



Technè

La science au service de l'histoire de l'art et de la préservation des biens culturels

36 | 2012

Terres cuites de la Renaissance : matière et couleur

Terres célèbres, terres révélées et terres énigmatiques : terres et ateliers dans l'Italie de la Renaissance

Famous clays, clays brought to light and enigmatic clays: clays and workshops in Renaissance Italy

Anne Bouquillon, Marc Bormand et Christel Doublet



Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/techne/16353>

DOI : 10.4000/techne.16353

ISSN : 2534-5168

Éditeur

C2RMF

Édition imprimée

Date de publication : 12 décembre 2012

Pagination : 62-71

ISBN : 978-2-7118-5949-8

ISSN : 1254-7867

Référence électronique

Anne Bouquillon, Marc Bormand et Christel Doublet, « Terres célèbres, terres révélées et terres énigmatiques : terres et ateliers dans l'Italie de la Renaissance », *Technè* [En ligne], 36 | 2012, mis en ligne le 03 janvier 2023, consulté le 26 août 2023. URL : <http://journals.openedition.org/techne/16353> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/techne.16353>



Creative Commons - Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International
- CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



Fig 1. *Les Trois Anges*, musée des Beaux-Arts de Lyon, inv. D 364. © Marc Bormand.

Anne Bouquillon
 Marc Bormand
 Christel Doublet

Terres célèbres, terres révélées et terres énigmatiques : terres et ateliers dans l'Italie de la Renaissance

Famous clays, clays brought to light and enigmatic clays: clays and workshops in Renaissance Italy

Résumé. À partir d'un corpus d'environ soixante œuvres en terre cuite polychromée de la Renaissance italienne conservées dans les collections françaises, l'analyse chimique des pâtes argileuses a permis d'établir une première base de données. Elle comporte cinq groupes correspondant à des régions de production différentes : deux pour la Toscane, très bien caractérisés, les trois autres, plus hypothétiques, pour l'Italie du Nord.

Mots-clés. Terre cuite, Renaissance, Italie, analyse chimique, PIXE, ICP, sculpture.

Abstract. Based on a body of about 60 Italian Renaissance polychrome-decorated terracottas now in French collections, the chemical analysis of the clays enabled us to draw up an initial databank. It is comprised of five groups corresponding to the different areas of production: two highly characteristic regions in Tuscany, and three rather more hypothetical regions in northern Italy.

Keywords. Terracotta, Renaissance, Italy, chemical analysis, PIXE (particle-induced X-ray emission), ICP (inductively coupled plasma), sculpture.

63

L'importance de l'œuvre de Luca della Robbia dans l'histoire de l'art et celle des sculptures en terre cuite glaçurée, issues de l'atelier qu'il a créé autour de cette technique, est telle que beaucoup de grands musées dans le monde s'enorgueillissent de posséder dans leurs collections Renaissance des œuvres de ce type. Depuis plus de dix ans, le C2RMF a été appelé souvent à travailler sur les productions robbiesques conservées au Louvre et dans les musées français. L'intérêt des données obtenues sur ces œuvres glaçurées a conduit à étendre les recherches sur l'art de la terre cuite en général, dans la sculpture des XV^e et XVI^e siècles en Italie. Nous présentons, dans cet article, les résultats obtenus sur les pièces italiennes en terre polychromées, non glaçurées, présentes dans les collections publiques françaises.

Au moment du déménagement des collections italiennes du département des Sculptures du musée du Louvre dans les nouvelles salles, en 1994, l'occasion nous a été donnée d'étudier trente-et-une œuvres. Cette première approche n'avait donné lieu qu'à un rapport interne resté inédit, et ce n'est qu'à partir de 2010 qu'une étude globale et structurée a été mise en chantier avec l'apport d'œuvres conservées dans plusieurs autres musées français : le musée des Beaux-Arts de Lyon, le musée Jacquemart-André, le musée des Arts décoratifs à Paris, le musée national de la Renaissance à Écouen et le musée des Beaux-Arts de Lille ont accepté que soient jointes à ce premier ensemble certaines œuvres en leur possession¹. Le corpus est riche aujourd'hui d'environ

soixante œuvres très diverses bien que l'essentiel consiste en représentations de Vierge et l'Enfant, mais il comporte aussi des bas-reliefs représentant des anges (fig. 1), des anges musiciens, des bustes d'hommes célèbres, comme celui de Strozzi, des armoiries, un médaillon représentant Savonarole, un masque funéraire de femme. On y trouve des œuvres prestigieuses comme les deux *Vierge et l'Enfant* de Donatello, les *Anges volants* attribués à Verrocchio du musée du Louvre et d'autres conservées dans des réserves, non exposées parce que trop douteuses ou en attente de restauration.

