

catif de sites et une variété de styles qu'il conviendra de situer dans le contexte archéologique régional lorsque suffisamment de fouilles auront été menées à bien.

Je remercie Irma Ason Vidal et Jean Clottes pour l'aide dans la traduction du texte espagnol.

styles that will have to be fitted into the regional archaeological framework when enough excavations have been brought to fruition.

I thank Irma Ason Vidal and Jean Clottes for their aid with the translation.

**Edithe PEREIRA\***

\*Chercheuse du Museu Paraense Emílio Goeldi, Belem (PA),  
Brésil/Boursière du Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

## BIBLIOGRAPHIE

CONSENS Mario, 1988. - First Rock Paintings in Amazon Basin. *Rock Art Research* (AURA), vol.5, n° 1, p. 69-71.

CORRÊA Marcus Vinícios de Miranda & SOUZA Arminda Mendonça, 1992. - As sinalações rupestres na área do Reservatório da UHE-Balbina e seu entorno, Estado do Amazonas, Brasil. *Anais da VI Reunião da Sociedade de Arqueologia Brasileira*, vol.1, p. 346-356. Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro.

PEREIRA Edithe, 1990. - Gravuras e pinturas rupestres no Pará, Maranhão e Tocantins - Estado atual do conhecimento e perspectivas. Resumo da dissertação de Mestrado. *Anais da VI Reunião da Sociedade de Arqueologia Brasileira*, vol.1, p. 372-380. Universidade Estácio de Sá Rio de Janeiro.

PEREIRA Edithe, 1992. - Análise preliminar das pinturas rupestres de Monte Alegre. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, série Antropologia 8 (1), p. 5-24. Belém.

PEREIRA Edithe, 1992. - Arte rupestre na Amazônia - notas sobre un manuscrito. *Revista CLIO*, série Arqueológica, vol.1, n° 8, p. 183-190. Recife.

PEREIRA Edithe, 1993. - Registros Rupestres no Pará - a contribuição de cronistas, viajantes e naturalistas. *Revista Clio*, série Arqueológica, vol.1, n° 9, p. 21-44, Recife.

PEREIRA Edithe, 1994. - Registros Rupestres do Noroeste do Pará. *Revista de Arqueologia*, 8 (1), p. 321-335. Sao Paulo.

PROUS André, 1994. - L'art rupestre du Brésil. *Préhistoire Ariégeoise. Bulletin de la Société Préhistorique Ariège-Pyrénées*, Tome XLIX, p. 77-144.

RIBEIRO Pedro A. Mentz ; RIBEIRO Catarina T. ; GUAPINDAIA Vera L.C. ; PINTO, Francisca C.B. ; FÉLIX, Luis A., 1986. - Projeto arqueológico de salvamento na região de Boa Vista, Território Federal de Roraima, Brasil - segunda etapa de campo (1985). *Revista do Centro de Ensino e Pesquisa Arqueológica - CEPA*, vol. 13 n° 16, p. 33-60. Santa Cruz do Sul.

RIBEIRO Pedro A. Mentz ; MACHADO Ana Lucia ; GUAPINDAIA Vera L. C. 1987. - Projeto arqueológico de salvamento na região de Boa Vista, Território Federal de Roraima, Brasil - primeiro etapa de campo (1985). *Revista do Centro de Ensino e Pesquisa Arqueológica - CEPA*, vol. 14 n° 17, p. 3-53, Junho. Santa Cruz do Sul.

RIBEIRO Pedro A. Mentz ; RIBEIRO Catarina Torrano ; PINTO Francisca Cira Bezerra, 1989. - Levantamentos arqueológicos no Território Federal de Roraima - 3° etapa de campo : 1987. *Revista do Centro de Ensino e Pesquisa Arqueológica - CEPA*, vol. 16 n° 19, p. 5-32. Santa Cruz do Sul.

WILLIAMS Denis, 1985. - *Petroglyphs in the prehistory of northern Amazonia and Antilles*. *Advances in the World Archaeology*, vol. 4, Academic Press, Inc.

## TECHNIQUES

### CONSERVATION NUMÉRIQUE PERMANENTE DES REPRÉSENTATIONS D'ART RUPESTRE

L'espérance de vie de l'art rupestre est heureusement la plupart du temps plus grande que celle des enregistrements photographiques. Toutefois, les représentations d'art rupestre comme les photographies qui en sont prises sont condamnées à une détérioration progressive, et rien

### PERPETUAL DIGITAL PRESERVATION OF ROCK ART IMAGERY

The life expectancy of rock art is, in most cases, fortunately greater than that of photographic rock art recordings. However, both the rock art images and the photographs taken of them are doomed to progressive deterioration, and nothing can prevent their eventual des-

ne peut prévenir leur éventuelle destruction. Films et photographies s'abîment tous, même à basse température et dans l'obscurité absolue. Pour conserver à jamais les représentations d'art rupestre, nous devons en venir aux images informatisées avec calibrage des couleurs mais jusqu'à présent cela n'a pas été possible. Premièrement, des techniques totalement éternelles de stockage d'informations numérisées n'étaient pas disponibles, et deuxièmement, le calibrage des couleurs des enregistrements photographiques n'avait pas été massivement adopté.

