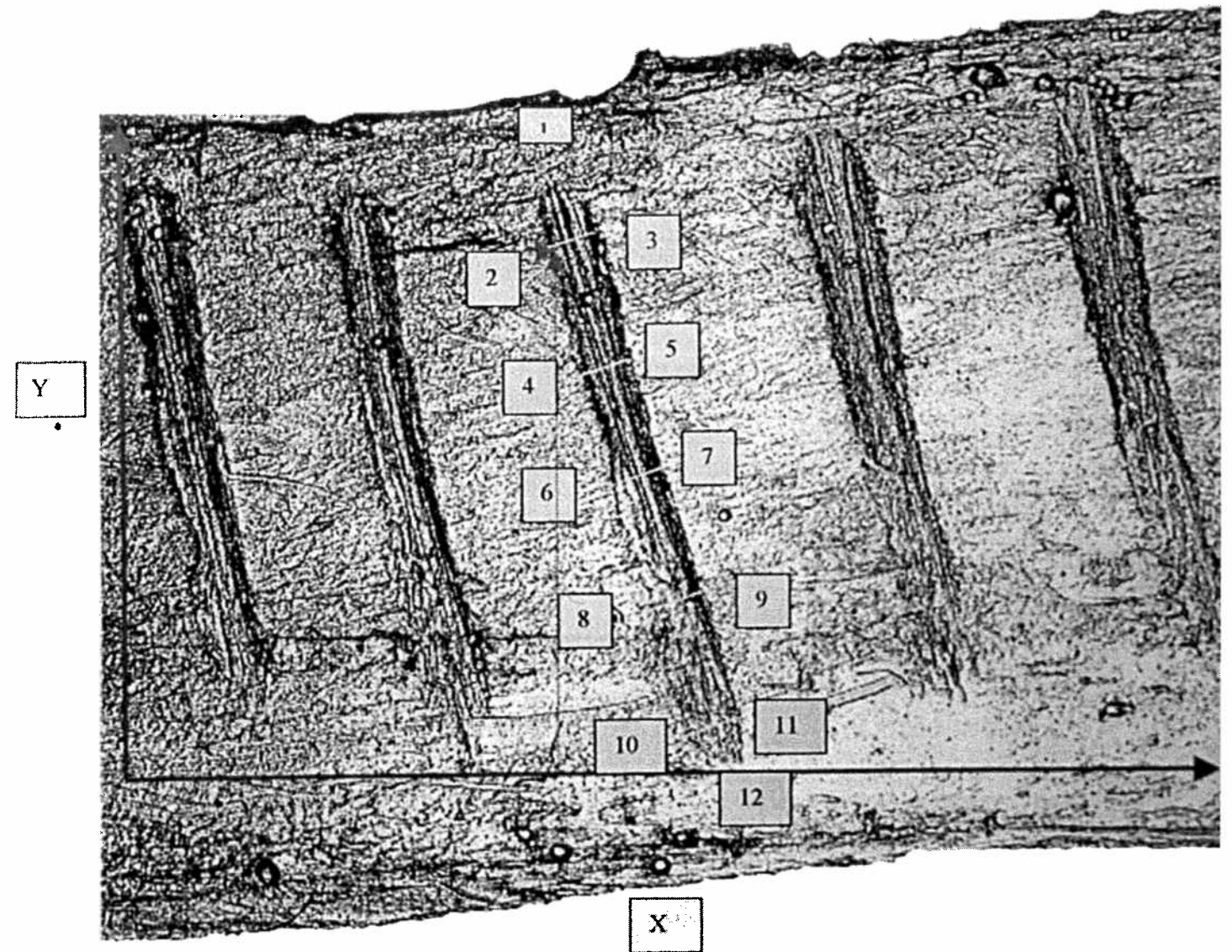


Fig. 2. Points choisis pour la prise de mesure des variables de chaque sillon pour la série préhistorique et la série expérimentale.

Fig. 2. Points chosen for measurements of the variables of each groove for the prehistoric and experimental series.

