

## 25. Expertises de la couche picturale, pigments

### 1. La couche picturale : technique et matières (pigments...)

Quatorze prélèvements de la couche picturale ont été réalisés entre les années 1990 et 2022 :

- En 1990, trois prélèvements par le laboratoire SIK ISEA de Zurich (Suisse).
- En 2011, huit prélèvements par le Professeur Seracini à Florence (Italie).
- En 2022, trois prélèvements par le laboratoire de Ravenne de l'Université de Bologne (Italie).

Le prélèvement d'un minuscule échantillon de couche picturale, renseigne sur la stratification, les pigments et autres matières utilisés. Elle présente l'inconvénient d'altérer la peinture ce qui limite son usage.

En outre, 54 points de la couche picturale ont été analysés par l'Université de Bologne par la technique non destructive de la spectroscopie de fluorescence X (XRF), à l'aide d'un vidéo microscope. Cette technique d'analyse renseigne sur la composition chimique d'un échantillon (point) et donne accès à la totalité de la couche picturale. Elle permet d'examiner son état et d'identifier les restaurations et retouches antérieures.

### 2. Cartographie des prélèvements de la couche picturale



Figure 131 : Cartographie des prélèvements de la couche picturale

### 3. Résultats des analyses des prélèvements

#### 31. SIK ISEA Zurich 1991 (3 prélèvements)

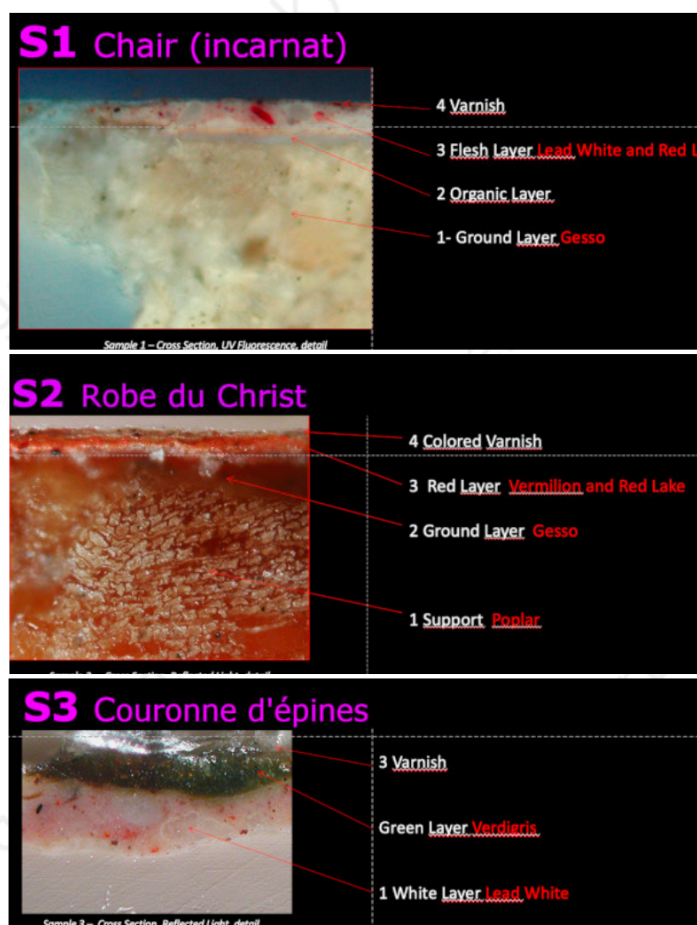
En l'absence de détails, les trois prélèvements ont été placés approximativement dans la cartographie précédente :

- Z1 et Z2 - L'incarnat clair et l'ombre violet sombre : la couche stratigraphique des échantillons montre la structure suivante : sur un fond très clair (probablement du plâtre, avec liant protéinique ?) se superpose une mince couche de protéine (Leimlösch). Là-dessus se trouve, fait avec des liants huileux, la couche finale de l'incarnat se composant de pigments suivants : blanc de plomb grossièrement broyé, avec un peu d'oxyde de fer tirant sur le violet, et de laque rouge contenant un peu de cinabre.

Dans l'échantillon provenant de l'incarnat clair domine un mélange de blanc de plomb grossièrement broyé, avec un peu d'oxyde de fer tirant sur le violet.

