

L'OR DANS L'ANTIQUITÉ

DE LA MINE À L'OBJET

Sous la direction de Béatrice Cauuet

AQUITANIA
Supplément 9

CET OUVRAGE A ÉTÉ PUBLIÉ AVEC LE CONCOURS FINANCIER
du Ministère de la Culture et de la Communication,
Direction du Patrimoine, Sous-Direction de l'Archéologie
de la Région Limousin,
de la Région Midi-Pyrénées,
de la COGEMA,
de la Communauté Européenne PDZR,
de l'Unité Toulousaine d'Archéologie et d'Histoire (UMR 5608)

COUVERTURE

PHOTO DU HAUT : *Détail de la maquette de la mine d'or des Fouilloux
(Jumilhac, Dordogne, France), exploitée à la Tène finale.*

Conception B. Cauuet, réalisation P. Maillard de MAD Entreprise (cliché : Studio 77).

PHOTO DU BAS : *Extrémité d'un collier d'or datant du Bronze final, Gleninsheen, Co. Clare, Irlande
(cliché National Museum of Ireland).*

DOS DE COUVERTURE

PHOTO DU HAUT : *Bouloun-Djounga (Niger) : mine d'or ouverte dans la latérite (cliché G. Jobkes).*

PHOTO DU BAS : *Femme Fulbe (Mali) parée de boucles d'oreilles massives à lobes effilés (cliché B. Armbruster).*

La publication de cet ouvrage
a été préparée par Béatrice Cauuet,

assistée de

Claude Domergue,
Martine Fabioux,
Jean-Michel Lassure,
Maurice Montabrut et
Jean-Marie Pailler

qui ont assuré les relectures, des traductions pour certains
et parfois quelques remaniements des textes,

ainsi que de

Patrice Arcelin
pour les cartes informatisées.

MAQUETTE

Teddy Bélier (Toulouse)

IMPRESSION

Achever d'imprimer en octobre 1999

Imprimerie Lienhart à Aubenas d'Arèche

Dépôt légal octobre 1999 - N° d'imprimeur : 1716

Printed in France

ISBN : 2-910763-03-X

A Richard Boudet,

Sommaire

page 9 Robert SAVY, *Président du Conseil Régional du Limousin*,
Préface

page 10 Martine FABIoux,
Avant - propos

page 11 Béatrice CAUuET,
Introduction

Aux origines de l'or : géologie - aires - techniques

page 17 Marie-Christine BOIRON et Michel CATHELInEAU,
Les gisements aurifères, théories anciennes et nouvelles, or visible et invisible : exemples des gisements d'Europe de l'Ouest

page 31 Béatrice CAUuET,
avec des annexes de Béatrice SZEPERTYSKI et Marie-Françoise DIOT,
L'exploitation de l'or en Gaule à l'Age du Fer

page 87 Filippo GAMBARI,
Premières données sur les *aurifodinae* (mines d'or) protohistoriques du Piémont (Italie)

page 93 Claude DOMERGUE et Gérard HERAIL,
Conditions de gisement et exploitation antique à Las Médulas (León, Espagne)

page 117 Volker WOLLMANN,
Contribution à la connaissance de la topographie archéologique d'*Alburnus Maior* (Roşia Montană) et à l'histoire des techniques d'exploitation romaine en Dacie

page 131 Georges CASTEL et Georges POUIT,
Les exploitations pharaoniques, romaines et arabes de cuivre, fer et or. L'exemple du ouadi Dara (désert oriental d'Egypte)