Les objectifs de la recherche

Les objectifs de ce travail étaient de plusieurs ordres.

D'abord – mais c'est un objectif commun à toute recherche dans un laboratoire comme le C2RMF –, il s'agit d'enrichir l'histoire de l'art, ici autour d'une période particulièrement riche dans laquelle il n'est pas toujours facile de distinguer les apports de tel ou tel créateur.

Ensuite, comme l'efficacité de la base de données obtenue sur les terres cuites glaçurées nous encourageait à le faire, nous désirions établir une base semblable sur la composition chimique des terres pour les autres sculptures en terre cuite polychromées de la Renaissance, toujours en vue de proposer un outil de reconnaissance et de classement aux conservateurs et aux historiens d'art.

Anne Bouquillon, ingénieur de recherche au C2RMF (anne.bouquillon@culture.gouv.fr). Marc Bormand, conservateur en chef, département des Sculptures, musée du Louvre (marc.bormand@louvre.fr). Christel Doublet, ingénieur d'études au C2RMF (christel.doublet@culture.gouv.fr).

Enfin, il fallait affiner les caractérisations des matériaux constitutifs afin d'optimiser les protocoles de restauration d'œuvres parfois très fragiles et particulièrement sensibles.

Le protocole analytique et les limites de nos investigations

Nous avons eu l'autorisation de prélever sur l'ensemble des œuvres quelques dizaines de milligrammes de poudre. Cela permettait de dépasser les polychromies de surface qui auraient perturbé les résultats des analyses chimiques de la pâte du corps.

64

Dans la première phase, dans les années 1995, les échantillons des trente-et-une premières œuvres ont été analysés par les méthodes ICP-AES/ACP-MS en collaboration avec le Centre de recherche de pétrographie et de géochimie de Nancy (CRPG). Ces techniques permettaient d'obtenir les concentrations de cinquante éléments chimiques, depuis le sodium jusqu'à l'uranium. Éléments majeurs, mineurs, traces et terres rares pouvaient être ainsi évalués. Quant aux œuvres suivantes, pour des raisons matérielles et d'organisation, nous avons été conduits à utiliser les potentialités offertes par l'accélérateur de particules AGLAE du C2RMF, dont les développements, à la fois dans l'acquisition et le traitement des spectres, nous donnaient accès à des résultats tout à fait compatibles avec ceux obtenus à Nancy². Par la technique PIXE (Particle Induced X-Ray Emission), nous obtenons l'analyse des éléments majeurs, mineurs et de quelques traces. La correspondance entre ICP et PIXE a été vérifiée en utilisant systématiquement le standard DrN du CRPG.

Plus récemment, ont été ajoutées aux données chimiques des informations sur la minéralogie des pâtes, en utilisant la diffractométrie des rayons X.

L'authenticité de certaines œuvres qui pouvaient prêter à discussion a été testée par thermoluminescence (TL) et luminescence stimulée optiquement (OSL). Ainsi toutes les pièces prises en compte, sauf celles qui seront évoquées dans la dernière partie de l'exposé, doivent donc être considérées comme datant de la Renaissance.

Les méthodes mises en œuvre ont nécessité un prélèvement de matière réduit (moins de 50 mg), sous forme de poudre. Cependant, si l'on veut caractériser totalement une pâte céramique, quand elle n'est pas trop fine, il convient de mener des études pétrographiques pour mettre en évidence les minéraux principaux, leur abondance, leur répartition, la taille du dégraissant, leur homogénéité granulométrique. On peut également étudier la texture de la pâte, sa porosité, le mélange d'argiles éventuel, autant d'informations sur la préparation de la matière, étape indispensable pour le sculpteur ou pour approcher l'origine géologique de l'argile de base. Mais cela nécessite des prélèvements centimétriques qui n'ont pas été possibles dans cette phase des recherches.

D'autre part, précisons que l'origine géographique des argiles utilisées ne peut s'estimer que par comparaison avec

ce que l'on peut connaître des argiles naturelles prélevées dans les carrières de la région pressentie. Cette phase des recherches doit se faire en collaboration avec des géologues qui valident les échantillons de référence prélevés. Nous n'en sommes pas là.