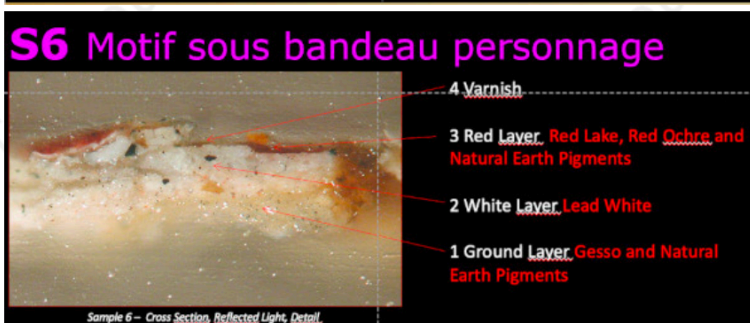
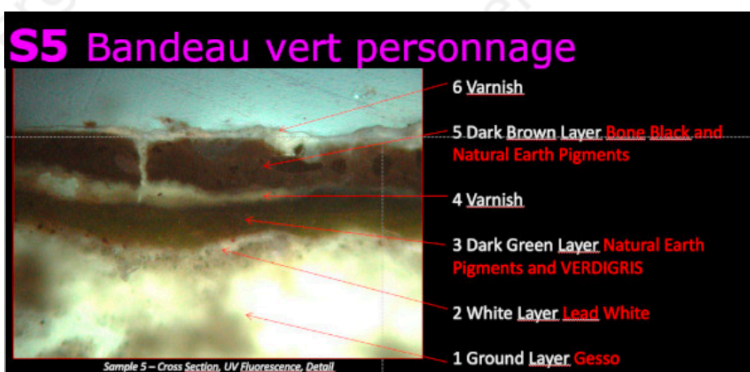
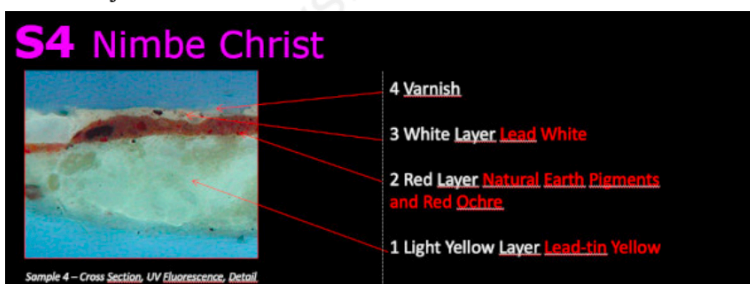
- Z3 - Col vert du deuxième personnage : un pigment de cuivre 'non identifié', plus précisément (Grünspan) ou malachite (?) fût utilisé pour le vert, qui a viré au résinat. Le vernis au-dessus s'est oxydé en virant au brun. Cela suppose une réaction chimique entre le vernis probablement huileux et le pigment de cuivre.

#### 32. Prélèvements du Professeur Seracini, Florence 2011 (8 prélèvements<sup>112</sup>).

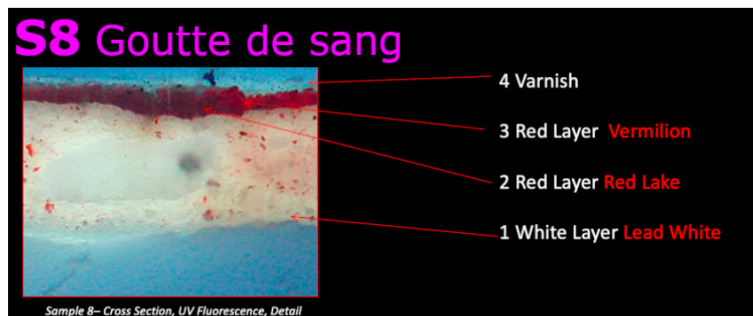


112 : Images Editech Florence (M. Seracini).

Remarque : selon l'Université de Bologne ([cf. p 54](#)) le prélèvement du nimbe (S4) aurait été inversé. La couche N°1 'Lead-tin yellow' (Jaune de plomb d'étain) serait la couche supérieure. Le nimbe est en effet de couleur jaune.







### 33. Prélèvements de l'Université de Bologne 2022<sup>113</sup>

Note : le vernis synthétique proviendrait de la restauration des années 1960 ([Annexe 5](#)).

<b>B1 Nimbe</b>	5		Vernis synthétique ?
	4	C, O, Si, Pb, S, Fe	Jaune de plomb d'étain, blanc de plomb, rare ocre / terre jaune
	3	C, O, Ca, Si, Hg, S, Pb, Fe, Ti, Zn	Ocre rouge (impuretés Zn, Ti), vermillon, rare blanc de plomb, probablement du noir de carbone
	2	C, O, Si, Hg, S, Pb, Fe	Blanc de plomb, ocre rouge, vermillon
	1		Matière organique
	0	C, O, Si, S, Ca	Gesso, traces de silicates