Ethno-archéologie comparative

page 147 Georg JOBKES,
La production artisanale de l'or au Niger dans son contexte socio-économique

page 163 Barbara ARMBRUSTER,
Production traditionnelle de l'or au Mali

Traitement des minerais, techniques métallurgiques

page 185 Béatrice CAUJET et Francis TOLLON,
Problèmes posés par le traitement des minerais et la récupération de l'or dans les mines gauloises du Limousin

page 199 Jiri WALDHAUSER,
Des objets celtes en or très pur à l'affinage de l'or en Bohême en relation avec la technique minière dite "soft-mining"

page 205 Bernard GRATUZE et Jean-Noël BARRANDON,
Apports des analyses dans l'étude de creusets liés à la métallurgie de l'or : étude d'un creuset et de quatre fragments de creusets provenant du site de Cros Gallet (Le Chalard, Haute-Vienne)

page 213 Jean-Noël BARRANDON,
Du minerai aux monnaies gauloises en or de l'ouest : purification et altération

page 217 Rupert GEBHARD, Gerhard LEHRBERGER, Giulio MORTEANI, Ch. RAUB,
Ute STEFFGEN, Ute WAGNER,
Production techniques of Celtic Gold Coins in Central Europe

Fabrication et diffusion de la joaillerie

page 237 Barbara ARMBRUSTER,
Techniques d'orfèvrerie préhistorique des tôles d'or en Europe atlantique des origines à l'introduction du fer

page 251 Peter NORTHOVER,
Bronze Age gold in Britain

page 267 Mary CAHILL,
Later Bronze Age Goldwork from Ireland - Form and Function

page 277 Gilbert KAENEL,
L'or à l'Age du Fer sur le Plateau suisse : parure-insigne

page 291 Giovanna BERGONZI et Paola PIANA AGOSTINETTI,
L'or dans la Protohistoire italienne

page 307 Alicia PEREA,
L'archéologie de l'or en Espagne : tendances et perspectives

page 315 Hélène GUIRAUD,
Bijoux d'or de l'époque romaine en France

Or, économie et symbolique dans les sociétés celtiques

page 331 Christian GOUDINEAU,
Les Celtes, les Gaulois et l'or d'après les auteurs anciens

page 337 José GOMEZ DE SOTO,
Habitats et nécropoles des âges des métaux en Centre-Ouest et en Aquitaine : la question de l'or absent

Jean-Michel BEAUSOLEIL,
Mobilier funéraire et identification du pouvoir territorial à l'Age du Fer sur la bordure occidentale du Massif Central

page 357 Serge LEWUILLON,
En attendant la monnaie. Torques d'or en Gaule

Production et circulation des monnayages d'or

page 401 Kamen DIMITROV,
Monnaies et objets d'or sur le territoire d'un Etat en Thrace du Nord-Est pendant la période haute-hellénistique

page 409 Gérard AUBIN,
Le monnayage de l'or en Armorique : territoires, peuples, problèmes d'attribution

page 417 Richard BOUDET, Katherine GRUEL, Vincent GUICHARD, Fernand MALACHER,
L'or monnayé en Gaule à l'Age du Fer. Essai de cartographie quantitative

Or, économie et symbolique dans le monde antique

page 429 Raymond DESCAT,
Approche d'une histoire économique de l'or dans le monde grec aux époques archaïque et classique

page 441 Michel CHRISTOL,
L'or de Rome en Gaule. Réflexions sur les origines du phénomène

page 449 Jean-Marie PAILLER,
De l'or pour le Capitole (Tacite, Histoires, IV, 53-54)

page 457 Claire FEUVRIER-PREVOTAT,
L'or à la fin de la République Romaine. Représentations, valeur symbolique, valeur

page 470 Claude DOMERGUE,
Conclusion

page 474 Glossaire

page 482 Index

Jiří WALDHAUSER

Musée Technique
National, Prague,
République Tchèque

Des objets celtes en or très pur à l'affinage de l'or en Bohême en relation avec la technique minière dite "soft-mining"

Résumé

L'existence de fortes teneurs en or pur de certains objets celtes datant de La Tène et provenant de Bohême (République Tchèque) permet de s'interroger sur la nature et la provenance du métal utilisé, ainsi que sur l'éventualité de techniques d'affinage mises au point par ces Celtes. Si la coupellation de l'or a pu être maîtrisée, l'exploitation préférentielle de dépôts aurifères alluviaux a pu également contribuer à livrer des paillettes d'or naturellement très épuré par le lessivage d'une partie de l'argent inclus dans le métal au cours des phases d'érosion fluviale.

