

# Datation par la méthode du radiocarbone de peintures au blanc de plomb apposées sur des cuirs dorés

Cyrielle MESSAGER<sup>1</sup>, Lucile BECK<sup>1</sup>, Ingrid CAFFY<sup>1</sup>, Emmanuelle DELQUÉ-KOLIC<sup>1</sup>, Jean-Pascal DUMOULIN<sup>1</sup>, Solène MUSSARD<sup>1</sup>, Marion PERRON<sup>1</sup>, Christophe MOREAU<sup>1</sup>, Céline BONNOT-DICONNE<sup>2</sup>,

<sup>1</sup>Laboratoire de Mesure du Carbone 14 (LMC14), National lab for radiocarbon dating LSCE/IPSL, CEA-CNRS-UVSQ, Université Paris-Saclay, F-91191 Gif-sur-Yvette, France  
<sup>2</sup>CRRC – Centre de Conservation et de Restauration du Cuir, Activillage – Centr'ALP, 235 rue de Corporat, 38430 Moirans, France



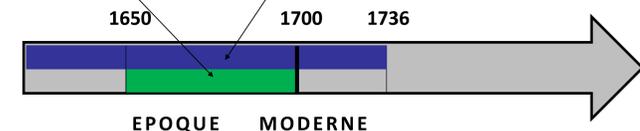
**Introduction** Depuis le Moyen-Âge, les cuirs dorés sont particulièrement appréciés en Europe pour décorer les murs des riches demeures nobles et bourgeoises. Ces décors peuvent être peints notamment avec du blanc de plomb. Ce pigment est l'un des plus utilisés dans la peinture européenne jusqu'au tout début du XX<sup>ème</sup> siècle [1]. Le blanc de plomb est synthétisé depuis la période grecque et est principalement composé de deux carbonates de plomb, la cérusite  $PbCO_3$  et l'hydrocérusite  $2PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$  [2-3]. Dans ce poster, on se propose de dater des peintures à base de blanc de plomb par la méthode du carbone 14 sur des cuirs dorés en complément de la datation radiocarbone du support en cuir. Nous avons développé un protocole spécifique permettant d'extraire le carbone des carbonates de plomb [4]. Les mesures ont été faites avec le spectromètre de masse par accélérateur ARTEMIS, LMC14/LSCE, CEA Saclay, France [5]. Ce poster présente le principe de notre protocole expérimental et la corrélation des résultats des datations du cuir et du blanc de plomb.

## Echantillons de cuirs dorés



**Date attendue pour ces deux échantillons**

- ⇒ Information historique et stylistique
- ⇒ Décor végétal sur fond blanc



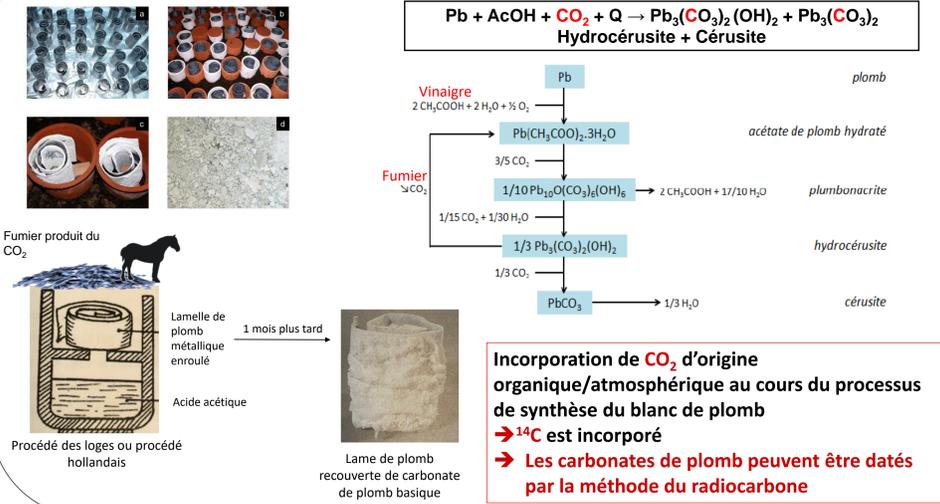
**Stratigraphie des cuirs dorés**



**Caractérisation des deux fonds blancs par :**

- Spectroscopie de Fluorescence X (XRF)
- Diffraction des rayons X (DRX)
- Microscopie Electronique à Balayage (MEB)

