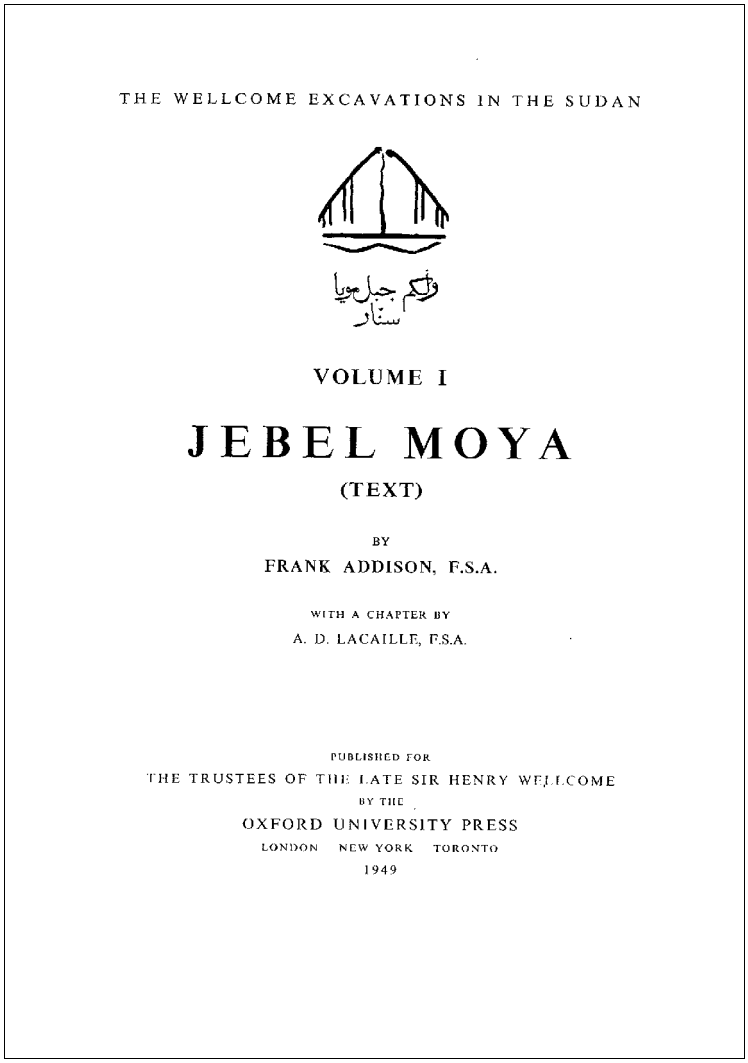
# PHOTO AERIENNE

**Bernard-Noël CHAGNY**

## *Aérophotographie sous cerf-volant au Jebel Moya dès 1911*

**Au Soudan en 1911, sur le site du Jebel Moya des archéologues conçoivent et utilisent un système de photographie aérienne sous cerf-volant sophistiqué et performant**

Lors de mon troisième séjour au Soudan en novembre 2001, j'ai découvert grâce à Francis Geus (directeur de la section française de la direction des antiquités du Soudan) le livre de Frank Addison qui relate l'expérience pionnière en photographie aérienne sous cerf-volant de Wellcome et Barrett en 1911 sur le célèbre site soudanais du Jebel Moya situé à 270 km au sud de Khartoum.



THE WELLCOME EXCAVATIONS IN THE SUDAN

VOLUME I

JEBEL MOYA

(TEXT)

BY

FRANK ADDISON, F.S.A.

WITH A CHAPTER BY

A. D. LACAILLE, F.S.A.

PUBLISHED FOR

THE TRUSTEES OF THE LATE SIR HENRY WELLCOME

BY THE

OXFORD UNIVERSITY PRESS

LONDON NEW YORK TORONTO

1949

**Page de garde de l'ouvrage sur le "Jebel Moya"**

### 1) HISTORIQUE

Écrit par Frank Addison l'ouvrage "**Jebel Moya**" a été publié en 1949 par les Presses Universitaires d'Oxford. Les photographies illustrant cet article sont (à part la n°9) extraites de l'ouvrage.