Abstract

The occurrence of certain Celtic artifacts with a high percentage of pure gold, datable to La Tène and found in Bohemia (Czech Republic), allows one to wonder about the nature and the origin of the metal used, as well as about the possibility of refining techniques known to these Celts. If gold cupellation is likely to have been under control, the preferential exploitation of alluvial auriferous sediments may also have contributed to supply gold spangles naturally purified through the leaching of part of the included silver in the course of fluvial erosion periods.

A lors que depuis 3 000 ans des objets en or sont utilisés en Bohême ¹, certains de ces objets de la civilisation laténienne, découverts pour la période comprise entre le Ve et le Ier siècle av. J.-C., présentent des teneurs allant de 97 à 100 % d'or pur. Ce fait s'observe d'une part sur le territoire compris entre la Perse et la Grèce antiques, et d'autre part en Europe centrale, mais également en Gaule (la France actuelle).

Concernant l'or celte, l'hypothèse proposée par C. Eluère pour le torque de Civray-de-Touraine par exemple ² et par A. Hartmann pour le monnayage celte de la tribu des *Bojii* ³, est que cet or était probablement d'origine ancienne (Macédonienne) et provenait soit de pillages, soit d'importations. L'autre hypothèse généralement admise est que ces alliages à la teneur en or supérieure à 97 % ⁴ peuvent être le résultat de technologies d'affinage.

Cet or prétendument affiné fut employé dans la joaillerie et jusqu'à l'apparition des monnayages celtes au tournant du IVe et du IIIe siècle av. J.-C. Car les proportions de platine dans les alliages des monnaies pouvaient être importantes. En définitive, sur la base de découvertes récentes concernant *Boiohaemum* (la Bohême actuelle, située en République Tchèque), les points suivants sont à noter :

1 - Dans le contexte d'une augmentation permanente du titre des objets en or de Bohême, découverts pour la période allant du Chalcolithique à La Tène ancienne (fig. 1), des objets contenant 97 % ou plus d'or se rencontrent pour la première fois à La Tène A (au Ve siècle av. J.-C.), avant même l'apparition des monnayages macédoniens ⁵.

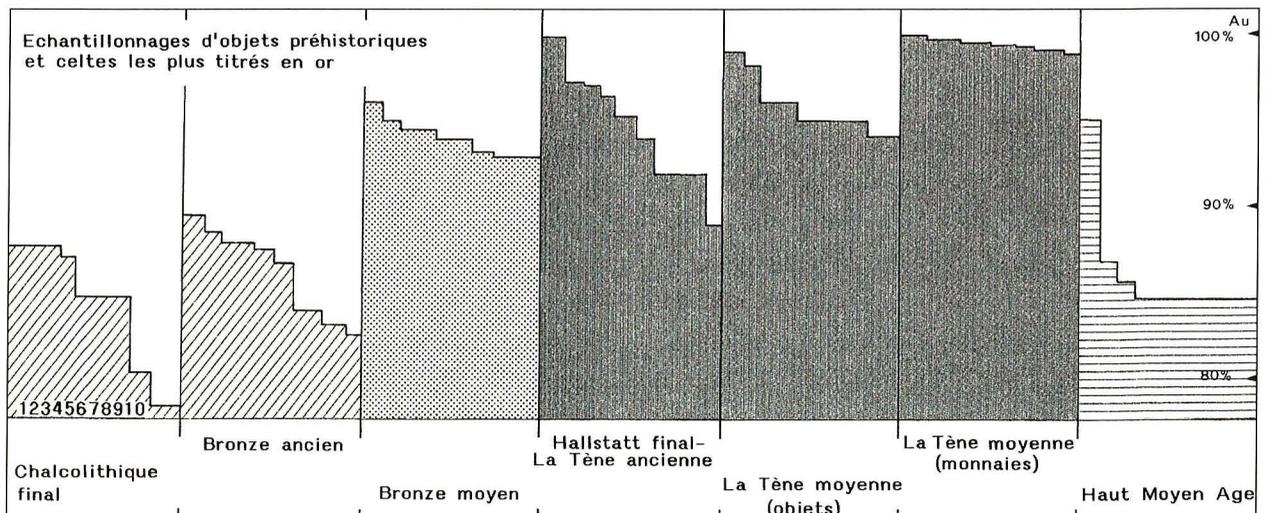
2 - Des 1 250 objets de La Tène provenant de Bohême et pour lesquels des analyses à la fluorescence-X ou des analyses spectrales ont été faites, les alliages fortement titrés en or ne se rencontrent jamais dans les rebuts ou dans les semi-produits ⁶, mais exclusivement dans la joaillerie en or (5 spécimens, c'est-à-dire environ 0,4 % de tous les objets analysés) et surtout dans les monnaies d'or (50 spécimens, représentant environ 4 % des objets analysés) ⁷.