Résultats

Dans un premier temps la recherche a été menée « en aveugle », c'est-à-dire que seules les compositions chimiques des échantillons étaient analysées et regroupées, sans tenir compte des œuvres elles-mêmes, pour que nous ne soyons pas influencés dans le classement par les hypothèses autres que strictement objectives. Des groupes de composition chimique sont apparus ; ils confirmaient globalement les attributions données par les historiens d'art et les conservateurs pour les pièces les plus connues. La similarité des données physico-chimiques nous permettait ensuite de lever les doutes ou de faire des propositions sur l'origine géographique de la plupart des terres cuites du corpus.

L'approche chimique

Cinq groupes chimiques principaux ont ainsi pu être mis en évidence. Nous en avons donné la composition moyenne (avec écart-type) ou les compositions extrêmes selon la dispersion des données au sein de l'ensemble dans le tableau récapitulatif.

• Groupe A, calcique (huit pièces). La pâte contient plus de 20 % de CaO, environ 50 % de silice SiO₂, 14 % d'alumine (Al₂O₃). Le sodium est très peu abondant (moins de 1,5 % de Na₂O en général), le potassium ne dépasse pas 3 %. Le fer et le magnésium correspondent respectivement à 5 % et 3 % de la composition globale. Cette argile cuit en général dans un ton assez clair avec une teinte évoluant entre le rose et le beige clair.

Tableau 1. Composition chimique moyenne des pâtes calciques du groupe A – Données exprimées en % d'oxydes.

Groupe A	Moyenne	Écart-type
Na ₂ O	0,64	0,31
MgO	2,45	0,97
Al ₂ O ₃	11,99	5,59
SiO ₂	41,86	19,60
P ₂ O ₅	0,23	0,11
SO ₃	1,48	0,82
Cl	0,11	0,07
K ₂ O	1,83	0,70
CaO	20,28	8,56
TiO ₂	0,54	0,24
MnO	0,09	0,04
Fe ₂ O ₃	4,35	1,96

• Groupe B, alumino-calciq (vingt-sept pièces). C'est de loin le type de pâte le plus représenté. Cette pâte est en général plus rouge, à la cuisson plus orangée, se différenciant nettement de la première par des teneurs en aluminium, en silicium et en fer plus élevées, alors que le calcium diminue. On remarque une variabilité importante des compositions qui évoluent régulièrement entre un pôle alumineux et un autre plus calciq.

Tableau 2. Compositions chimiques du pôle alumineux et du pôle calciq du groupe B – Données exprimées en % d'oxydes.

Groupe B	Pôle alumineux	Pôle calciq
	<i>David Maître de St Jean Louvre RF 685</i>	<i>La Vierge et l'Enfant sous un arc soutenu par 2 colonnes cannelées d'après Donatello Louvre Camp 9</i>
Na ₂ O	1,23	0,77
MgO	3,48	2,88
Al ₂ O ₃	20,63	16,27
SiO ₂	59,28	55,93
P ₂ O ₅	0,21	0,12
SO ₃	nd	0,59
Cl	nd	0,07
K ₂ O	3,36	2,44
CaO	2,25	13,62
TiO ₂	0,96	0,81
MnO	0,11	0,15
Fe ₂ O ₃	8,48	6,33

• Groupe C, très siliceux (trois pièces). La caractéristique des pâtes qui le constituent est leur très forte teneur en silice (plus de 65 % de SiO₂). Il y a moins de 1 % de calcium

Tableau 3. Composition chimiqe moyenne des pâtes du groupe C – Données exprimées en % d'oxydes.

Groupe C	Moyenne	Écart-type
Na ₂ O	1,79	0,87
MgO	1,52	0,02
Al ₂ O ₃	15,24	2,04
SiO ₂	71,79	2,16
P ₂ O ₅	0,15	0,01
SO ₃	0,00	0,00
Cl	0,00	0,00
K ₂ O	2,61	0,45
CaO	0,80	0,03
TiO ₂	0,80	0,16
MnO	0,06	0,04
Fe ₂ O ₃	5,25	0,42

en moyenne, les alcalins Na₂O et K₂O sont à peu près égaux (2,5 %), l'aluminium est présent pour 15 %. Fer + magnésium atteignent 7 %.

• Groupe D, pâtes enrichies en magnésium (huit pièces). Leurs teneurs en magnésium sont de l'ordre de 5 % et elles sont supérieures à 3 % en potassium. La silice ne dépasse pas 55 % et l'alumine 19 %.

Tableau 4. Compositions chimiques moyennes des pâtes du groupe D – Données exprimées en % d'oxydes.

