HAL open science

DEGRADATIONS, ALTERATIONS, CONSERVATION DES PASTELS : EXEMPLE DE LA COLLECTION DU MUSEE DES BEAUX-ARTS DE BORDEAUX.

Agnès Birot, Jacques Castaing, Michel Dubus, Hélène Guicharnaud, Valériane Rozé, Rebeca Zea

To cite this version:

Agnès Birot, Jacques Castaing, Michel Dubus, Hélène Guicharnaud, Valériane Rozé, et al.. DEGRADATIONS, ALTERATIONS, CONSERVATION DES PASTELS : EXEMPLE DE LA COLLECTION DU MUSEE DES BEAUX-ARTS DE BORDEAUX.. Support Tracé, 2013. hal-01937920

HAL Id: hal-01937920

https://hal.science/hal-01937920v1

Submitted on 28 Nov 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

DEGRADATIONS, ALTERATIONS, CONSERVATION DES PASTELS : EXEMPLE DE LA COLLECTION DU MUSEE DES BEAUX-ARTS DE BORDEAUX.

Agnès Birot,* Jacques Castaing,** Michel Dubus,*** Hélène Guicharnaud,*** Valériane Rozé,**** Rebeca Zea*****

* Musée des Beaux-arts de Bordeaux
** UPMC LAMS CNRS UMR 8220, Université Paris 06
*** C2RMF
**** Ecole de Biologie Industrielle, Cergy Pontoise
***** Conservateur-restaurateur indépendante d'art et documents graphiques

Résumé

Ces travaux ont pour origine une étude menée par Rebeca Zea, pour son mémoire de master 2 en histoire de l'art et patrimoine, spécialité recherche, matériaux du patrimoine culturel et archéométrie à l'université Michel de Montaigne Bordeaux 3. Les professionnels des musées qui s'interrogent depuis de nombreuses années sur la fragilité des pastels, le C2RMF et le musée des Beaux-arts de Bordeaux ont entrepris une étude conjointe de la collection de cet établissement. Comme il était impossible d'effectuer un travail sur la totalité de la collection (comprenant une centaine d'œuvres, datant pour un quart du XVIIIème siècle et pour le reste des XIXème et XXème siècles en proportions égales) nous nous sommes focalisés sur des supports et des montages d'œuvres du XVIIIème siècle caractéristiques de l'état de conservation de la collection. Des analyses chimiques ont été menées conjointement par le LAMS et le C2RMF par diffraction des rayons X (XRD) couplée à la fluorescence des rayons X (XRF) pour identifier les pigments, en particulier les plus sensibles à la lumière ; des analyses biologiques effectuées par Valériane Rozé lors de son stage de l'Ecole de biologie industrielle de Cergy Pontoise ont permis de déceler les espèces en présence et d'évaluer leur capacité de survie dans la réserve du musée. Le fruit de cette collaboration est un bilan sanitaire de la collection de pastels du musée des Beaux-arts de Bordeaux.

Historique de la collection d'art graphique

La collection d'art graphique du Musée des Beaux-arts de Bordeaux se compose de 3327 dessins et 1525 estampes. A part une centaine de feuilles provenant du legs Brandenbourg de 1891 - pour la plupart des anonymes nordiques du XVIIème siècle - la collection est essentiellement constituée d'œuvres des XIXème et XXème siècles avec quelques grands ensembles d'artistes également représentés en peinture : au XIXème siècle Odilon Redon et, au XX^{ème,} Albert Marquet et André Lhote.