H.S. Wellcome (1853-1936), né aux États-Unis était pharmacien, entrepreneur et surtout un philanthrope et mécène. Passionné d'archéologie, il obtient la concession du site du Jebel Moya en 1910, s'entoure de spécialistes en archéologie et anthropologie mais supervise tous les travaux. La situation topographique en haut du jebel l'a rapidement amené à construire et utiliser un système de téléphérique pour monter et descendre de la plaine jusqu'en haut du jebel matériel et découvertes de fouilles. Il est le bâtisseur de la célèbre "house of Boulders", maison de fouilles mégalithique construite à l'aide de très gros blocs de granit et de pierres extraites des fouilles.

Très inventif, il a également mis au point un système photographique pour réaliser sur le site du Jebel Moya "*some of the earliest experiments in archaeological air photography*" (sic) … l'une des premières expérimentations d'archéologie aérienne.

Le système a été par la suite développé et utilisé par Barrett et de nombreuses photos ont été ainsi prises à l'aide de chambres photographiques à plaques, en mono ou stéréoscopie.

Lors de sa recherche documentaire, Frank Addison n'a pas retrouvé les comptes-rendus de ces expériences mais donne (en anglais) dans son ouvrage de larges commentaires sur le système.

Voici le passage relatant cette expérience (voir référence en fin d'article) :

*"It was about this time, too,* (1911) *that Mrs Wellcome intituted, and Barrett carried out, some of the earliest experiments in archaeological air photography. The development of the aeroplane was then still in its infancy and large kites were used (Pl. XVI 1 and 2). No written account of these experiments is preserved in the records, but from the photographs (Pls XVI and XVII) it seems that two methods were tried. In the first the camera was lifted directly by the kite, the shutter release being operated by a string from the ground (Pl. XVII 3). The photographs taken in this way were those looking directly downwards. The second method was more complicated but enabled angled photographs to be taken and from greater heights. Here the main kite carried into the air a light wire cable, and along this a "kite trolley" carrying the camera was sent, in much the same way as a schoolboy sends a "messenger" along his kite string. This Kite trolley is shown in detail in Pl. XVII 1 and 2 and is seen in ascent and descent in Pl. XVI 3 and 4. The sail was held open -presumably against a spring- on the upward journey and was folded up so that the trolley would slide down again by its own weight. To judge from the photograph Pl. XVII 2, the trolley carried a mechanism which would, after it had travelled a predetermined distance upwards along the cable, operate the camera shutter release and immediately afterwards trip the spring which held the sail open, so that the trolley and camera would come down again. According to Major Uribe the chief difficulty encountered in the experiments was that of controlling the kites in the eddies and wind pockets induced by the surrounding hills, and more than once the apparatus was dashed to the ground.*
*Yet the experiments on the whole were successfull and excellent results were at times obtained. The air photographs Pls. IX, XVIII, and others were all taken by means of the kites.* (…). *From a purely archaeological point of view the kite photographs are of limited value because, from the nature of the site, they reveal little that was not already discernible from the ground ; but that the experiments were undertaken at all is evidence of Mrs. Wellcome's determination to avail himself of every aid contemporary science could furnish*"

## 2) METHODES DE TRAVAIL

Wellcome et Barret semblent avoir utilisé deux méthodes pour réaliser leurs prises de vue sous cerf-volant.

- ***Première méthode***

Pour Frank Addison, la première méthode *(photo 1)* consistait à accrocher directement la chambre photographique au cerf-volant (avec tous les problèmes que l'on connaît) et à déclencher l'obturateur par la traction d'une ficelle verticalement depuis le sol. En examinant le cliché ci-contre qui montre l'équipe au travail, je pense que l'on peut douter de l'accrochage direct au cerf-volant en raison des risques majeurs d'instabilité lorsque l'on se situe à moins de 20 mètres d'altitude. Le cerf-volant devait être certainement en stationnaire beaucoup plus haut avec une poulie fixée à seulement quelques mètres du point d'ancrage du cable de retenue.

**Photo 1 : Utilisation du système à treuil**

Les mouvements de la nacelle photographique étaient réalisés par un treuil mécanique que l'on voit bien aux pieds de l'aide (**1**) en bas à gauche de la *photo 1* via le fil (tenu à la main) qui monte vers la poulie. Le déclenchement est assuré par un second fil (**2**) manipulé depuis le sol par un des officiants. On devine aisément les problèmes de rotation de la chambre photographique. D'après le texte ce système ne devait permettre que de réaliser des vues verticales mais, à mon sens, l'ingéniosité de Wellcome et Barret a certainement permis des prises de vues inclinées (comme sur la *photo 1* où la visée de la chambre est bien oblique) par modification du point d'accrochage du fil de suspension.