## Synthèse du blanc de plomb [3]



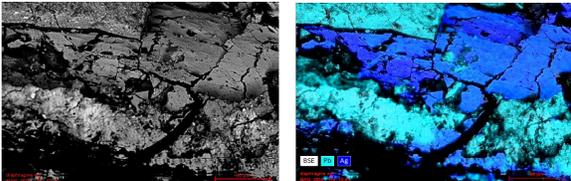
## Caractérisation des échantillons

**1) Résultats d'analyse par Spectroscopie de Fluorescence X (XRF) et Diffraction des rayons X (DRX)** – Collaboration avec E. Foy (LAPA/IRAMAT/NIMBE)

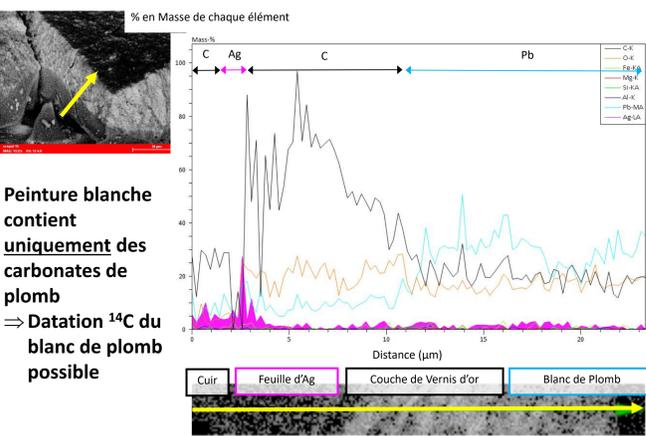
Cuir étudié	Méthode de Caractérisation	Éléments et Composition	Date attendue
Cuir 1	XRF	Pb (grande quantité) Ca Fe, Cu (traces)	2 <sup>nd</sup> moitié du XVIII <sup>ème</sup> siècle
	DRX	Hydrocérusite Cérusite	
Cuir 2	XRF	Pb (grande quantité) Ca, Fe (traces)	Avant 1736
	DRX	Hydrocérusite Plumbonacrite	

**2) Résultats d'analyse par Microscopie Electronique à Balayage (MEB)** – Collaboration avec P. Bonnaille (CEA/DEN/SRMP)

- **Cartographie MEB** Distinction de la couche de blanc de plomb et la feuille d'argent



- **Profil de concentration** réalisé au MEB le long de la flèche jaune sur une écaille de peinture à la surface du cuir 2



**Objectif :** Comparer la date radiocarbone du support cuir et avec la date radiocarbone du blanc de plomb

## % de C extrait et âge radiocarbone

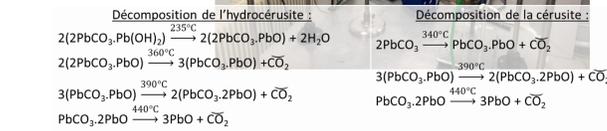
Número	Echantillon	Masse introduite dans le tube (mg)	Masse en carbone (mg)	% de carbone extrait	Age radiocarbone (BP)
SacA52814	Cuir 1 - peinture blanc de plomb (1)	19,71	0,48	2,4	285 ± 30
SacA54660	Cuir 1 - peinture blanc de plomb (2)	18,47	0,45	2,44	275 ± 30
SacA52830	Cuir 1 - cuir	2,8	1,27	45	220 ± 30
SacA52813	Cuir 2 - peinture blanc de plomb (1)	17,29	0,52	3,0	210 ± 30
SacA54661	Cuir 2 - peinture blanc de plomb (2)	17,31	0,48	2,80	195 ± 30
SacA52829	Cuir 2 - cuir	2,6	1,25	48	160 ± 30

- Le pourcentage de carbone extrait pour les blancs de plomb est compatible avec leur composition majoritaire en hydrocérusite (%C théorique = 3,1%)

## Préparation des échantillons [4-7]

**1 Préparation du blanc de plomb : extraction du CO<sub>2</sub>**

**Préparation du blanc de plomb:**  
 - Environ 20 mg d'échantillon est chauffé à 400°C pendant 1 heure  
 Le CO<sub>2</sub> extrait est collecté dans un tube scellé