Groupe D	Moyenne	Écart-type
Na ₂ O	0,99	0,27
MgO	4,64	0,59
Al ₂ O ₃	17,14	1,15
SiO ₂	52,75	3,63
P ₂ O ₅	0,13	0,09
SO ₃	0,48	0,37
Cl	0,09	0,12
K ₂ O	3,22	0,70
CaO	13,09	2,31
TiO ₂	0,73	0,05
MnO	0,13	0,04
Fe ₂ O ₃	6,90	0,23

• Groupe E, pâtes alumineuses : deux pièces seulement présentent des teneurs en alumine plus élevées (environ 25 %) moins de 58 % de silice et un peu de calcium.

Tableau 5. Compositions chimiques moyennes des pâtes du groupe E – Données exprimées en % d'oxydes.

Groupe E	<i>La Vierge et l'Enfant Italie du Nord Lyon E 517</i>	<i>La Vierge et l'Enfant Vicence-Montagna Louvre RF 1170</i>
Na ₂ O	0,63	1,15
MgO	3,39	2,86
Al ₂ O ₃	22,52	21,99
SiO ₂	57,88	57,15
P ₂ O ₅	0,07	0,19
SO ₃	0,12	nd
Cl	0,06	nd
K ₂ O	4,76	5,22
CaO	1,76	3,25
TiO ₂	0,74	0,76
MnO	0,16	0,06
Fe ₂ O ₃	7,93	7,38

*Utilisation des données pour les regroupements***Groupe A, calcique**

Cette pâte est très bien connue, puisque c'est celle de la plupart des œuvres attribuées à la *bottega* des Della Robbia³ ou des pièces de Rustici dans la céramique glaçurée. Nous avons pu montrer pour ces œuvres qu'il s'agissait d'un mélange de deux terres toscanes, l'une, largement prédominante, riche en calcium provenant du Val d'Arno et, l'autre, plus alumineuse, plus rouge, provenant d'Impruneta.

Elle a été utilisée ici pour des œuvres polychromées : le médaillon représentant Savonarole de Fra Mattia della Robbia (musée des Beaux-Arts de Lille, inv. PL 1920) ; une *Vierge et l'Enfant*, attribuée à Jacopo della Quercia (inv. RF 1703) ; un fragment d'une *Vierge et l'Enfant*, attribuée à Ghiberti (musée des Arts décoratifs, inv. 7761) ou à son atelier ; une *Sainte famille* (avec le jeune saint Jean) d'après Pierino da Vinci (inv. Campana 82). On rattache aussi à ce groupe toscan un *Buste d'ange* du musée des Arts décoratifs (inv. PE 646).



Fig. 2. *Les Anges musiciens*, attribués au Maître du chœur des anges, musée du Louvre, inv. RF 690. © 2012 Musée du Louvre, Dist. RMN-GP/Thierry Ollivier.

Groupe B, argiles aluminocalciques

Nous avons déjà observé ce type de pâte lors de recherches précédentes. En effet, Luca della Robbia, pour les œuvres polychromées non glaçurées, a utilisé une telle argile notamment pour la *Vierge assise tenant l'Enfant endormi sur ses genoux* (inv. RF 587) et pour un relief représentant une *Vierge portant l'Enfant nu et debout sur ses genoux* (inv. Campana 11).

On associe à ce groupe des œuvres dont l'origine florentine est très probable : la *Madone Piota* de Donatello, *Deux anges volants*, attribués à Andrea del Verrocchio (inv. TH 33 et TH 34), une *Vierge debout portant l'enfant sur le bras droit* de Benedetto da Maiano (inv. RF 686) et une autre *Vierge et l'Enfant*, attribuée à Antonio Rossellino, du musée des Beaux-Arts de Lyon (inv. D 383). Deux pièces du musée Jacquemart André, un *Saint Paul* de Jacopo Sansovino et un *Buste d'Enfant* d'après Desiderio da Settignano s'y retrouvent aussi.

C'est de loin le groupe le plus important, puisqu'il rassemble près de 50 % de l'ensemble du corpus. La quantité et la qualité des sculptures réalisées dans cette argile spécifique tendent à prouver que les carrières d'extraction doivent se trouver en Toscane et que cette matière première était reconnue pour ses propriétés. Il serait ici très intéressant de savoir si la matière a été préparée, mélangée, dégraissée et de quelle manière. Y avait-il à Florence des vendeurs de terre à modeler comme il y avait des vendeurs de pigments ? Ou chaque artiste avait-il sa propre façon de préparer son argile ? Mais il faudrait prendre alors de petits fragments de terre, ce que la déontologie interdit sur ces œuvres.

