

**La détermination d'authenticité sur les noyaux d'objets africains en bronze<sup>1</sup> par la méthode Thermoluminescence (« TL ») :**

## ***Pas d'illusion !***

de Ralf Kotalla « Laboratoire Kotalla » - Haigerloch, fondée en 1979

**Il est possible, en se basant sur une expérience pratique et des travaux sur à peu près 800 « bonzes » africains, de classer les travaux antiques en fonte suivant les différentes époques et de reconnaître les travaux récents.**

### **1. Base**

La détermination d'authenticité remplit deux postulats nécessaires pour les méthodes scientifiques de datation (datation absolue) :

1. Un procédé doit se dérouler à une *vitesse constante*, la rapidité de réaction ne doit pas dépendre des conditions extérieures ou ambiantes.
2. La *réaction* doit commencer au moment de la fabrication de l'objet à dater.

Pour ce faire, la méthode « TL » nécessite le noyau du « bronze » - un argile comprenant du quartz et du feldspath – qui est chauffé par le métal coulant dans le moule de fonte, par quoi la TL géologique est effacé – mise à zéro. L'effacement de la TL géologique est la *réaction* indispensable, le procédé d'une vitesse constante arrive avec la nouvelle affluence annuelle – « dose annuelle » - de l'énergie à emmagasiner, jusqu'au moment de la mesure – jour de contrôle – de l'énergie accumulée depuis la fabrication – mise à zéro ! La méthode TL détermine alors la dernière Date du chauffage, normalement la date de fabrication.

Les exigences d'une datation scientifiquement exacte pour des noyaux en fonte, ainsi que pour des terres cuites traditionnelles, qu'on rencontre dans des collections, en vente et dans les musées, sont pratiquement très rarement réalisables, car les facteurs spécifiques de l'environnement du lieu de leur découverte et les paramètres de mesure ne peuvent plus être reconstruits !

**La « détermination d'authenticité à datation réduite », dont le résultat se base surtout sur les influences de la radioactivité interne à l'intérieur du matériel, et de ce fait l'objet d'une variation d'interprétation, suffit amplement pour reconnaître les travaux récents et classer les travaux suivant les différentes époques.**

Je renonce à une description du fondement physique de la « TL », vu qu'entre temps elle est bien propagée. L'état actuel est décrit sous forme détaillée chez *Aitken* (1985) ou *Goedicke/Henschel* (1994) – Möglichkeiten und Grenzen der Darstellungsmethoden an Bronzen.

---

<sup>1</sup> Sous le terme « bronze » on comprend un alliage cuivre-étain. Les objets en métal africain comprennent en majeure partie du zinc de telle sorte que le vrai nom serait « laiton ». Dans les alliages africains on trouve aussi du plomb et de l'étain, c'est pourquoi l'appellation « bronze » a été retenue car la littérature ethnologique l'utilise en général évitant ainsi une confusion.

## 2. Conditions requises

On parle de détermination indirecte de l'âge d'un objet en « bronze » quand un noyau en argile brûlé (au Bénin jusqu'à 80% de quartz/feldspath en partie noirci par de la cire) se présente pour une analyse TL. La connexion directe entre l'âge et le « bronze » est donnée quand ce noyau est en relation avec la production = l'opération de coulée = *la réaction*.

Si le noyau provient directement de « l'objet en bronze » l'âge déterminé est aussi l'âge de l'objet, par rapport à la dernière cuisson, comme procédé de production, indépendamment des *changements* ultérieurs, naturels ou pas (nettoyages, renouvellement, restaurations, entre autres).

C'est à celui qui procède au prélèvement qu'incombe la responsabilité de décider si le noyau appartient à l'objet. Son expérience et sa conscience sont primordiales pour le prélèvement. Des manipulations par implémentation de vieux noyaux ou d'argile moulu sont à déterminer et à prouver (détails au chapitre « Expériences pratiques »).

## 3. Expériences dans le travail pratique appliqué

### a. Objets testés – Lieu de prélèvement – Prélèvement – Nombre d'échantillons

Au courant des dernières 21 années j'ai présenté environ 1100 « bronzes » africains pour analyse TL (en fonction de la fréquence ; 1. têtes – plats, puis 2. pendentifs – figures – 3. récipients).

Dans environ 300 objets cependant aucun matériel de noyau ou de trop petites quantités utilisables ont été trouvées. Dans le cas de 800 objets analysés à peu près 20% s'avisait comme géologiquement sales – souillés et de ce fait inutilisables.

D'après mes expériences pratiques, la thèse affirmant qu'on ne trouve pas de résidus de noyau<sup>2</sup> dans des bâches ouvertes, dans des remorques et dans des têtes commémoratives doit être réfutée. (Le stock du musée ethnologique de Berlin en fait foi, lequel compte environ 372 objets de ce genre, parmi lesquels 300 objets ont une quantité suffisante de noyaux, de même, dans le musée ethnologique de Dresde et d'autres musées on trouve assez d'exemples pour réfuter cette thèse).