3 - La présence d'or presque pur (teneur comprise entre 97 et 100 %) n'est connue qu'exceptionnellement en Bohême dans les dépôts primaires et les gisements filoniens, rarement dans les dépôts alluviaux, et plutôt fréquemment dans les placers ⁸ (fig. 2). La plus grande pureté de l'or issu de ces derniers dépôts est due à un enrichissement secondaire, lié au lessivage de l'argent naturellement inclus dans le métal précieux et présent à la surface des paillettes d'or.

Par ailleurs, la maîtrise, par les Celtes d'Europe centrale, d'un affinage de l'or par voie thermique, sur la base de deux découvertes faites à Brničko en République Tchèque ⁹ et à Inzersdorf-Walpersdorf

1. Un travail synthétique sur les ors préhistoriques et celtiques en Bohême, financé par une bourse de la Fondation Volkswagen, est sous presse et va paraître dans *Památky archeologické*, Supplementum 5, 97, 1996.
2. Eluère, 1987, p.186.
3. Hartmann, 1986, p.660-674.
4. Riederer, 1987, p.82.
5. F.E. Drouzkovice, distr. Chomutov, anneau d'or, 99, 64 % Au ; Waldhauser, 1991, p.30.
6. Waldhauser, 1995, p.586-591.
7. Voir note 1, ces chiffres sont ceux arrêtés pour la publication en 1994.
8. Morávek, 1992, p.118.
9. Waldhauser, 1995, p.591-594, fig. 2, table 2.

Fig. 1
Pourcentages d'or pour chaque type d'objets en or découverts en Bohême du Chalcolithique à La Tène.



Type	Localisation	Ag (%)	Hg (%)	Cu (%)	Pb (%)	Sb (%)
I - 1	Zlaté Hory Horní Benešov Nová Ves Křižanovice Tisová	● ———— ● ———— ● ———— ● ———— ● ————	● ———— ● ————	● ●		● ———— ●
I - 2	Suchá Rudná	● ————				—
I - 3	Jílové u Prahy Kozi Hory Liběnice Dražetice Mokrsko Čelina Béleice Kasejovice Votýřov Horní Lišnice	● ———— ● ● ● ● ———— ● ———— ● ● ● ———— ● ———— ● ————	● ———— ● ———— ● ———— ● ———— ● ———— ● ———— ● ———— ● ———— ● ———— ● ————			
I - 4	Krásná Hora n. VI. Velké Heřmanice	● ———— ● ————	—			
II - 1	Humpolec Kašperské Hory Hartmanice Zlatý chlum	● ———— ● ———— ● ———— ● ————		— —		
II - 2	Roudný Dobrá Voda Křepice Kometa Havírky Zlátenka Hory u Předína	● ———— ● ———— ● ———— ● ———— ● ———— ● ———— ● ————				
III - 1	Předbořice Bukov u Rožné	● ●		●		
III - 2	Stupná	● ————		—————		
III - 3	Svoboda n. Úpou	—————	—————	—————	—————	

Fig. 2
Teneurs en métaux autres que l'or des gisements aurifères de Bohême (d'après Morávek, 1992, fig.19).

en Autriche ¹⁰, datant de La Tène B2/C1 (fragments du fond et de la panse d'un vase graphité d'un diamètre compris entre 20 et 14 cm, contenant des gouttelettes d'un alliage Au/Ag-Pb/Cu-Zn), doit être aussi prise en considération. Cela pouvait résulter de la mise au point de nouvelles techniques pour la céramique par les Celtes d'Europe centrale ¹¹, vraisemblablement utilisées pour l'affinage thermique de l'or.