- ***Seconde méthode***

Pour F. Addison la seconde méthode utilisée par Wellcome et Barret était plus compliquée mais devait permettre de réaliser des photographies à des altitudes plus élevées et avoir des angles de prises de vues plus diversifiés.

La technique est celle du "*messager*" (dénommé "kite trolley" par Frank Addison) poussé par le vent, avec déclenchement de la prise de vue et fermeture des ailes par un ingénieux système à retardement programmé *(photo 2)*.

**3) MATERIEL UTILISE**

**- Le cerf-volant porteur.**

Le cerf-volant utilisé est, comme le montre la *photo 3* (hélas très floue), un Cody d'environ 4 mètres d'envergure. Il n'est pas possible de savoir s'il était utilisé seul ou en train, mais au vu du poids des chambres utilisées il est probable qu'un train de deux Cody ait été nécessaire. Le terme "main kite" utilisé par Frank Addison dans son ouvrage peut effectivement être interprété comme "cerf-volant principal" et confirmer l'hypothèse du train de cerfs-volants.

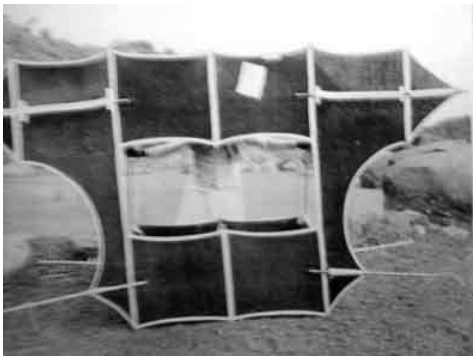


**Photo 3 : Cody utilisé au Jebel Moya comme cerf-volant porteur**

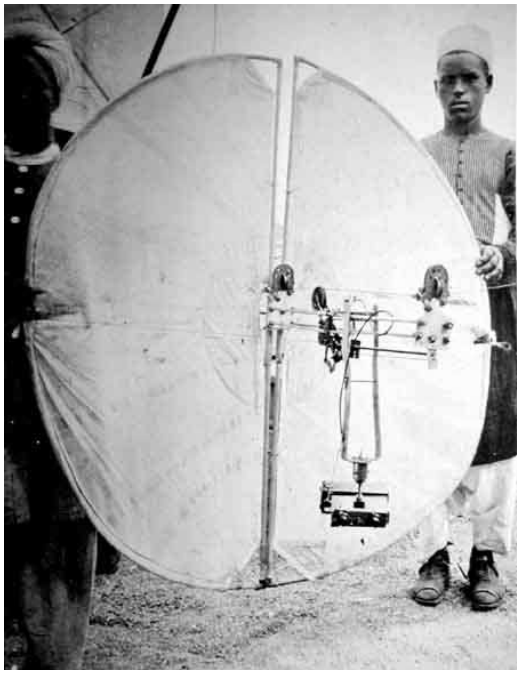


**Photo 2 : Système photographique au complet avec le messager et la chambre photographique stéréoscopique à plaque (type Vérascope Richard). A l'arrière-plan à gauche on devine le cerf-volant**.

**- Le messager ou "kite trolley"**

La *photo 2* permet de voir la totalité du matériel prêt à être lancé. La surface des voiles en demi-cercle poussant le "kite trolley" doit se situer entre 1,8 et 2,3 m². On peut s'interroger, comme Frank Addison, sur le système de fermeture des deux ailes car il doit se faire à contre-sens du vent : élastique, ressort ? Les photos qui nous sont parvenues ne permettent pas de le déterminer et Frank Addison penche pour un ressort. Le messager circule sur le câble de retenue suspendu par deux poulies carénées *(photos 2 & 4)*, la troisième parait, quant à elle, uniquement dédiée au déclenchement de la chambre photographique. En examinant attentivement les clichés disponibles *(photos 2, 5, 7 & 8)* et particulièrement les agrandissement *(photos 4 & 6)* on découvre le système de fixation et d'orientation de la chambre photographique et surtout l'ingénieux système de déclenchement.