Les lieux de prélèvement sont en partie d'accès difficile. Le matériel de noyau doit être prélevé à proximité de la paroi. Dans le cas de gros noyaux il faut tenir compte du danger que, dû à leur mauvaise conductibilité de chaleur et malgré une température de coulée d'environ 1000/C, la TL géologique ne soit effacée. Cela rendrait une classification impossible.

Pour un test d'authenticité les quantités à prélever se trouvent dans la gamme d'au moins de 40 à 100 mg, de telle sorte qu'une soigneuse préparation d'échantillons et un déroulement de mesures avec 10 mesures par échantillon peuvent être établis. Ces quantités absolument petites peuvent être obtenues par un prélèvement soigneux des plus petites pores de la paroi, par exemple, les coins, les arêtes, les plis.

Les échantillons souillés donnent lieu, lors des mesures, à des diagrammes de came peu naturels avec éventuellement un âge géologique trop élevé.

Une falsification d'objets en terre cuite (d'un âge approprié !) par de l'argile moulu est parfaitement reconnu dans un laboratoire expérimenté à l'aide des diagrammes de came de la thermoluminescence naturelle.

Une falsification par des vieux noyaux de la même époque ! ? n'a pas la même consistance et encrassement vers la surface métallique qu'un noyau naturel.

Si cette consistance est produite par de la colle / du liant cela sera sûrement découvert par l'analyse FT-IR (analyse infrarouge par transformation de Fourier). La microscopie électronique à balayage et l'EDX (analyse chimique par analyse aux rayons X à énergie dispersée) peuvent aussi en apporter la preuve.

### b. L'analyse TL a-t-elle besoin de contraintes stylistiques ?

---

<sup>2</sup> O. Langevin - Altersbestimmung von Metall – Eine Illusion? Tribal art 2000/II.

**Non !!!**

voir points 1 et 2 des exigences pour une datation scientifique absolue /  
détermination de l'authenticité !

C'est plutôt le contraire : la stylistique des sculptures africaines en bronze requiert les exigences de l'analyse TL, si on veut bien croire *Willet* 1983, qui constatait que « l'histoire de la sculpture nigérienne a encore toujours un caractère épisodique ». *Duchâteau* (1989), *Eszra* (1992), *Eisenhofer* (1998) confirment cette opinion par des travaux riches et variés sur la « coulée du bronze » au Bénin.

On sait par expérience (Langevin Tribal Art –2000/II) qu'en grande partie les « bronzes » offerts sur le marché d'art africain ne sont pas antiques. Ces connaissances ont cependant besoin d'une *vérification cas par cas* et non pas de présomptions forfaitaires, fondées sur des exigences stylistiques, qui, jusqu'à présent, n'ont pas encore été justifiées.

Pour des définitions sur le plan style des résultats d'analyses absolument neutres doivent être prises en considération.

b. Exactitude – Tolérance

L'exactitude, en considérant le travail pratique sur environ 800 objets africains et sur environ 400 objets asiatiques et sur de nombreux bronzes européens

se laisse fixer à **presque 100%** dans le verdict « **Nouveau ou Antique** ».

La tolérance de parfois  $\pm 25$  à 30% de l'âge global calculé – à cause des conditions pour la plupart inconnues sur le lieu de prélèvement, des données de mesure sur le terrain inexistantes et leur remplacement par des variantes d'interprétation, appelées valeurs moyennes - est acceptable. Cela laisse une marge naturelle aux réflexions d'ordre stylistique. (330 ans  $\pm$  75 donne 1625 à 1700 à 1775 apr. J.-C.)

Le risque que de très petits reliquats géologiques causent un signal récent avec un « âge fictif » dans la gamme de 100 à 1100 années est, d'après mon expérience, dans le domaine de 2 à 4 pour mille. Cette probabilité est donnée seulement dans le cas des quantités infimes de et inférieure à 40 mg.

d. Autres méthodes indépendantes, autonomes et scientifiques d'examen pour « bronzes »

Les références actuelles comme *Craddock* ou *Werner* et leurs méthodes d'examen comme une possibilité de détermination d'authenticité et de datation représentent un standard vétuste qui certainement a sa raison d'être comme examen de base. Cependant des **appareils d'analyse modernes** de haute sensibilité et leur application le complètent et ont une force probante beaucoup plus sûre.

Les **examens de patine** les plus modernes – depuis 1977 – avec, par exemple, détermination de genre, analyse d'éléments corrélatif avec résolution locale, spectroscopie moléculaire assistée par banque de données et spectrométrie atomique donnent des dépositions scientifiques suffisantes pour la détermination d'authenticité des bronzes.