En comparant les compositions des pâtes avec celles de l'ensemble de référence ainsi établi, nous avons pu confirmer le rattachement à des productions florentines de nombreuses autres œuvres (liste en annexe), anonymes dans l'état actuel des connaissances, mais dont le style signe également une origine toscane. On peut aussi ajouter à ce groupe le *Buste du cardinal Giovanni de' Medici*, attribué à Antonino de' Benintendi, buste conservé au Victoria and Albert Museum, dont la composition de la pâte est très comparable⁴.

Groupe C, siliceux

Seules deux œuvres de notre corpus appartiennent à ce groupe : les *Anges musiciens* (inv. RF 690, fig. 2), attribués au Maître du chœur des anges ayant travaillé en Lombardie, et une œuvre majeure du département des sculptures, *La Vierge et l'Enfant* de Donatello (inv. RF 353), sur laquelle deux prélèvements ont été réalisés.

Des pâtes tout à fait proches ont été trouvées par Alesandrini *et al.* (1996), pour les sculptures de la basilique Saint Eustorgio de Milan, ce qui nous permet d'asseoir l'hypothèse d'une origine lombarde pour ces terres.

Groupe D, magnésien

Avec 5 % de magnésium et de potassium, ces pâtes sont assez faciles à distinguer des autres. On trouve dans ce groupe deux pièces dont l'origine est attestée : des *Anges musiciens*, attribués à Bartolomeo Bellano, du musée des Beaux-Arts de Lyon, inv. D 324 (fig. 3) et un *saint Jean Baptiste* du musée des



Fig. 3. *Anges musiciens*, musée des Beaux-Arts de Lyon, inv. D 324. © Marc Bormand.

Arts décoratifs (inv. PE 648), à Paris, donné à Giovanni di Minelli. Ces artistes ont travaillé tous les deux dans le nord de l'Italie, plus précisément à Padoue. Nous avons donc émis l'hypothèse que ce type de terre caractérisait des productions du nord de l'Italie (Vénétie et limite de l'Émilie-Romagne). Les autres pièces qui se rattacheraient à ce groupe présentent effectivement des caractéristiques stylistiques propres aux artistes du nord de l'Italie : les *Armoiries des Visconti* (inv. RF 1643), *La Vierge et l'Enfant Jésus* (inv. RF 681), provenant peut-être de Ferrare, *La Vierge embrassant l'Enfant* (inv. RF 689), peut-être de style véronais, tout comme *la Vierge et l'Enfant sous un édicule* (inv. RF 688) et le *Buste de Galeas Visconti* (inv. PE 675) du musée des Arts décoratifs.

Groupe E, les pâtes alumineuses

Deux pièces seulement présentent ce type de pâte. L'une, *La Vierge et l'Enfant* (inv. RF 1170) est attribuée à Benedetto Montagna, un sculpteur ayant travaillé à Vicence. En toute première hypothèse à conforter absolument, nous pouvons proposer une telle origine pour cette pâte et associer la *Vierge et l'Enfant* du musée des Beaux-Arts de Lyon (inv. E 517).

Cette répartition en cinq types de pâtes permet de proposer un classement pour plus de 90 % des pièces. La plupart se retrouvent dans les types de pâtes toscans, ce qui correspond bien à la constitution des collections françaises, très riches en œuvres toscanes, voire même florentines, mais beaucoup plus pauvres dans les autres productions. On notera en général un bon accord entre la constitution des

groupes chimiques obtenus « en aveugle » et les hypothèses des historiens d'art.

Quelques pièces n'entrent dans aucun de ces sous-ensembles. Tel est le cas du *Combat de Tritons* (inv. Campana 84), œuvre conçue pour un décor architectural, réalisée à partir de pâtes plutôt grossières (type argile à briques), très particulières de texture ; ou encore la *Vierge et l'Enfant* du musée des Beaux-Arts de Lyon (inv. 9691), dont la pâte est très riche en calcium 35 % de CaO. Une *sainte Catherine de Sienna* (inv. RF 1172) présente deux types de pâtes différents selon l'endroit du prélèvement, l'une proche du type B toscan et l'autre plutôt parisienne... une restauration probable.

68 Quelques exemples de l'utilisation de cette base de données

- Elle peut permettre de retrouver le lieu de production d'œuvres pour des artistes qui ont créé dans différentes régions : le cas de Donatello.

