

Re.S.Artes

Le Regard de la Science sur les Arts et le patrimoine culturel

Test d'ancienneté par thermoluminescence sur les objets d'Art : quelques éléments de compréhension

L'analyse des objets en terre cuite (céramiques, faïences, ...) par thermoluminescence permet d'évaluer à quelle période a eu lieu la dernière cuisson du matériau, à une température de l'ordre de 500°C ou plus. Cette information chronologique correspond, *a priori*, au moment de la fabrication de l'objet.

**Dans le cadre d'une expertise, il est alors possible de connaître
l'âge maximum d'un objet et d'en évaluer
la compatibilité avec l'ancienneté présumée de sa mise en forme.**

Il s'agit d'une approche complémentaire de l'étude stylistique des œuvres : elle apporte des informations objectives qui viennent étayer (ou réfuter) le point de vue de l'expert.

Dans certains cas, il sera nécessaire de procéder également à une radiographie X ou un scanner afin de valider l'homogénéité de la pièce et d'extrapoler le résultat obtenu en thermoluminescence à l'ensemble de l'objet.

Le Principe

L'analyse de la terre cuite par thermoluminescence exploite les capacités des cristaux à émettre une lumière (luminescence) lorsqu'ils sont chauffés (thermo-). L'intensité de cette émission dépend de deux paramètres : la radioactivité du milieu dans lequel sont conservés les cristaux et le temps pendant lequel ils sont soumis à cette irradiation.

Le chronomètre étant remis à zéro à chaque fois que les cristaux sont chauffés (typiquement, à une température de plus de 500°C), cette technique permet d'évaluer le moment de la dernière cuisson.

**Mesurer la thermoluminescence naturelle de la terre cuite permet de déterminer
l'intervalle de temps écoulé depuis son dernier chauffage.**

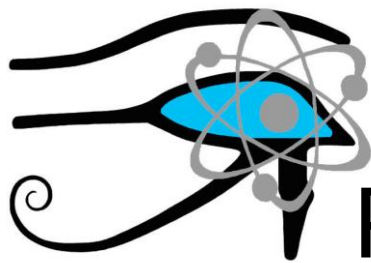
Les Mesures

Deux prélèvements de terre cuite sont effectués sur la pièce, par forage. Après traitement chimique, les échantillons se présentent sous la forme d'une poudre polycristalline déposée sur des disques métalliques.

Les expériences de thermoluminescence consistent à chauffer les cristaux jusqu'à 500°C et enregistrer l'intensité de la luminescence ainsi libérée. Puis par comparaison avec des signaux générés par des doses d'irradiation connues, dans le domaine d'homothétie des courbes dit « du plateau », on obtient une estimation de la dose d'irradiation accumulée dans les cristaux depuis leur dernier chauffage.

Pour les objets d'art hors contexte archéologique, pour lesquels l'environnement d'enfouissement ou de conservation est inconnu, nous procédons par hypothèse concernant l'intensité de la radioactivité subie, à partir des valeurs les plus communément mesurées. Nous obtenons alors une estimation de l'ancienneté du dernier chauffage, qui est jugée compatible ou non avec celle présumée pour l'objet étudié.





Re.S.Artes

Le Regard de la Science sur les Arts et le patrimoine culturel

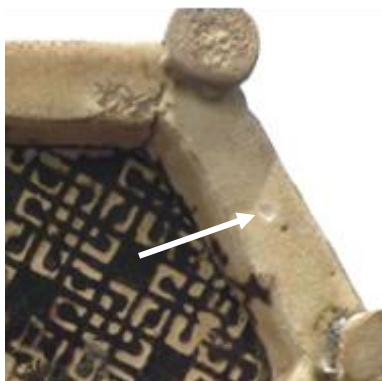
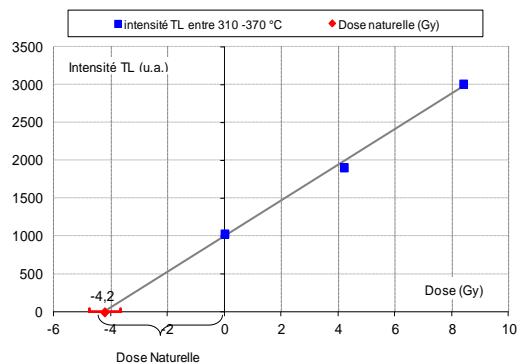
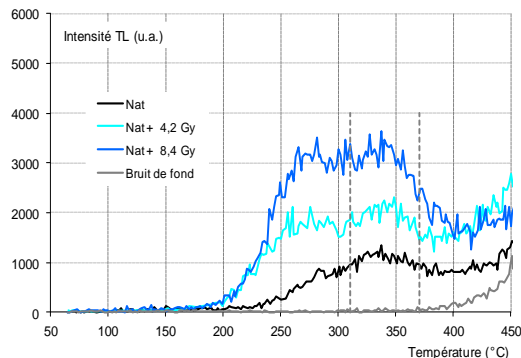
Deux exemples



**Sculpture en terre cuite, Afrique
attribuée aux XI^{ème} – XVI^{ème} siècles**

L'intensité de la thermoluminescence naturelle (courbes noires) et le comportement du matériau vis-à-vis de l'irradiation (courbes bleues) indiquent qu'il a été cuit anciennement. L'âge de son dernier chauffage peut être évalué à **900 ± 100 ans, soit entre 1010 et 1210 ap. J.C.**

Ce résultat conforte l'attribution stylistique de la sculpture.



**Sculpture en terre cuite glaçurée, Europe,
attribuée au XVI^{ème} siècle**

La terre cuite constitutive de cet objet présente un signal de thermoluminescence de très faible intensité (courbes noires). Ceci est caractéristique d'un matériau chauffé récemment.

L'objet a été mis en forme au XX^{ème} siècle.