Cette expérimentation préparatoire a confirmé que les traits d'un même auteur sont beaucoup plus semblables entre eux que ceux de tout autre (fondement de l'hypothèse d'attribution), et que tout graveur modifie le rythme maintenu pendant la gravure d'une série lorsqu'il lève la main et se met à graver la série suivante. Alors le nombre de variations augmente pour chaque série. D'où l'importance de la régularité dans l'analyse des séries de traits.

L'expérimentation proprement dite a produit 12 séries, chacune de 8 traits, ce qui constitue un ensemble de 96 traits. Nous les avons analysés selon la même procédure que celle utilisée pour la collection préhistorique.

Le traitement statistique (ANOVA et MDS, Torgerson) démontra que la régularité du tracé était la variable la plus discriminante de toutes, en particulier celle de la régularité pour ce qui concernait la profondeur de la section.

This preparatory experiment confirmed that the grooves of the same author are much more similar one to another than to any others (the foundation of the attribution hypothesis), and that each engraver modifies the rhythm maintained during the engraving process when he lifts his hand and starts to engrave the following series. Thus the number of variations increases for each series. This indicates the importance of the regularity in the analysis of the series of grooves.

The experiment produced 12 series, each of 8 grooves, which makes up a group of 96 grooves. We analysed them with the same procedure as that used for the prehistoric collection.

The statistical treatment (ANOVA and MDS, Torgerson) shows that the regularity of the line was the most discriminatory variable, in particular that concerning the depth of the section.