<b>B2 Bouton (personnage)</b>	3		Vernis synthétique ?
	2	C, O, Si, Pb, S, Sn, Ca, Ti, Fe, Cu	Jaune de plomb d'étain Type 1, noir de carbone, ocre rouge, vermillon
	1		Matière organique
	0	C, O, Si, S, Ca	Gesso, traces de silicates

<b>B3 Incarnat à l'ombre</b>	4		Vernis synthétique ?
	3	C, O, Pb, Ca, Fe, Si	Ocre rouge, blanc de plomb, noir de carbone, probablement laque violacée
	2	C, O, Pb, S, Ca, Hg, Fe	Blanc de plomb, ocre, cinabre/vermillon
	1		Matière organique
	0	C, O, S, Ca	Gesso

113 : Source : Université de Bologne (laboratoire de Ravenne), rapport avril 2022.



### 34. Points analysés par fluorescence X (XRF), Université de Bologne 2022 (44 points)

Voir les résultats des analyses en [Annexe 25](#).

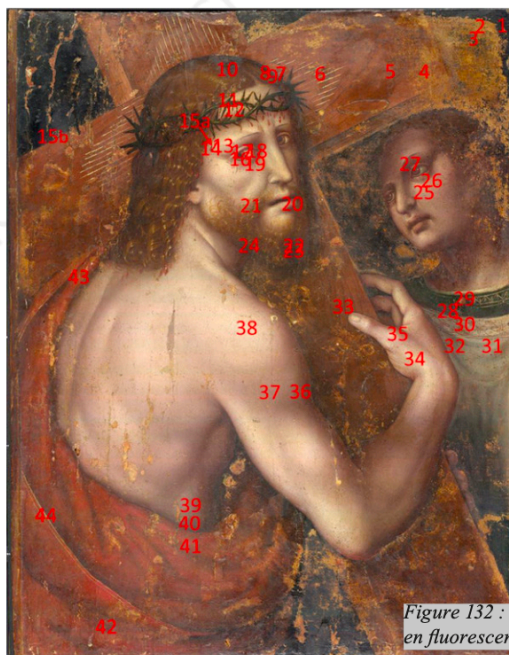


Figure 132 : Points analysés en fluorescence X (2022)

#### 4. Épaisseur de la couche picturale

Épaisseur de la couche picturale (peinture seule sans gesso - pour des explications sur les repeints ([cf. p 144](#))).

Prélèvements M. Seracini (§32 précédent)

- S1 (carnation dos du Christ) : < 50 $\mu$  (microns)
- S2 (Robe du Christ) : < 60 $\mu$
- S3 (Couronne) : < 50 $\mu$
- S4 (Croix sans repeint du nimbe) : < 50 $\mu$
- S5 (Col vert de la tunique du *Personnage*, sans repeint noir) :  $\approx$  50 $\mu$
- S6 (Tunique du *Personnage*, sans repeint) :  $\approx$  50 $\mu$
- S7 (Fond noir sans repeint) : < 50 $\mu$
- S8 (Goutte de sang avec repeint) : < 50 $\mu$

Prélèvements Université de Bologne (§33 précédent)

- B1 (Croix sans repeint du nimbe) : < 50 $\mu$
- B2 (Bouton tunique du *Personnage*, avec repeint) : < 70 $\mu$
- B3 (Bras ombre) : < 50 $\mu$

En résumé, l'analyse de ces onze prélèvements révèle une couche picturale d'une faible épaisseur, de l'ordre de 50 microns<sup>114</sup>.

114 : Les rapports de la restauratrice (Vers 1960, Annexe 5) et de l'Institut SIK ISEA de Zurich (1987, Annexe 6) signalent une couche picturale fine.

## 5. Synthèse des résultats des analyses de la couche picturale

### 51. Conclusions des rapports d'analyse

SIK-ISEA Zurich (1991) : « {...} la composition de la couche picturale du tableau et des pigments utilisés datent le tableau du 15ème ou du 16ème siècle ».

Expertise du Professeur Seracini (2011)

« {...} la peinture a été exécutée au seizième siècle au moyen des techniques et matières utilisées par les artistes italiens de l'époque ».

Université de Bologne (2022) : « {...} on peut affirmer que le Christ Portant la Croix de la collection privée a été réalisé avec des matériaux et des techniques traditionnellement employés par des artistes de l'école italienne entre la seconde moitié du 15ème siècle et la fin du 16ème ».

Les résultats des analyses de la couche picturale des trois expertises sont concordants et couvrent une période allant de la deuxième partie du 15ème siècle au 16ème siècle.