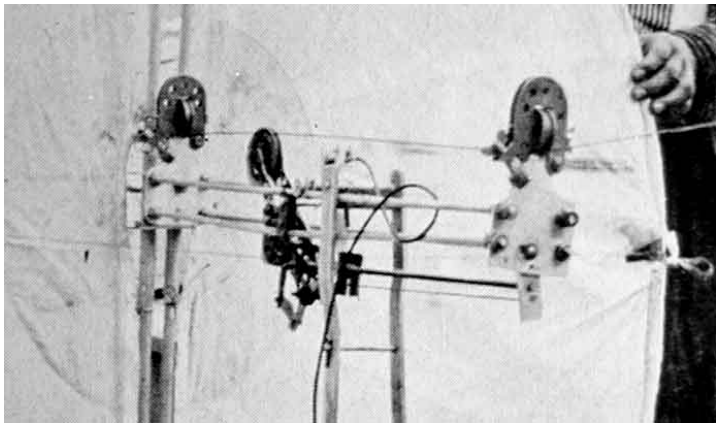


**Photo 4 : Vue agrandie de la photo 2 montrant le système de roulage et la fixation haute de l'appareil photo.**

*L'accrochage* du support photographique sur l'armature à quatre barres du

messager paraît à priori fixe et <u>*l'orientation*</u> de la chambre photographique, en bas du pendule, rendue possible par un système qui semble être du type rotule.
C'est le <u>*système de déclenchement*</u> *(photo 5 & 6)* de la prise de vue qui a suscité le plus mon admiration avec deux hypothèses. La première est que la roulette inférieure **1** qui frotte sur le câble actionne un mécanisme à engrenage **2** qui déplace progressivement la tige **3** dont la butée **4** déplace le levier du déclencheur souple **5**. La seconde hypothèse est que la tige **3** soit une longue vis sans fin

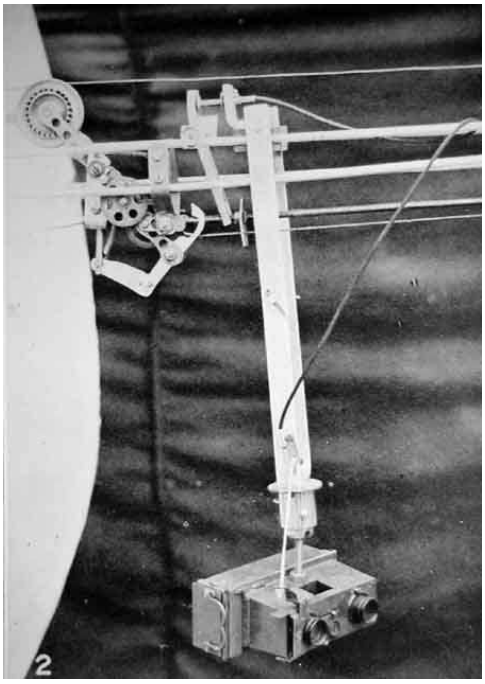


**Photo 5 : Le balancier, la chambre photographique et le système de déclenchement**

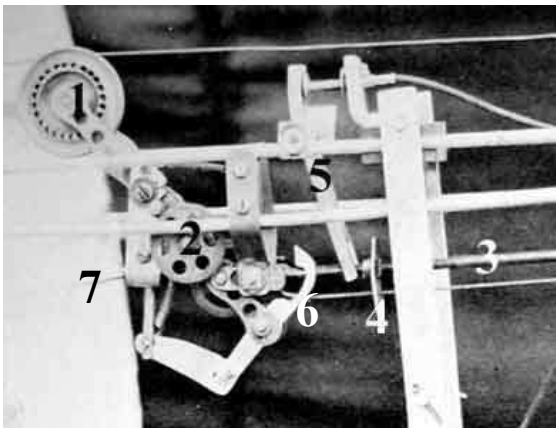



**Photo 6 : Détails du système de déclenchement (agrandissement de la photo 5)**

dont la rotation par les engrenages fait déplacer doucement la butée du levier du déclencheur. Le délai de prise de vue après le lancement du messager paraît en toute logique réglable par la position de la butée **4** sur la tige **3**.