Des deux œuvres majeures en terre de Donatello, conservées dans les collections du département des Sculptures du musée du Louvre, l'une, *La Vierge adorant l'Enfant*, dite *Madone Piot* (inv. RF 3967), est, dans sa matière, tout à fait compatible avec les productions florentines et se rapproche d'ailleurs d'autres pièces données à l'entourage de Donatello lui-même : une *Vierge et l'Enfant* (inv. 10777) du musée des Arts décoratifs et *La Vierge et l'Enfant sous un arc en plein cintre soutenu par deux colonnes cannelées* (inv. Campana 9) ; une *Vierge et l'Enfant*, dite *Madone Kress* de la National Gallery of Art de Washington (NGA 1943.4.93)⁵. L'autre, *La Vierge et l'Enfant* (inv. RF 353), à pâte très siliceuse, doit être associée plutôt à certaines œuvres du nord de l'Italie (Lombardie).

La carrière de Donatello est marquée par un long séjour à Padoue à partir de 1443. Dès lors, on peut supposer que l'artiste n'a pas exécuté à Florence les deux pièces comme on le croyait jusqu'à présent⁶. Les réflexions nouvelles initiées

Tableau 6. Comparaison des compositions chimiques élémentaires des œuvres attribuées à Donatello (2 prélèvements distincts pour RF 353) et à son entourage.

Éléments	RF 353	RF 353	RF 3967	Camp 9	10777
Na ₂ O	2,31	2,28	0,87	0,77	0,46
MgO	1,51	1,55	2,92	2,88	2,63
Al ₂ O ₃	14,1	14,02	16,96	16,27	18,31
SiO ₂	73,09	72,97	59,4	55,93	54,83
P ₂ O ₅	0,13	0,15	0,15	0,12	0,06
SO ₃	nd	nd	0,16	0,59	0,26
Cl	nd	nd	0,04	0,07	0,16
K ₂ O	2,37	2,34	2,54	2,44	3,1
CaO	0,76	0,81	9,39	13,62	11,65
TiO ₂	0,7	0,72	0,86	0,81	0,85
MnO	0,08	0,08	0,16	0,15	0,2
Fe ₂ O ₃	4,94	5,08	6,59	6,33	7,49

par ces résultats sont explicitées dans l'article de M. Bormand, dans ce volume.

- On peut espérer différencier plusieurs artistes actuellement rassemblés sous une dénomination commune : voici le cas du Maître des statuettes de David et de saint Jean.

Sous ce nom se mêlent probablement en réalité plusieurs artistes très proches dans leur inspiration, tous toscans. Sur la seule base des analyses des pâtes constitutives, une première distinction apparaît déjà.

Le tableau ci-dessous montre que le *David vainqueur de Goliath* (inv. RF 685) est moins calcique et un peu plus ferrifère ; il tend à se distinguer des autres œuvres de ce groupe. Parmi celles-ci, la *sainte Marie Madeleine* (inv. Campana 18), intermédiaire quant aux teneurs en calcium, proches des trois autres, et en fer, proches du *David*, peut également constituer un cas différent (fig. 4 et 5).

Tableau 7. Comparaison des compositions chimiques élémentaires des œuvres données au Maître des statuettes de David et de saint Jean.

Éléments	David RF 685	Sainte Marie Madeleine Camp 18	Madeleine ravie au ciel RF 691	Buste d'ange RF 684	Buste d'ange RF 683
Na ₂ O	1,23	0,8	1,4	1,29	1,24
MgO	3,48	3,5	3,28	3,35	3,28
Al ₂ O ₃	20,63	20,1	17,2	17,67	17,53
SiO ₂	59,28	57,02	60,21	57,04	56,9
P ₂ O ₅	0,21	0,1	0,22	0,43	0,24
K ₂ O	3,36	3,1	3,2	3,24	3,03
CaO	2,25	5,8	6,67	8,86	9,6
TiO ₂	0,96	0,9	0,79	0,85	0,83
MnO	0,11	0,1	0,12	0,14	0,12
Fe ₂ O ₃	8,48	8,2	6,91	7,13	7,24



Fig 4. *David vainqueur de Goliath* attribué au Maître des statuette de David et de saint Jean, musée du Louvre, inv. RF 685. © RMN-Grand Palais (musée du Louvre)/Stéphane Maréchal.



Fig 5. *Sainte Marie Madeleine*, attribuée au Maître des statuette de David et de saint Jean, musée du Louvre, inv. Campana 18. © RMN-Grand Palais (musée du Louvre)/Stéphane Maréchal.

On ne conclura cependant pas sur la foi de ces faibles différences chimiques ; elles sont néanmoins une indication intéressante. En effet, grâce au travail de Thierry Borel, radiologue au C2RMF, qui a exploré une autre voie, celle de l'étude radiographique et tomographique pour révéler les gestes créateurs de l'artiste, il se trouve que le *David vainqueur de Goliath* et la *Sainte Marie Madeleine* donnent bien des images différentes du traitement gestuel de la matière argileuse. Le décès de notre collègue, quelques semaines avant le colloque, ne nous a pas permis d'aller plus loin.