### 52. Stratigraphie de la couche picturale

Laboratoire SIK ISEA de Zurich (1991)

1. Support : panneau de bois (peuplier<sup>115</sup> ?).
2. Couche préparatoire : plâtre avec liant protéinique/colle.
3. Couche d'impression : à base de protéines.
4. Couches picturales (liant à base d'huile) : les trois prélèvements examinés ne donnent qu'une information partielle.
5. Vernis.

Expertise du Professeur Seracini (Florence 2011)

1. Support : panneau de bois (peuplier).
2. Couche préparatoire : 'gesso grosso' (sulfate de calcium anhydrite - CaSO<sub>4</sub>).
3. Couches picturales (liant : huile) : blanc de plomb, pigment de terre naturelle, cinabre, vert de gris, jaune de plomb d'étain, laque rouge, noir de carbone, noir d'os.
4. Vernis.

Université de Bologne (2022)

1. Support : panneau de bois (peuplier).
2. Couche préparatoire : 'gesso sottile' (sulfate de calcium dihydraté - CaSO<sub>4</sub>-2H<sub>2</sub>O) à base de plâtre et de colle<sup>116</sup>.
3. Un primaire (primer, imprimitura) à base de composants organiques.
4. Couche de blanc de plomb, au moins dans certaines zones.
5. Couches picturales (liant : huile): blanc de plomb - ocre/terre - cinabre/vermillon - jaune de plomb d'étain<sup>117</sup> - noir de carbone<sup>118</sup> - laque rouge.
6. Vernis.

115 : L'essence de bois de peuplier a été confirmée en 2011 par le CNRS Besançon - France (Centre National de Recherche Scientifique).

116 : « Nel caso in studio, la preparazione risulta essere costituita da un singolo strato a base di gesso e colla relativamente spesso mentre lo strato di imprimitura consiste in un unico layer incolore ricco in legante ».

117 : On trouve du jaune de plomb d'étain à deux endroits : dans le nimbe (non présent à l'origine) ([Annexe 21-9](#)) et dans le bouton du col du *Personnage* (repeint) ([Annexe 21-7](#)).

118 : On ajoutera le noir d'os qui a servi à dissimuler, le personnage de droite, probablement au 16ème siècle, et à recouvrir le fond à base de noir de carbone. Sauf dans certaines zones cette couche a été retirée dans les années mille neuf cent soixante (cf. prélèvements Editech - Seracini S5 et S7 ci-dessus).

### 53. Remarques sur les analyses stratigraphiques

#### Présence de cuivre (Université de Bologne)

Le laboratoire « constate la présence constante d'un pigment à base de cuivre dans la quasi-totalité des échantillons, à l'exception des fonds très clairs et en pleine lumière : il pourrait s'agir probablement de résine de cuivre utilisée comme siccatif de l'huile » (Université de Bologne).

Dans les 44 points analysés par fluorescence X, 6 points sont en pleine lumière. Les 38 autres contiennent du cuivre ([Annexe 26](#)). Sur ces 38 points, 4 concernent des éléments de peinture à base de pigments de cuivre (couronne et bandeau vert de la tunique du personnage de droite).

- Sur les 34 points restant, 32 contiennent des traces de cuivre, en moyenne de 0,03% à 0,10%. Deux points dans les fonds noirs, en haut à droite très altéré (1,39%), et en haut à gauche (2,57%), contiennent des quantités environ vingt-cinq fois plus élevées. Comment expliquer cette présence importante de cuivre dans les fonds noirs, en dehors de son usage comme siccatif de l'huile ?

#### Pigments présents à l'origine et pigments des repeints

Dans le rapport de l'Université de Bologne, à l'exception de quelques mentions 'ritocco' (retouché) avec un point d'interrogation, aucune différence ne semble avoir été faite entre pigments d'origine et repeints. Sur les trois prélèvements effectués deux ont été faits dans des parties repeintes au jaune de plomb d'étain (le nimbe et le bouton du col de la tunique du *Personnage*). On peut en déduire que '*le Tableau*' a été repeint à la même époque, c'est à dire au 15ème ou au 16ème siècle. De même, le Professeur Seracini ne fait aucune distinction et mentionne une rénovation majeure qui remonte à plusieurs siècles.

### 54. Synthèse des matières et pigments utilisés

- Support : bois de peuplier.
- Couche préparatoire : gesso.
- Couche d'impression ou imprimatura : matière organique, au-dessus de laquelle on trouve une couche de blanc de plomb (au moins dans certaines zones<sup>119</sup>).
- Pigments : blanc de plomb, ocre terre, vermillon, jaune de plomb d'étain (repeints uniquement), noir de carbone, noir d'os (repeint fond), laque rouge, vert-de-gris.
- Liant : huile.

119 : Ombre du bras du Christ, croix, robe rouge du Christ, fond noir.