<u>*Le système de repliage des ailes*</u> m'a également beaucoup séduit. Sur les *photos 7 & 8* du "kite trolley " en action, on voit bien les ficelles qui maintiennent les deux ailes ouvertes *(photo 7)* puis qui pendent sur le cliché de la redescente du messager. Lorsque la butée **4** *(photo 6)* appuie sur le levier **5** et déclenche la prise de vue, la came **6** est poussée vers l'arrière et doit libérer l'anneau (?) **7** de retenue des voiles (1). Le repli des ailes et leur maintien fermé est alors réalisé par un ressort (?) ou un élastique. On imagine aisément la descente rapide vers le sol, la récupération très "physique" du système, le changement de la plaque, le réarmement … et un nouveau départ. Avec un tel matériel, la mise en œuvre du cerf-volant ou du train, le montage du "kite trolley" et la réalisation d'une dizaine de plaques devait prendre une bonne matinée !

**Photo 7 : messager au cours de sa montée.**

1) Il est impossible de savoir si la libération des voiles était concomitante du déclenchement ou légèrement décalée (ce qui est plus vraisemblable) afin d'éviter de perturber la prise de vue. Même dans la première hypothèse, il est probable que l'inertie du messager devait permettre une prise de vue dans de bonnes conditions.

**- Les appareils photographiques**

L'examen attentif des clichés de l'ouvrage de Frank Addison permet de constater l'utilisation de chambres stéréoscopiques à plaques (nous sommes en 1911). Sur les *photos 2 & 4* les archéologues utilisent un "Vérascope Richard". Cet appareil stéréo, fabriqué dès 1895 et très répandu en 1911, possède un magasin de 6 plaques 45 x 107 mm et est muni de deux objectifs aplanats à diaphragmes fixes f/6,3 de 55 mm. L'obturateur, à vitesse unique est à guillotine *(photo 9)*. La chambre des *photos 7 et 8* est également stéréo mais difficile à identifier. Au vu de sa taille elle devait utiliser des plaques au format 90 x 120 mm et être à focale fixe. Pour ce qui est de la chambre photographique utilisée sur la *photo 1*, il est impossible de dire, aucun objectif n'étant visible, s'il s'agit d'un appareil mono ou stéréoscopique. La taille de l'appareil correspond au moins à un format 90 x 120 mm. On notera, toujours sur la *photo 1* qu'il y a un petit arceau sur le côté de l'appareil, là où le fil de déclenchement aboutit : protection d'objectif ou système de déclenchement proprement dit ?

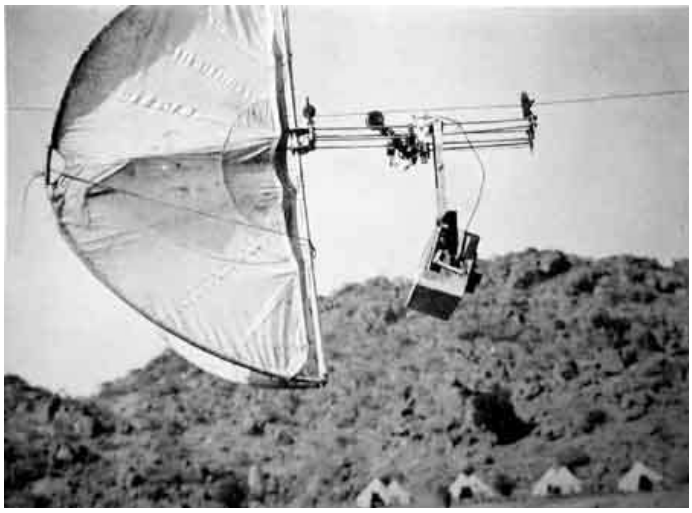


**Photo 8 : redescente du messager**

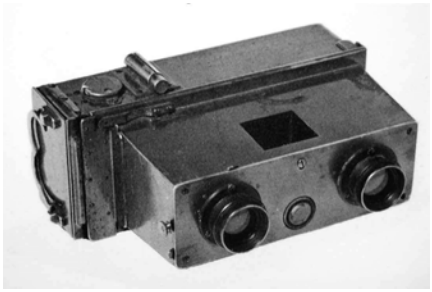


**Photo 9 : Appareil stéréoscopique "Vérascope Richard"**

**4) LES DIFFICULTES DE REALISATION sur le terrain et les CRITIQUES**

**- Les difficultés**

La lecture du texte de Frank Addison nous apprends que le Major Uribe (co-réalisateur avec Mr. Barret ?) rapporte des difficultés dans la réalisation des vols photographiques de 1911. La stabilité de vol des cerfs-volants semble avoir été un soucis important pour nos aérophotographes et plus particulièrement les phénomènes de tourbillons et de rabattants induits par le relief du jebel.