## Derived Stimulus Configuration

### Euclidean distance model

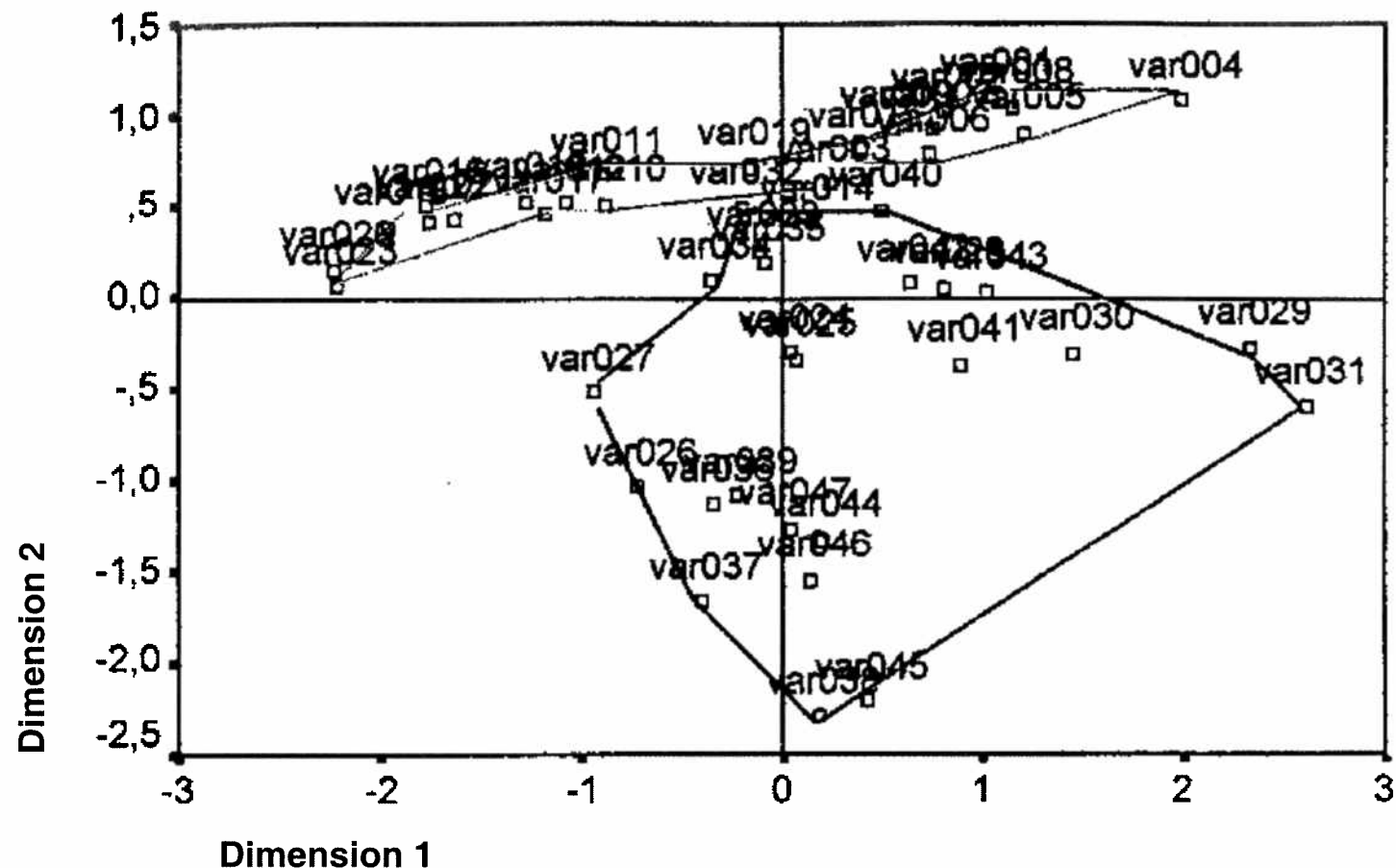


Fig. 3. Carte statistique du *Multidimensional Scaling* montrant les rapports entre la série préhistorique (en haut) et la série expérimentale (en bas).

Fig. 3 Statistical chart of the *Multidimensional Scaling* showing the relationships between the prehistoric series (above) and the experimental series (below).

Nous en avons déduit que ces principes d'interprétation d'une collection expérimentale sont transférables à la collection préhistorique parce que toutes les deux sont analogues (fig. 3).

L'expérimentation a confirmé en général les résultats statistiques initiaux, avec quelques modifications partielles, surtout pour ce qui concerne l'attribution de certaines séries à faibles différences et ressemblances à un auteur différent de celui qu'avaient indiqué les analyses précédentes.

#### Conclusion

L'expérimentation montre quelles sont les variables qui déterminent le mieux la différence entre les objets à l'étude et leur degré de discrimination.

Quand il s'agit de différences très faibles entre ressemblances et dissemblances, il n'est pas possible de toujours arriver à une certitude.

Des variables plus précises et plus détaillées dans le tracé des traits – que des difficultés financières nous ont empêchés de déterminer jusqu'à présent – pourraient apporter à cette analyse un supplément important de précision et de probabilité.

*We have deduced that the principles of interpretation for an experimental collection are transferable to the prehistoric collection because the two are analogical (Fig. 3).*

*The experiment generally confirmed the initial statistical results, with some partial modifications, in particular concerning the attribution of certain series with slight differences and resemblances to a different author than that indicated in the preceding analyses.*

#### Conclusion

*The experiment shows the variables which best determine the difference between the objects under study and their degree of differentiation.*

*When the differences between resemblances and differences are very slight it is not always possible to arrive at a certain conclusion.*

*More precise and detailed variables in the line of the grooves – which financial difficulties have stopped us determining up to now – could provide an important supplement to the analysis in terms of precision and probability.*

Juan María APELLÁNIZ  
Universidad de Deusto. Bilbao. Espagne.

## BIBLIOGRAPHIE

- APELLÁNIZ J. M., 2000. — La Forme paléolithique : sa nature artistique, la recherche des auteurs, son importance en histoire de l'art. *INORA*, 27, p. 19-22.
- APELLÁNIZ J. M., RUIZ IDARRAGA R. & AMAYRA I., 2002. — La autoría y la experimentación en el arte decorativo del Paleolítico. *Cuadernos de Arqueología*, 19. Universidad de Deusto. Bilbao.
- HILL J. & EVANS R. K., 1972. — A model for classification and typology. In Clark J. W. — *Models in Archaeology*. New York.
- HILL J. & GUNN J., 1977. — *The Individual in Prehistory*, New York.