La mise en place d'une conservation permanente des images nécessite deux conditions : la création et l'utilisation dans notre discipline d'une grille de couleurs unique, et une méthode pour restituer la couleur de l'art rupestre ou de toute autre information optique au moment où la photographie a été prise. Lorsque les deux conditions sont réunies, la représentation d'origine peut être retrouvée à partir d'une photographie d'art rupestre estompée et aux couleurs modifiées, tout comme d'enregistrements numériques médiocres, et toutes les distorsions (dues à un scanner à couleur numérique, au développement photographique, ou autres) peuvent être compensées jusqu'à ce que des techniques de stockage réellement permanentes deviennent disponibles. En d'autres termes, l'art rupestre peut être conservé éternellement dans son apparence d'origine au moment où il fut enregistré.

La première condition a été remplie avec l'introduction de l'échelle standard de l'IFRAO (Bednarik 1991), résultat d'une consultation de plus de trois années. Elle a été conçue pour procurer le minimum d'informations nécessaires à la reconstitution des couleurs et à leur impression (Bednarik 1994). Depuis qu'elle a été fournie à chacune des 24 associations affiliées à l'IFRAO en 1994/95, elle est devenue accessible à tous les spécialistes d'art rupestre dans le monde.

La seconde condition a été réalisée quand, à l'occasion d'un projet commun à l'IFRAO et au National Museum of Man de l'Inde, la reconstitution des couleurs a été récemment expérimentée et qu'il fut prouvé qu'elle était réalisable (Bednarik & Seshadri 1995). La technique est désormais banalisée avec des programmes disponibles dans le commerce, et un logiciel accessible est en cours de réalisation au Indira Gandhi Rashtriya Manav Sangrahalaya. Il devrait simplifier le procédé au point qu'un nombre important de représentations puissent être reconstituées et conservées en quelques heures.

Le processus débute par le passage au scanner d'une image au profil calibré ; l'ordinateur soumet ensuite cette image à cinq critères pré-enregistrés de l'échelle IFRAO, et corrige sur le reste du dessin les distorsions qu'il calcule. Le résultat est contrôlé à l'aide d'une sixième référence, et une fois reconstitué, il est restitué sous la forme requise. Il peut s'agir indifféremment d'une imprimante couleur, de stockage électronique (y compris les disques CD, qui peuvent durer jusqu'à un siècle avec un minimum de soins), ou de traitements complémentaires, tels que le traitement d'images (Rip 1989).

Les essais ont permis de déterminer les meilleures conditions possibles pour la reconstitution des couleurs. Le moyen préféré pour l'enregistrement est la diapositive, le négatif couleur ou le film, alors que les photographies couleur sont peu adaptées. La lumière naturelle doit être préférée lors de la photographie, mais lorsque l'on utilise l'éclairage artificiel, il doit préférentiellement venir d'en haut à gauche, pour standardiser les manipulations électroniques. Pour des résultats optimaux, l'échelle doit occu-

*truction. All photographs and films deteriorate, even at low temperatures and in total darkness. To preserve rock art imagery forever we need to resort to computerized and colour-calibrated images, but until now this has not been possible. Firstly, totally perdurable means of storing digitized information had not become available, and secondly, colour calibration of photographic records had not been widely adopted.*

*Two steps are involved in the introduction of perpetual preservation of imagery : the establishment and use of a uniform colour standard in the discipline, and a method of reconstituting the colour of rock art or other reflective optical information at the moment it was photographed. Once both conditions are met, original imagery can be recovered from a faded and colour-distorted rock art photograph as well as from poor digital records, and all distortions (from digital colour scanners, photographic development and so forth) can be compensated for until such time as truly permanent storage means become available. In other words, rock art can be preserved forever in its original appearance at the time it was recorded.*

*The first step was met with the introduction of the IFRAO Standard Scale (Bednarik 1991), which was the result of consultation over three years. It was designed to provide the minimum information required for colour reconstitution and for printing (Bednarik 1994). Since it has been issued to all members of the 24 IFRAO affiliates in 1994/95 it has become available to all rock art specialists of the world.*

*The second step was resolved when, in a collaborative project of IFRAO and the National Museum of Man in India, colour re-constitution was recently pioneered and thus demonstrated to be possible (Bednarik and Seshadri 1995). The technique is now conducted routinely with commercially available programs, and customized software is being written at the Indira Gandhi Rashtriya Manav Sangrahalaya which may simplify the process so much that large numbers of images can be re-constituted and saved in a matter of hours.*

*The system begins with the scanning of an image with the calibration device profile, the computer then matches the device image with five stored characteristics of the IFRAO Scale, and corrects for the distortion it calculates in the rest of the image. The result is checked against a sixth reference, and once re-constituted it is output to the required format. This can be as separations, to a colour printer, to electronic storage (including CD discs, which may last up to a century with reasonable care) or to further processing, such as image enhancement (Rip 1989).*

*Experimentation has resulted in the determination of the best possible conditions for colour re-constitution. The preferred input medium are slides, colour negatives or film, whereas paper prints are poorly suited. Natural lighting is to be preferred in photographs, but where artificial lighting is used it should preferably be from the upper left, to standardize electronic manipulation. For most accurate results the Scale should occupy 5-10% of the photograph's area, and for distances greater than 1.5 m, two*

per 5 à 10 % de la surface photographiée, et pour des distances supérieures à 1,5 m, deux échelles doivent être utilisées, dont une verticalement dans le coin en haut à gauche. L'échelle doit être alignée suivant le plan principal de l'art rupestre, et elle doit recevoir une exposition photographique équivalente. Il faut éviter que la lumière artificielle ne soit directement réfléchiée par l'échelle dans l'appareil photographique (pour plus de détails cf Bednarik & Seshadri 1995).