La collection compte plus de cent pastels : vingt-cinq du XVIIIème siècle, quarante-deux du XIXème, trente-cinq du XXème. Comme souvent, les pastels du XVIIIème siècle sont des portraits et la collection ne comporte qu'une nature morte attribuée à Henri Horace Roland de la Porte. La thématique au XIXème siècle est plus ouverte, aux portraits s'ajoutent des « portraits d'animaux » ; cinq belles *Têtes de chien* de la bordelaise Rosa Bonheur. La collection comprend également des scènes de genre, surtout équestres, de John-Lewis Brown, ou de la vie quotidienne comme *Bohêmes au café* de Raffaelli, ainsi qu'une allégorie, *L'eau et le feu*, de Félix Bracquemond. Parmi les belles pièces de la collection, cinq pastels de Redon dont deux déposés par l'Etat, le *Portrait de madame Redon* de 1910 et *Profil de femme*. La

collection du XXème siècle comprend des pastels de Launois, portraits et scènes de maisons closes, le très beau *Portrait de la mère de l'artiste* par Marquet - son unique œuvre avec ce médium – des *Ports de Bordeaux* et des portraits par Lhote, quelques œuvres de la bordelaise Suzanne Martin ainsi qu'un pastel abstrait, une *Composition* de Teyssandier.

Méthodologie

Nous avons choisi dans cette collection vingt-sept œuvres pour mener notre étude sur la composition des pastels et leur fragilité. Nous avons retenu la grande époque du pastel, essentiellement le XVIIIème siècle ; ont donc été mis de côté, sauf exception, ceux de la seconde moitié du XIXème et du XXème siècles [1]. Ces pastels du XVIIIème siècle proviennent de différents legs :

- les quatre portraits du legs Souilhagon de Bruet de 1877, ainsi que les deux du legs Belloncle, probablement des pendants qu'il aurait été dommage de séparer.

- sur les treize œuvres léguées par madame Demons en 1922, ont été supprimés un pastel datant en fait du début du XXème siècle et fait « à la manière » du XVIIIème siècle ainsi qu'une copie du portrait de Marie Leczinska déposée au Musée des Arts décoratifs. Restait donc un ensemble cohérent de onze portraits de femmes.

- deux portraits anonymes provenant du legs Poirson de 1900, plus un du legs Bonie de 1895 ; un dépôt provenant du legs Ferrière de 2007 sélectionné pour son support, un textile composé de soie et de coton, le *Portrait de madame Ferrière* par le comte Saint Michel, de 1771.

- enfin six pastels dont l'origine reste mystérieuse - car non précisée dans le registre d'inventaire établi par Mesuret dans les années 1950 pour l'ensemble de la collection de Bordeaux avant son partage entre les musées des Beaux-arts, d'Aquitaine et des Arts décoratifs.

Notre réflexion s'est nourrie d'un examen des montages : construction, interactions et résistance aux contraintes physiques. Des analyses physico-chimiques ont servi à caractériser les pigments et vérifier leur sensibilité à la lumière, des analyses biologiques ont identifié les espèces en présence et évalué leur capacité de survie dans la réserve du musée ou dans un milieu contrôlé.

L'étude physique des montages a été réalisée sur l'ensemble de l'échantillon. L'étude physico-chimique a été réalisée sur dix-sept œuvres, choisies pour leur palette, la surface d'accumulation poudreuse, la quantité de matière nécessaire pour réaliser les analyses et le type de support. L'étude biologique a été réalisée sur huit œuvres suspectées de moisissures (taches blanchâtres ou noirâtres).

Le repérage d'une altération ou d'une dégradation n'est pas toujours objectif. C'est pour cette raison que nous avons créé un référentiel visuel (photothèque et vidéothèque), renforcé par l'imagerie scientifique, qui nous aide à classer les œuvres par cause ou effet des altérations et type de montage.

L'imagerie témoigne de l'état des œuvres (photographie en lumière naturelle). Une attention toute particulière a été portée sur les dommages (comme le manque de planéité) et les risques qu'entraîne le montage sur châssis (photographie en lumière rasante). De la même manière, elle a permis de constater la compacité de la poudre, preuve de la non-homogénéisation sur la surface (photographie en lumière transmise) [Zéa, 2012].