- L'étude physico-chimique des œuvres peut apporter des arguments de nature à dissiper certaines controverses, par exemple *Les Trois Anges* du musée des Beaux Arts de Lyon (inv. D 364). Les spécialistes se partageaient entre deux attributions, les uns la voyaient du Maître du chœur des anges, lombard, les autres la donnaient à Michele da Firenze (fig. 1 et 6).

Les analyses de terre ont montré que la composition chimique élémentaire était caractérisée par une teneur en silice d'environ 65 %, 16 % d'alumine, 2,5 % de K_2O , 6,1 % de CaO , et près de 6 % de Fe_2O_3 . Ce sont toutes les caractéristiques de terres florentines comme celles du groupe B. *Les Trois Anges* seraient donc une œuvre florentine, et non une pièce lombarde ou de Vérone.



Fig 6. Détail, *Les Trois Anges*, musée des Beaux-Arts de Lyon, inv. D 364. © Marc Bormand.



Fig 7. *La Vierge et l'Enfant*, attribuée à l'atelier de Matteo Civitali, musée du Louvre, inv. Campana 14. © RMN-Grand Palais (musée du Louvre) / Jean-Gilles Berizzi



Fig 8. *La Vierge et l'Enfant*, attribuée à l'atelier de Matteo Civitali, musée du Louvre, inv. RF 1644. © RMN-Grand Palais (musée du Louvre) / Jean-Gilles Berizzi.

• De même que la base de données peut aider à distinguer entre des œuvres proches, elle peut aussi confirmer des similitudes parfaites et certifier l'appartenance de deux œuvres à un même atelier, voire à une même main (fig. 7 et 8).

Ainsi, deux représentations de *La Vierge et l'Enfant* tout à fait semblables, attribuées à l'atelier de Matteo Civitali, l'une polychromée et l'autre non, sont conservées au Louvre. Elles présentent des compositions de pâte tout à fait comparables, confirmant ainsi leur origine commune.

Tableau 8. Compositions chimiques élémentaires des deux œuvres de Civitali.

Éléments	<i>Vierge et l'Enfant</i> atelier de Civitali Louvre Camp 14	<i>Vierge et l'Enfant</i> atelier de Civitali Louvre RF 1644
Na ₂ O	0,85	0,83
MgO	3,43	3,24
Al ₂ O ₃	19,91	20,53
SiO ₂	55,71	56,88
P ₂ O ₅	0,14	0,21
K ₂ O	3,71	3,94
CaO	4,59	5,38
TiO ₂	0,91	0,89
MnO	0,08	0,06
Fe ₂ O ₃	7,93	8,04

• L'utilisation d'une base de données telle que nous l'avons établie a cependant ses limites : elle ne permettra jamais de dater et d'authentifier une œuvre douteuse. Il suffit d'en donner quelques exemples.

Deux pièces du Louvre étudiées dans ce corpus, datées du XIX^e siècle, un *Buste d'homme* vénitien (inv. RF 682) et un buste de *Girolamo Benivieni, poète florentin* (inv. RF 119),

Tableau 9. Les compositions de deux œuvres du XIX^e siècle.

Éléments	<i>Buste d'homme</i> XIX ^e Venise ? Louvre RF 682	<i>Girolamo Benivieni,</i> <i>poète florentin</i> Giovanni Bastianini (XIX ^e) RF 119
Na ₂ O	1,05	0,41
MgO	4,20	2,83
Al ₂ O ₃	16,76	15,29
SiO ₂	54,04	51,40
P ₂ O ₅	0,21	0,13
SO ₃	nd	1,34
Cl	nd	0,07
K ₂ O	2,96	2,19
CaO	12,84	20,01
TiO ₂	0,74	0,70
MnO	0,12	0,12
Fe ₂ O ₃	7,08	5,50

de Giovanni Bastianini, sculpteur florentin, présentent cependant exactement les mêmes caractéristiques de leurs argiles que celles des œuvres Renaissance. Les artistes modernes ont vraisemblablement utilisé les mêmes matériaux que ceux déjà en usage au XV^e et au XVI^e siècle.

Il faut absolument mettre alors en œuvre d'autres techniques de datation comme la thermoluminescence.