Avec cette méthode, l'art rupestre peut être préservé à jamais dans son état actuel, indépendamment de la qualité de l'enregistrement photographique disponible ou de toute autre distorsion technique. La seule condition indispensable à ce niveau est de s'assurer que sur chaque photographie d'art rupestre soit incluse une échelle de couleurs compatible avec un logiciel de restitution numérique des couleurs. Il faut espérer que toutes les futures photographies d'art rupestre seront réalisées avec l'échelle standard de l'IFRAO. Ne pas utiliser le calibrage standard international pour la photographie de l'art rupestre est égocentrique et irresponsable, car c'est notre seul moyen de conserver pour toujours l'art rupestre mondial. La photographie de l'art rupestre est à présent reléguée à un rôle de collecteur provisoire d'informations optiques codées destinées à un traitement futur. Les applications possibles de cette méthode ne comprennent pas seulement le stockage pour archives d'informations de haute qualité, il s'agit aussi d'un outil de recherche (par ex. : pour la comparaison des pigments, pour la datation, pour le traitement des couleurs, pour le contrôle de la détérioration des pigments et des patines, pour les travaux de conservation), et cela révolutionnera les procédés d'impression des publications. D'ailleurs l'échelle standard de l'IFRAO est déjà utilisée dans d'autres disciplines, et elle sera probablement adoptée, en raison de ses applications informatiques, comme standard international dans le domaine de l'enregistrement d'informations numériques avec calibrage des couleurs.

*Scales should be used, one being vertical and on the upper left corner. The Scale should be aligned with the predominant plane of the rock art, and should receive similar photographic exposure. Care must be taken that artificial light is not reflected from the Scale directly into the camera (for details see Bednarik and Seshadri 1995).*

*With this method rock art imagery can be preserved in present condition forever, irrespective of the quality of the available photographic record or any other technical distortions. The only condition it is necessary to meet at this stage is to ensure that every photograph taken of rock art bears a colour scale that will be backed by digital colour re-constitution software. It is hoped that all future photographs of rock art will bear the IFRAO Standard Scale. Not using the international calibration standard in rock art photography is egocentric and irresponsible, as this is the only way we can preserve the world's rock art in perpetuity. Rock art photography is now relegated to a role of collecting provisional, optically coded information for further processing. The potential applications of this method include not just archival storage of high-fidelity records, it is also a research tool (e.g. in cross-referencing of pigments, dating, colour enhancement, deterioration monitoring of pigments and patinae, conservation work) and it will revolutionize printing processes in publishing. Moreover, the IFRAO Standard Scale is already being used in other disciplines, and through its computer applications will probably be adopted as an international standard in the field of colour-calibrating digital input data.*

Robert G. BEDNARIK

## BIBLIOGRAPHIE

- BEDNARIK, R.G. 1991. The IFRAO Standard Scale. *Rock Art Research* 8: 78-79.  
BEDNARIK, R.G. 1994. Introducing the IFRAO Standard Scale. *Rock Art Research* 11: 74-75.  
BEDNARIK, R.G. and K. SESHADRI 1995. Digital colour re-constitution in rock art photography. *Rock Art Research* 12: 42-51.  
RIP, M. R. 1989. Colour space transformations for the enhancement of rock art images by computer. *Rock Art Research* 6: 12-16.

## RÉUNIONS

### DEUX RÉUNIONS SUR LA RECHERCHE ET LA CONSERVATION AU MEXIQUE

Au cours des trois dernières années, les chercheurs de gravures et peintures rupestres du Mexique ont organisé deux réunions scientifiques pour systématiser l'étude de ces modes d'expression graphique.

La première eut lieu en 1992 à Aguascalientes (Mexique), sous les auspices de l'Institut National d'Anthropologie et d'Histoire (INAH). On y discuta la méthodologie pour l'enregistrement des sites rupestres. Les résultats furent concrets. Il y fut élaboré un protocole unique sur le plan national, qui sera la base d'une banque de don-

## MEETINGS

### TWO MEETINGS ON RESEARCH AND CONSERVATION IN MEXICO

During the last three years, researchers on rock engravings and paintings have organised two scientific meetings to systematise the study of these modes of graphic expression.

The first meeting was held in 1992 at Aguascalientes (Mexico) under the auspices of the National Institute of Anthropology and History (INAH). The methodology for recording sites was discussed, with concrete results. A single national protocol was developed that will be the data base for a National Archaeological Atlas. A corpus of