*Riederer* 1994 – *Echt und Falsch* – donne à ce sujet un aperçu sur la diversité de possibilités d'analyse et ouvre à l'intéressé impartial de riches informations.

e. Conclusion – Requête personnelle

A l'aide des *analyses TL*, comme la seule méthode absolue pour la détermination d'authenticité et la datation, de noyaux et à l'aide des *analyses les plus modernes de métal et de patine*, il est possible de construire un cadre de référence pour une stylistique sûre et une datation des vieilles cultures africaines, le Nigeria par exemple !

Dans le passé, les traditions dans les cultures au sud du Sahara n'ont été retransmises qu'oralement et pas par écrit (de cette époque il manque tous les documents avec l'aide desquels la stylistique et sa

justification pourrait être dérivée). Ici un point de départ est donné pour mettre les perspectives méthodiques des milieux ethnologiques, les connaissances et les expériences résultant du commerce et des méthodes scientifiques sur une base modérée et « **ethnologique, orientée sur la pratique et scientifique** ». Il est clair qu'il n'est pas possible de rassembler toute la concurrence si des intérêts unilatéraux et l'ignorance bloquent la bonne volonté de résoudre les tâches en suspens dans l'avenir en appliquant de nouvelles méthodes.

Je souhaiterais pour le travail TL, que spécialement dans le domaine difficile de l'art africain, on pourrait parvenir à des pourparlers ouverts et à une coopération au delà des barrières actuelles, ce qui fortifierait chaque position et ne rendra, en aucun cas, superflu des tâches ou des spécialités.

Cela va de soi que le processus complet d'un résultat d'examen doit être remis en question si le résultat d'une analyse est douteux. Dans ces cas c'est normal d'en parler avec les experts responsables, avant de mettre en doute, avec des arguments de tout genre, la validité et l'exactitude des méthodes d'analyse éprouvées et de déclarer que celles-ci ne valent rien. Comme exemple je voudrais évoquer l'argumentation sur l'emploi de vieux argiles moulus pour la fabrication d'objets entiers, qui aujourd'hui peuvent être reconnus sans problème, ou l'influence des offrandes aux objets métalliques sur le procédé de croissance de la patine. Celui qui pour ce problème s'adresse à l'expert rencontrera sa bonne volonté de suivre les faits et de donner des réponses aux questions pertinentes.

La base pour une application scientifique/technique d'une méthode d'analyse demeure la neutralité à l'égard de l'objet sans tenir compte du milieu commercial.

„ Kunst aus Afrika „

Museum für Völkerkunde München M.Kecskézi

TI.Nr.:	Objekt		Alter
010135	Platte mit Krieger und Speer	Inv. 99.7 S.74	340 Jahre +/- 70 J.
010137	Figurengruppe mit zwei Leoparden	Inv. 11.2 S.70	370 Jahre +/- 70 J.
010136	Kopf König	Inv. 98.40 S. 68	290 Jahre +/- 85 J.
010133	Platte mit zwei Kriegeren	Inv. 99.6 S. 75	340 Jahre +/- 90 J.
010134	Platte mit Leopard	Inv. 99.8 S. 178	500 J. +/- 150 J.

bedarf aber einer zweiten Gegenprobe von hinten, zur Absicherung, da sehr schwierig !!

Die vorgefunden Festigkeit der Gusskernproben , Kurvendiagramme , Alterswerte ( neu – „alt“ )  
+ einer Datierung mit entsprechenden Toleranzen stehen im absoluten Einklang mit den gemachten  
Erfahrungen von ca 1200 Objekten auf dem sog. freien Markt.

Lit:

Aitken M.J.

1985 Thermolumineszenz Dating , London

Craddock, Paul T.

1985 Medieval Copper Alloy Production and West African Bronze Analysis

Duchâteau

1989 Benin , Kunst einer Königskultur , Paris

Eisenhofer

1998 “Ein Übermaß an Autorität” Neue Folge 119 ÖÖ -Landesmuseum Linz

Ezra , K.

1992 Royal Art of Benin , The Metropolitan Museum of art , New York

Goedicke/Henschel

1994 Zur Chronologie der Berliner Benin-Bronzen , Möglichkeiten und Grenzen naturwissenschaftlicher Datierungsmethoden Baessler Archiv bd 41 Heft 2 Berlin 1994

Riederer , J.

1994 Echt und Falsch , Schätze der Vergangenheit im Museumslabor Berlin, Heidelberg , New York

Werner , O.

1970 “Metallurgische Untersuchungen der Benin-Bronzen des Museums für Völkerkunde Berlin “

Willet F. und Eyo. E.

1983 Kunstschätze aus Alt-Nigeria , Mainz

Kätzling 2 D-72401 Haigerloch / Germany Phone +49 7474 / 9536-0 Fax +49 7474 / 9536-10 E-Mail: [tl-labor@kotalla.de](mailto:tl-labor@kotalla.de) Internet: [www.kotalla.de](http://www.kotalla.de)