D'après Frank Addison, un certain nombre de chambres photographiques (et de cerfs-volants ?) se sont écrasés au sol lors de vols. Il est toutefois difficile d'appréhender la réalité de ces difficultés puisque Frank Addison reconnaît qu'il n'y a pas retrouvé de documents écrits de Wellcome et Barret.

90 ans plus tard, force est de reconnaître que l'on doit toujours faire face au mêmes difficultés !

**-Les critiques de Frank Addison**

Le ton employé par l'auteur (en 1949) dans le passage présenté ne laisse aucun doute sur ses convictions face à cette méthode de travail. Un peu plus loin dans le texte, s'il reconnaît que cette technique était très inhabituelle et ingénieuse pour l'époque, il dénie toutefois toute utilité à la photographie aérienne de sites archéologiques, en particulier au Jebel Moya, en affirmant qu'elle ne permettra pas de découvrir quoi que ce soit qui n'ai déjà été vu au sol. Il s'agit là d'une mauvaise intuition ... car toute l'expérience archéologique contemporaine a confirmé au contraire tout l'intérêt que l'on peut trouver à réaliser des photographies aériennes verticales que ce soit sur des sites en cours de fouilles ou sur des terrains en cours de prospections (voir bibliographie).

Cette prise de position de Frank Addison est peut-être due au fait que Wellcome n'était pas un archéologue mais un mécène au caractère difficile "qui savait utiliser pour lui toutes les aides que la science pouvait fournir à l'époque". La critique est acerbe.

**4) LES RESULTATS**

Les *photos 10 à 13* sont les seuls clichés archéologiques publiées dans l'ouvrage de Frank Addison. Elles sont le reflet d'une campagne de fouilles puisque qu'il s'agit visiblement d'une succession de clichés

pris au dessus d'une même nécropole à divers stades de travail. La *photo 10* est prise en début de fouilles, la *photo 11* après dégagement d'un certain nombre de squelettes, la *photo 12* encore plus tard avec des draps protégeant les nouveaux squelettes mis au jour de l'érosion du vent et enfin la *photo 13* sur laquelle on visualise les caveaux enfin dégagés. On ignore si ces clichés ont été pris avec la première ou la seconde méthode. Malgré une vitesse d'obturation à priori basse, mais grâce au grand format des plaques utilisées les résultats sont là et de qualité.

Tant d'ingéniosité, de qualité, et vraisemblablement de persévérance en 1911 ne peuvent que nous inciter à une grande modestie eu égard à toute la technologie dont nous disposons à présent ... ■

**Photo 10 : début des fouilles**

**Photo 11 : premiers dégagements**

**Photo 12 : troisième stade avec protection des squelettes par des draps**

**Photo 13 : dernier stade avec dégagement total des sépultures**

***Bibliographie :***


**ADDISON F. 1949**. The wellcome excavations in the Sudan. *Jebel Moya* vol. **1** (text). 5-6, vol. **2** (plates)

**ALES J.M. et TAGALA D. 1985**. La photo aérienne sans avion. *Archéologia*, **179**. 53-58.

**ANDERSON R.C. 1979.** A kite supported system for remote aerial photography. *Aerial Archaeology*. **4**. 4-11.

**HESSE A. et CHAGNY B.N. 1994.** Relevé planimétrique de la surface du sol par photographie portée par un cerf-volant. *Revue d'Archéométrie.* **18**. 5-11.

**HESSE A. et GEUS F. 1995.** Vestiges néolithiques de l'île de Saï: analyse de clichés photographiques à partir d'un cerf-volant. *Archéologie du Nil Moyen.* **7**. 79-95.

**HORTON M. 1994.** A bird's eye view. *Egyptian Archaeology.* **5**. 12.

**WUTTMANN M. 1995.** Mission sur le site de Douch octobre et novembre 1995. *Rapport de mission.* 16-30.

**ZURAWSKY B. 1993.** Low altitude aerial photography in archaeological field work : the case of Nubia. *Archaeologia Polona.* **31**, 243-256.



***Contact :*** *E.mail :* bernard-noel.chagny@wanadoo.fr , *URL archéo-photographie :* http://perso.wanadoo.fr/kap-chagny