L'imagerie scientifique a aussi contribué d'une façon remarquable au repérage des taches suspectes (micro-organismes), grâce à la fluorescence de la surface des œuvres sous rayonnement ultra-violet (UV). Le croisement des données issues des prélèvements et des photographies sous UV a permis de visualiser des zones de pertes de matière et de corroborer la présence de micro-organismes. Les images obtenues mettent en évidence des pertes de matière invisibles, ou visibles à l'œil nu mais dont l'étendue ne peut être estimée que par fluorescence.

Supports et montages

Les pastels qui ont fait l'objet d'une recherche poussée se caractérisent par la variété de supports et de montages. La majorité a été réalisée sur papier et montée sur châssis entoilé. Quelques œuvres sur papier sont montées sur papier, lui-même tendu sur châssis.

Le carton est aussi présent, soit comme support direct, soit comme support de marouflage. Dans ce cas, le châssis est absent (trois portraits de femmes E 1426, M 1399, M 1586, dont deux datent avec certitude du XIXème siècle).

On trouve encore des pastels sur papier, marouflés sur parchemin tendu sur châssis : deux œuvres anonymes, en pendant, du XVIIIème siècle (*Portrait de Monsieur Mac-Day de Givry* E 1330, voir figure 1a) et de *Portrait de Madame Mac-Day de Givry* (E 1331, voir figure 1b). Ces deux portraits possèdent une rehausse.

Trois œuvres dues à Joseph de Saint-Michel, datées de 1771 (*Portrait de Madame Jean Ferrière* D 2007.1.3 - voir figure 1c - et deux portraits d'inconnus D 2007.1.6, D 2007.1.7) présentent la singularité d'avoir été réalisées sur soie. L'artiste, actif de 1756 à 1785, n'hésitait pas à rehausser ses pastels à la gouache blanche pour restituer dentelles des bonnets, fichus et jabots de ses modèles. Ces œuvres sont montées avec rehausse.

La combinaison malheureuse de son agencement (en général le pastel est collé sur un deuxième support) et de son montage (majoritairement châssis entoilé ou carton) est l'un des facteurs de dommages majeurs pour un pastel. Si nous partons de ce constat, nous pouvons définir la fragilité d'un pastel en fonction de sa capacité à résister aux contraintes.

Cinq montages sont sur châssis (vingt-deux sur vingt-cinq), trois sans châssis, tous avec un même dénominateur commun : la volonté de sauvegarder l'œuvre en la protégeant de l'environnement et des manipulations. Les montages sur châssis se comportent comme des tambours ; ils sont pernicieux, car la toile, le papier, le parchemin ou un autre support, mettent en œuvre des forces (dilatations et contractions) parfois opposées [Mecklenburg, 1991]. De plus des altérations spécifiques du support tendu peuvent être totalement liées à la qualité et au mode d'assemblage d'un châssis. Ce sont donc des montages difficiles à gérer. Les œuvres montées sur carton se conservent mieux ; le carton, plus rigide, modifie le comportement vibratoire du système, ce qui réduit les risques d'altérations mécaniques.

Quelques opérations sont redondantes, par exemple l'apposition de plusieurs bordages les uns sur les autres, ou la pose de multiples rehausses. Cela laisse penser que, malgré une recherche de protection, les œuvres souffraient de contraintes dues aux matériaux utilisés ou au manque de savoir technique.

La rehausse ou le support de séparation entre l'œuvre et la vitre d'encadrement joue un rôle primordial dans un paquetage (montage dans lequel la vitre fait corps avec la rehausse) sensé protéger le pastel de la poussière ou des risques externes. Les matériaux des rehausses, leurs dimensions, mais également la façon dont elles sont placées, ont une incidence sur la

protection. Dans la majorité des cas, ce sont des matériaux de récupération, comme des cartons tachés de gras, des sections ou des baguettes de bois acide ou des éléments métalliques inadaptés pour de telles fonctions. Les dimensions des rehausses sont variables, entre trois et vingt-cinq millimètres. Elles sont clouées ou collées à l'œuvre ou au cadre, avec des semences ou des clous.