## RÉUNION - COMPTE RENDU

## MEETING - ACCOUNT

*The 45th Annual Congress of the Hugo Obermaier-Gesellschaft für Erforschung des Eiszeitalters und der Steinzeit (Society for the research into Pleistocene and Associated Stone Age Cultures) at Santander 22. – 26. April 2003.*

La célèbre grotte du Castillo fut découverte en 1903. Cette date marque en partie le début des recherches en Espagne sur l'art des cavernes. De 1910 à 1914, le Pr. Hugo Obermaier fouilla l'énorme gisement à l'entrée de la grotte. La séquence des couches d'habitat est l'un des éléments majeurs de la chronologie paléolithique en Espagne du nord, même de nos jours. Pour célébrer le centenaire du Castillo, l'idée se fit jour, à partir de ces deux faits, de tenir le 45<sup>e</sup> Congrès Annuel de la Société Hugo Obermaier à Santander, en coopération avec le Groupe de Préhistoire de l'Université de Cantabrie. La Hugo Obermaier-Gesellschaft est la principale association d'Allemagne pour le Paléolithique. Le congrès eut un énorme succès. Les 135 participants vinrent d'Allemagne, Espagne, Autriche, Suisse, Italie, République Tchèque, Pologne et Japon. Deux jours et demi furent consacrés aux communications et le même temps à des excursions.

Les sujets principaux du congrès portèrent sur les nouvelles recherches concernant : l'art rupestre du Paléolithique supérieur en Europe, les modes de peuplement et les stratégies économiques au Paléolithique supérieur et au Mésolithique, Hugo Obermaier et l'histoire de la recherche, la recherche sur le Paléolithique inférieur et moyen, la transition du Paléolithique moyen au Paléolithique supérieur, les stratégies de recherche et l'écologie au Paléolithique moyen et supérieur, présentations de posters sur des sujets variés. Les résumés et les posters ont été publiés sur le web. Un excellent guide des excursions a été réalisé par Pablo Arias Cabal et ses collègues de Santander.

On peut trouver davantage d'informations et les résumés sur :

<http://www.uf.uni-erlangen.de> (s.v. Hugo Obermaier-Gesellschaft)  
ou / or: <http://www.uf.uni-erlangen.de/obermaier/obermaier.html>.

The famous cave of El Castillo was discovered in 1903. This date is in some way the starting point of Spanish research into Cave Art. From 1910 to 1914 Professor Hugo Obermaier excavated the huge site at the entrance of the cave. The sequence of the settlement layers is one of the backbones of the Palaeolithic chronology in Northern Spain even today. To celebrate the centenary of El Castillo the idea arose from these two facts to hold the 45<sup>th</sup> Annual Congress of the Hugo Obermaier-Society at Santander in cooperation with the Group of Prehistory of the University of Cantabria. The Hugo Obermaier-Gesellschaft is the main Palaeolithic society of Germany. The congress was an enormous success. 135 people came from Germany, Spain, Austria, Switzerland, Italy, the Czech Republic, Poland and Japan. Two and a half days were dedicated to communications and two and a half days to field trips.

The main topics of the congress were new research into: Rock Art of the Upper Palaeolithic in Europe, Settlement patterns and economical strategies of the Upper Palaeolithic and Mesolithic, Hugo Obermaier and the history of research, Research into Lower and Middle Palaeolithic, The transition of Middle to Upper Palaeolithic, Hunting strategies and ecology of the Middle and Upper Palaeolithic, Poster presentations of different topics. The summaries of the communications and posters are published on the web. An excellent guidebook to the field trips was edited and published by Pablo Arias Cabal and his colleagues in Santander.

More information and summaries are available in:

Christian ZÜCHNER  
Institut für Ur- und Frühgeschichte, Kochstr. 4/18, D-91054 ERLANGEN (Germany)  
E-mail: [cnzuechn@phil.uni-erlangen.de](mailto:cnzuechn@phil.uni-erlangen.de)

## RÉUNIONS - ANNONCES

## MEETINGS - ANNOUNCEMENTS

**Rock Carvings of North and West Europe: Documentation, Investigation and Presentation (15-16 April 2004, London, England)**

La British Academy, avec la Royal Swedish Academy of Letters, History and Antiquities, organise un symposium de deux jours à son siège (15-16 Avril 2004) sur les gravures rupestres du nord et de l'ouest de l'Europe.

The British Academy, in conjunction with the Royal Swedish Academy of Letters, History and Antiquities, is hosting a two-day symposium at the British Academy (15-16 April 2004) on the rock carvings of northern and wes-