Conclusion et perspectives

La sculpture en terre cuite, glaçurée ou non, est un domaine important de l'histoire de l'art en Italie, mais aussi en France, et partout en Europe. On y trouve des œuvres de haute qualité, et les sculpteurs se servent certainement de la matière argileuse pour mettre au point un répertoire de formes susceptibles d'être utilisées dans d'autres matériaux.

Elle permet aussi de créer des œuvres facilement transportables, et on dira même exportables, si bien qu'on les retrouve parfois loin de leur lieu de naissance. Compte tenu du fait que les créateurs eux-mêmes voyagent, on se trouve souvent devant une dispersion qu'il convient de réorganiser. Pouvoir remonter au berceau des œuvres passe nécessairement par l'identification et la caractérisation fine des matières premières argileuses. Bien évidemment, une collaboration étroite s'impose avec les géologues et surtout avec les historiens d'art et les conservateurs, qui sont les premiers à pouvoir indiquer les directions à explorer.

Il est souhaitable que ces analyses, premier essai d'une approche synthétique, soient complétées dans une multiplication du corpus, notamment dans les productions d'Italie du Nord et du Sud, peu présentes dans les collections françaises, et d'autre part en abordant d'autres paramètres spécifiques du savoir-faire des artistes.

Notes

1. Toutes les œuvres du Louvre sont mentionnées avec leur seul numéro d'inventaire. Pour les autres, au numéro d'inventaire est associé le musée propriétaire.

2. Sciau *et al.*, sous presse.
3. Bouquillon *et al.*, 2011.
4. Boucher *et al.*, 1996.
5. Communication personnelle.
6. Bormand, 2008.

Liste des œuvres étudiées

Musée des Arts décoratifs, Paris

10777 *Vierge et l'Enfant*,
29240 *la Trinité*,
7761 *Vierge et l'Enfant*,
PE 646 *Buste d'ange*,
25663 *Transi*,
PE 675 *Jean Galeas Visconti*,
9691 *Buste de la Vierge*,
PE 648 *saint Jean Baptiste*.

Musée national de la Renaissance, Écouen

CI 1293 *Buste de saint Jean-Baptiste*,
CI 1294 *Buste d'homme*,
CI 9941 *Buste d'enfant*.

Musée du Louvre, département des Sculptures, Paris

RF 1172 *sainte Catherine de Sienna*,
RF 353 *Vierge et l'Enfant sur un trône*,
RF 690 *Concert d'anges*,
RF 1701 *Portrait d'un patricien vénitien*,
RF 1173 *Vierge agenouillée adorant l'Enfant*,
RF 1170 *La Vierge et l'enfant*,
Camp 14 *Vierge et l'Enfant*,
RF 1644 *Vierge et l'Enfant*,
RF 685 *David*,
RF 4708 *saint Jérôme pénitent*,
Camp 11 *Vierge et l'Enfant nu debout sur ses genoux*,
Camp 18 *sainte Marie Madeleine*,
TH 33 *Ange volant*,
TH 34 *Ange volant*,
RF 586 *Vierge et l'Enfant*,
RF 587 *Vierge et l'Enfant*,

RF 691 *Madeleine ravie au ciel*,
RF 684 *Buste d'ange*,
RF 683 *Buste d'ange*,
RF 3967 *Vierge et l'Enfant*, dite *Madone Piot*,
RF 1171 *Masque funéraire de femme*,
RF 899 *Ange debout*,
Camp 9 *La Vierge et l'Enfant sous un arc soutenu par deux colonnes cannelées*,
RF 1703 *Vierge et l'Enfant*,
RF 1535 *Combat d'un cavalier et de fantassins*,
Camp 82 *Sainte famille avec le jeune saint Jean*,
RF 119 *Girolamo Benivieni, poète florentin*,
RF 1643 *Armoires des Visconti*,
Camp 84 *Combat de monstres marins*,
RF 681 *Vierge et l'Enfant*,
RF 688 *Vierge et l'Enfant sous un édicule*,
RF 689 *Vierge embrassant l'Enfant*,
RF 682 *Buste d'homme*,
RF 2546 *Vierge et l'Enfant*.

Musée Jacquemart-André, Paris

MJAP-S 2014 *Buste de Tito Vespasiano Strozzi*,
MJAP-S 1890 *saint Paul*,
MJAP-S 2151 *Tête d'enfant*.

Palais des Beaux-arts, Lille

PI 1920 *Portrait médaillon de Savonarole*.

Musée des Beaux-arts, Lyon

E 517 *Vierge et l'Enfant*,
D 364 *Trois figures d'anges*,
D 383 *Vierge et l'Enfant*,
D 545 *Hercule et la biche*,
D 324 *Anges musiciens*.