Les buts recherchés étaient :

1 - atteindre un haut degré d'affinage ;

2 - extraire l'argent (et peut-être aussi d'autres métaux) de l'or à bas titre provenant de placers et de l'or provenant des minéralisations pyriteuses, où à côté de l'or se trouvent également du cuivre, du zinc et de l'argent en plus grande proportion.

Cette maîtrise technique attribuée aux artisans celtes était vraisemblablement pratiquée également

au XVI^e siècle, telle qu'elle a été rapportée par L. Ercker ¹²:

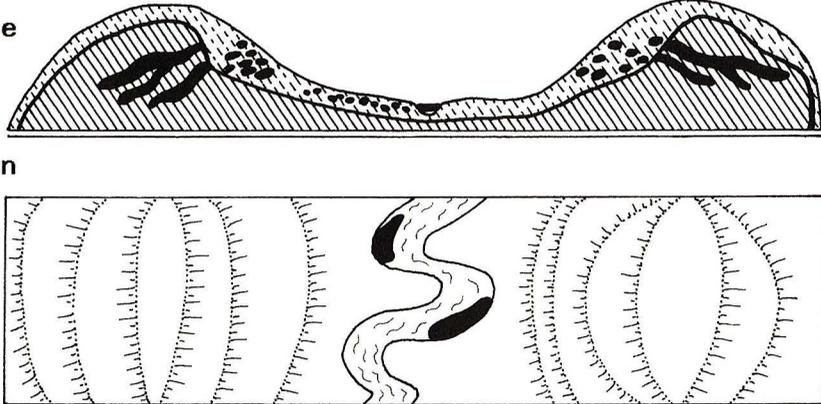
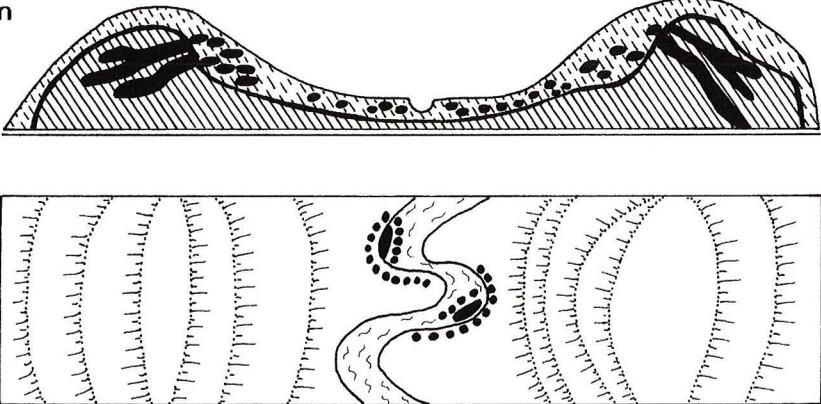
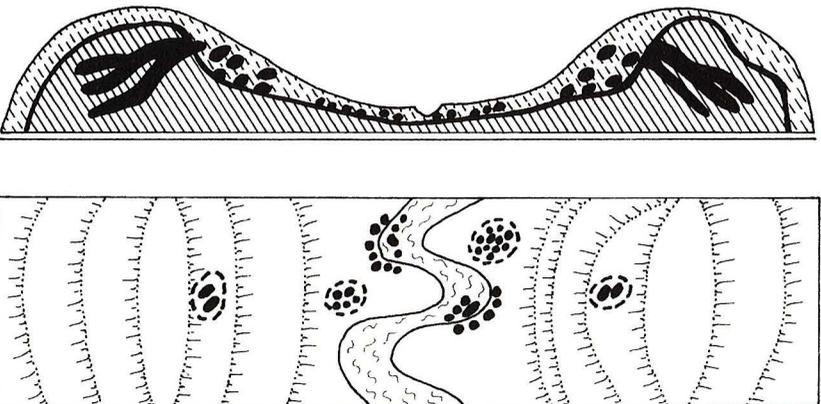
“Comment séparer l'or pur de sables noirs sans mercure. Si le mercure manque, mélanger les sables noirs, riches en or (voire en or pur) à du plomb en grains, de la litharge et des cristaux de plomb dans un creuset avec un peu de Caput mortuum et de poudre de verre, couvrir de sel, faire fondre en enveloppant le tout de la chaleur du four et puis séparer le régule sur une surface plate. Une telle séparation se fait par essai à la cendre en suspension, avec de la poudre d'os finement broyé et un peu d'argile à poterie... s'il reste encore un peu de vapeur de plomb, mélanger le tout dans un creuset, ajouter du borax et fondre le tout”.