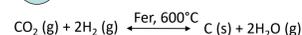
**1 Préparation du cuir**

**Traitement Acide/Base/Acide**  
 Élimination des contaminations

**Combustion de l'échantillon à 850°C pendant 5h**  
 Entre 2 et 3 mg de cuir traité + CuO + 1 fil d'argent

**Récupération du CO<sub>2</sub> formé par piège cryogénique**

**2 Graphitisation**

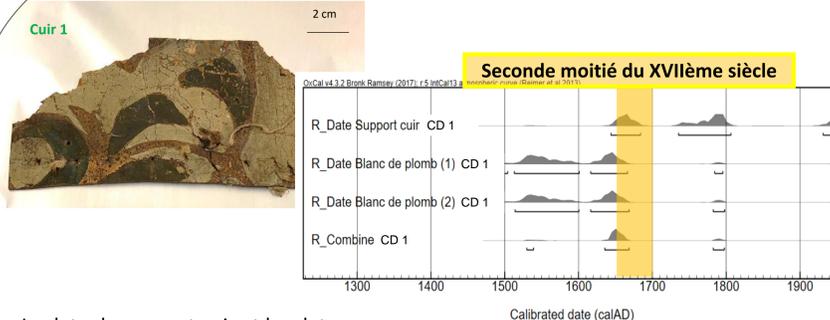


**3 Mesure**

AMS ARTEMIS facility, LMC14, France

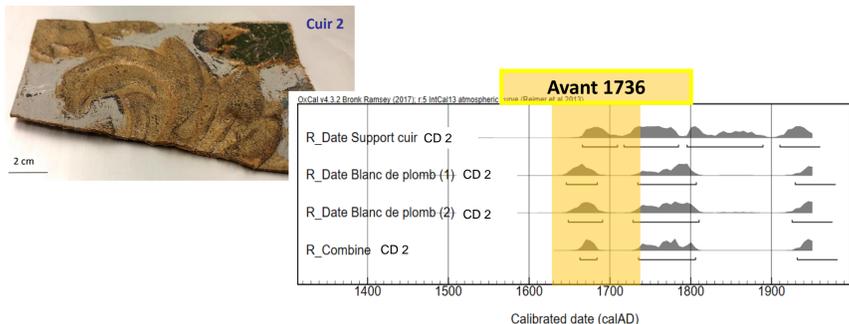


## Datations des cuirs dorés [4,8-9]

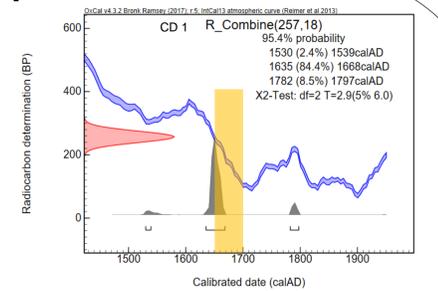


- La date du support cuir et les dates blanc de plomb sont compatibles entre elles
- ⇒ compatibles avec la date attendue

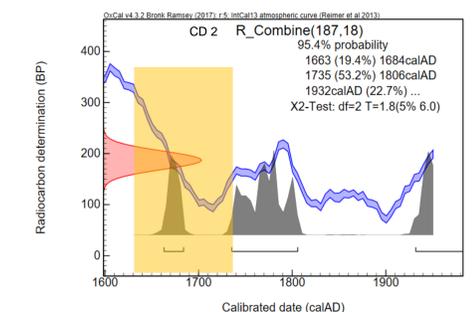
**Hypothèse:** le blanc de plomb a peut-être été fabriqué avant le cuir (= date de l'abattage de l'animal)



- La date du support cuir et les dates blanc de plomb sont compatibles entre elles
- ⇒ compatibles avec la date attendue



- **Combinaison statistique** des dates blanc de plomb et date cuir
- ⇒ **Intervalle le plus probable [1635 – 1668 (à 84,4%)] compatible avec la date attendue**



- **Combinaison statistique** des dates blanc de plomb et date cuir
- ⇒ **Intervalle [1663 – 1684 (à 19,4%)] compatible avec la date attendue**

## Conclusion

- **Le blanc de plomb synthétisé est datable par <sup>14</sup>C**

⇒ DATATION RADIOCARBONE ABSOLUE

- Bonne corrélation entre la datation du cuir et la datation du pigment

• **Datation du blanc de plomb pour authentification des œuvres**  
 =  
**NOUVEL OUTIL DE DATATION POUR LES PEINTURES**

**Références :**  
 [1] Fougeroux de Bondary M., Art de travailler les cuirs dorés ou argentés, 1762  
 [2] Stols-Witlox M., The heaviest and the whitest 'lead white' quality in north European documentary sources, 1400-1900, in *Studying old master paintings: Technology and Practice*, (ed. Marika Spring, Archetype publication, London, 2011), pp. 284-294  
 [3] Gonzalez V., et al., *Corrosion Science*, 146, (2019) pp. 10-17  
 [4] Beck L., et al., *Radiocarbon*, accepté  
 [5] Moreau C., et al., *Radiocarbon*, 55, (2013) pp. 331-337  
 [6] Dumoulin J.-P., et al., *Radiocarbon*, 59, (2017) pp. 713-726  
 [7] Delqué-Kollic E., et al., *Radiocarbon*, 55, (2013) pp. 648-656  
 [8] Reimer P.J., et al., *Radiocarbon*, 55, (2013) pp. 1923-1945  
 [9] Bronk Ramsey C., *Radiocarbon*, 51, (2009) pp. 337-360