Il est difficile d'évaluer leur réelle utilité car toutes les œuvres sont empoussiérées. On constate aussi des altérations causées par la rehausse même : déchirures du support occasionnées par des rehausses déclouées, oxydations et pertes de support à cause de l'oxydation des clous ou autres éléments métalliques. Les œuvres sans rehausse sont altérées par le contact direct de la couche pulvérulente avec la vitre.

Figure 1 : anonyme français, XVIIIème siècle, *Portraits de M. et Mme Mac Day de Givry* (E1330 - 62x53cm et E1331 – 66x55 cm ; a et b) et Joseph de Saint Michel, 1771, *Portrait de Mme Jean Ferrière* (D2007-1-3 - 44x34cm² ; c). Il a été trouvé beaucoup d'arsenic dans le premier (a), sans lien avec la couleur, et du jaune à base d'orpiment dans le second (b). Le blanc de plomb est présent dans les deux derniers (b et c) et absent dans le premier (a).

Analyse des pigments

Des analyses ont été menées par diffraction des rayons X (XRD) couplée à la fluorescence des rayons X (XRF), ces deux méthodes permettant de déterminer, respectivement, la nature cristalline et la composition élémentaire des pastels. La XRF seule ne permet pas de distinguer, par exemple, les composés de plomb de diverses couleurs, contenant de l'oxygène, du soufre, de l'hydrogène, du carbone, accessible à la XRD [Eveno et al., 2010 ; Eveno et al., 2011].

L'appareil XRD-XRF portable [Gianoncelli et al., 2008] a été employé, au musée de Bordeaux, sur dix-sept pastels (tableau 1). Soixante diagrammes de XRD et soixante deux spectres de XRF ont été obtenus [Dubus et al., 2012]. La surface analysée est d'environ 3 mm sur 4. Les couches de matière picturale peu dense sont transparentes aux rayons X de la XRD ($E \approx 8$ keV), ce qui permet d'observer le large pic (angle $2\theta = 22°$ à $24°$) de la cellulose du support; en XRF aux faibles énergies ($E \approx 2–3$ keV), on ne détecte que la couche superficielle. Cela a montré que les carnations du *Portrait de Mme Jean Ferrière* (D2007-1-3, figure 1c) sont rendues par la pose sur le support en soie (contenant du fer et du potassium) d'une couche de calcite enrichie en surface de vermillon (HgS) et de blanc de plomb (hydrocérusite et cérusite).

Tableau 1 : numéros d'inventaire des 17 pastels analysés par XRD, classés en deux groupes selon leur composition minéralogique. Les numéros 1 à 17 se retrouvent dans la figure 2.

1	D 2007-1-3	7	M/E 1399	13	E 733	12	E 1429

3	E 1330	8	M 1582	17	E/M 1586	2	E 1434	14	E 1432
5	E 1433	9	M 1394			4	E 1331	15	E 731
6	E 1069-265	10	E 1430			11	E 1426	16	E 1428

On a tenté de classer les réponses des analyses XRD-XRF donnant des compositions attendues à leur époque (dix pastels numéros 1, 3 à 13, 17 du tableau 1), mais aussi celles qui pouvaient sembler plus atypiques (sept pastels numéros 2, 4 à 15, 16 du tableau 1). La XRD ne permet pas de détecter des phases cristallines en dessous de 2 à 5%. La plupart des pastels sont à base de craie (calcite) et parfois de gypse. Les blancs sont obtenus avec des carbonates de plomb (figure 2).