10. Ramsel, 1995.

11. Voir également : Maurer, 1981, p.135-137, fig.1 et 2 (sûrement pas un moule !).

12. Ercker, 1574, p.97 (réédition 1974).

Fig. 3
Evolution supposée
des méthodes
d'extraction de
l'or en Bohême du
Chalcolithique final
à La Tène finale.

Périodes	Orpillage en dépôts riches sans affinage mécanique	Types d'or allié
Entre le Chalcolithique ancien et le Bronze ancien		Alliages à près de 90% Au
Entre le Bronze moyen et La Tène ancienne	<p style="text-align: center;">Orpillage en bancs alluviaux Affinage mécanique ?</p> 	Alliages à près de 96% Au
Entre La Tène moyenne et La Tène finale	<p style="text-align: center;">Orpillage et "soft-mining" Affinage thermique</p> 	Alliages très riches en or 97-99,8% Au Presque sans Ag

Discussion :

D'un côté, les alliages à haut titre des ors celtes d'Europe centrale peuvent témoigner en partie de l'importation très probable d'or antique, d'un autre côté ce constat peut s'expliquer en premier lieu par un affinage thermique et en second lieu par l'exploitation d'un nouveau type de gisements, à savoir des placers aurifères, qui se formèrent principalement entre le Permien et le Carbonifère. Ainsi, la découverte, dans la construction n°3 de l'*oppidum* de Závist¹³, de paillettes d'or issues de gisements primaires est de première importance.

Si cette hypothèse s'avérait exacte, cela voudrait dire que les Celtes d'Europe centrale laissèrent en partie l'orpaillage des dépôts sableux situés en rivières ou en lits de ruisseaux pour s'intéresser aux matériaux des bancs alluviaux et s'adonner au *soft-mining* (fig. 3). Cette technique a été employée sur quelques sites datant de l'époque celtique, puis de façon plus systématique au Moyen Âge¹⁴ dans le Centre-Ouest de la France¹⁵. Dans les placers, soit les fosses d'exploitation furent approfondies - de la même manière que pour les sites d'extraction de matières premières pour la production des meules celtiques¹⁶ ou de minerai de fer¹⁷ - soit encore des puits peu profonds furent foncés (les puits les plus profonds, en raison de la moindre résistance des terrains dans les placers, devaient être étayés).

Les mines d'or celtiques décrites par l'auteur ancien Strabon¹⁸, profondes de seulement 15 pieds (environ 5 m), qui sont connues dans la région alpine de la tribu celte des *Taurisci*, doivent être considérées comme des exploitations de surface plutôt que comme de véritables mines d'or, telles que celles qui sont connues en Bohême à la fin du XIII^e siècle¹⁹, où le quartz aurifère fut exploité. L'or récupéré par le lavage de dépôts aurifères, appelé aussi *soft-mining*, ne nécessite pas d'affinage, notamment lorsqu'on exploitait un placer exceptionnellement riche. Car, les dépôts étaient le produit d'un transport à longue distance, résultat de l'érosion développée au cours des périodes géologiques.

Nos hypothèses de travail cherchent à caractériser différentes méthodes d'extraction de l'or depuis le Chalcolithique jusqu'à la fin de la période celtique, au dernier siècle avant notre ère²⁰.

13. Voir note 1.

14. Novák, Kuba, 1990, p.68-79.

15. Cauuet, 1995, p.221.

16. Waldhauser, 1981, p.153-221.

17. Mayer, 1977, p.25-48.

18. Strabon, 4, 6, 12.

19. Kudrnáč, 1982, p.456.

20. Je remercie Béatrice Cauuet pour la traduction de ce texte et pour la reprise des trois illustrations.

Bibliographie

Cauuet, 1995 : Cauuet B., Celtic gold mines in west central Gaul, dans Morteani G. et Northover J.P. éd., *Prehistoric gold in Europe*, NATO ASI Series, Series E : Applied Sciences, 280, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht-Boston-Londres, 1995, p.219-240.

Eluère, 1987 : Eluère C., *Das Gold der Kelten*, Munich, 1987.

Ercker, 1574 : Ercker L., *Kniha o prubiřství / Das Buch über Prüflehre*, Prague, 1574, réédition du Musée Technique National, 1974.

Hartmann, 1986 : Hartmann A., Über die Materialanalysen an Goldmünzen der keltischen Bojer, *Jahrbuch des Römisch-germanischen Zentralmuseums*, 32, 1986, p.660-674.

Kudrnáč, 1982 : Kudrnáč J., Rýžování zlata v Čechách Goldwäschen in Böhmen, *Památky archeologické*, 73, 1982, p.456.

Maurer, 1981 : Maurer H., Eine Schrötlingsform der späten Latènekultur aus Roseldorf, p.B. Hollabrunn, NÖ, *Horner Schriften zur Ur- und Frühgeschichte*, 2, 1981, p.135-137.

Mayer, 1977 : Mayer W., Bestandaufnahme von Pinginfeldern im Bezirk Oberpullendorf Bgnl, *Wissenschaftliche Arbeiten aus Burgenland*, 59, 1977, p.25-48.

Morávek, 1992 : Morávek P., Zlato v českém masivu/Gold in Bohemian massif, Prague, 1992.

Novák, Kuba, 1990 : Novák J., Kuba B., Podpovrchové dobývání zlatonosných minerálů v Jeseníkách na Bruntálsku / Unterirdischer Abbau von goldhaltigen Sedimenten in Jeseníky in der Gegend von Bruntál, *Zkoumání výrobních objektů a technologií...*, Prague-Brno, 1990, p.68-79.

Ramsl, 1995 : Ramsl P.C., *Die späthallstatt- und latènezeitliche Siedlung von Inzersdorf-Walpersdorf*, p.B. Sankt Pölten, NÖ, Vienne, 1995, thèse PhD inédite.

Riederer, 1987 : Riederer J., *Archäologie und Chemie Einblicke in die Vergangenheit*, Rathgen, 1987.

Waldhauser, 1981 : Waldhauser J., Keltické rotační mlýny v Čechách / Keltische Dreh-Mühlen in Böhmen, dans *Památky archeologické*, 72, 1981, p.153-221.

Waldhauser, 1991 : Waldhauser J., Das keltische Gold in Boiohaemum Einführung in die Problematik der Goldgewinnung, -verarbeitung und -benützung während der Stufen H2-C bis LT2-D1 in Böhmen, *Schweizerische Zeitschrift für Archäologie und Kunstgeschichte*, 48, 1991, p.12-37.

Waldhauser, 1995 : Waldhauser J., Celtic gold in Bohemia, dans Morteani G. et Northover J.P. éd., *Prehistoric gold in Europe*, NATO ASI Series, Series E : Applied Sciences, 280, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht-Boston-Londres, 1995, p.586-591.