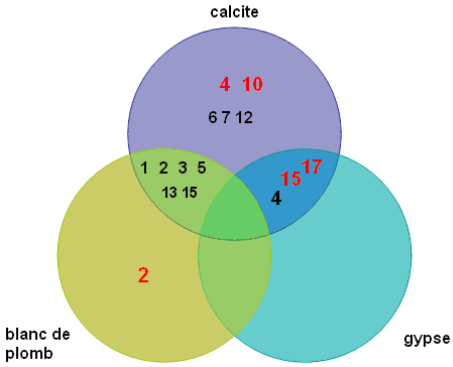

Figure 2 : répartition des pastels selon les phases dominantes (calcite, gypse, blanc de plomb) identifiées par XRD dans les fonds (chiffres rouges) et dans les blancs (chiffres noirs)

Presque tous les bleus sont du bleu de Prusse (ils contiennent du calcium et du fer, parfois du potassium provenant du procédé de fabrication, et du soufre). Les rouges et les roses sont obtenus avec du vermillon dont la couleur est parfois modifiée en ajoutant de l'hématite (Fe_2O_3) ou du minium (Pb_3O_4). Les jaunes sont surtout à base d'ocre jaune. Pour la *Dame assise en robe bleue* (M1582) datée de 1859, l'artiste a utilisé un mélange composé de bleu de Prusse et de jaune de chrome utilisé depuis les années 1830 ce qui correspond à la date du pastel (figure 3).

Figure 3 : Bousseton, *Dame assise en robe bleue*, 1859 (M1582).

Le brun est un mélange d'hématite et de minium. Les pigments identifiés sont peu sensibles à la lumière, sauf le rose du n° E1399 (probablement une laque, indétectable par les rayons X). Cas particuliers (les sept derniers pastels du tableau 1) : le jaune de la robe du *Portrait de Madame Mac Day de Givry* (E1331, figure 1b) est constitué d'orpiment (As_2S_3), le blanc des

perles de blanc de plomb. Les roses du *Portrait de jeune femme en costume Louis XV* (E1426) sont un mélange de vermillon et de minium, le violet est de l'hématite ; dans le vert, la XRF révèle du chrome qui ne peut pas avoir été employé avant le XIXème siècle. Les analyses confirment ce qu'avait compris l'historien de l'art, il s'agit d'une copie ou d'une œuvre « à la manière du XVIIIème » siècle effectuée au XIXème siècle (figure 4).

Figure 4 : anonyme français, *Portrait de jeune femme en costume Louis XV*, XVIIIème siècle (E1426).

Dans le *Portrait de femme* (E1432), les rayures jaunes du fauteuil sont à base de chromate de plomb, un pigment commercialisé à partir des années 1810, incompatible avec le style et les vêtements du modèle. Peut-être s'agit-il d'une restauration ou d'une transformation de goût datant du XIXème siècle.

Le bleu de l'*Anonyme français* (E1434) est obtenu avec de l'outremer associé à du bleu de Prusse, incompatible avec une datation au XVIIIème siècle. L'analyse XRD-XRF apporte des informations sur les matériaux utilisés par l'artiste ainsi que sur les dégradations et les interventions ultérieures [Dubus et al., 2012]. Tous ces pigments minéraux (sauf l'orpiment) ont été retrouvés dans des pastels modernes [Schwartz et al., 1984].

L'activité biologique

La composition des pastels (pigments, charge et liant) est favorable aux microorganismes ; par son caractère hygroscopique la cellulose du papier accentue sa vulnérabilité aux agents biologiques. La collection du musée présentait des traces d'humidité et des taches vraisemblablement dues aux moisissures, un bilan sanitaire a été effectué sur huit œuvres pour identifier une activité microbiologique et préconiser des mesures conservatoires.

La distinction entre poussière et spores étant difficile (l'appareil végétatif du champignon apparaît comme un feutrage plus ou moins dense qui laisse des traces colorées visibles) des prélèvements par frottis à l'aide d'écouvillons stériles [Rakotonirainy, 2007] ont été mis en culture [2].

Sur les vingt-six étalements, six ne présentaient pas d'activité fongique : soit les moisissures n'étaient plus actives, soit elles étaient issues d'une reproduction asexuée. Les prélèvements apparemment actifs ont été contrôlés (tubes gélosés en pente Sabouraud chloramphénicol). Sur la *Dame assise en robe bleue* (M 1582) les moisissures sont actives, indiquant une récente contamination ou une survie de l'espèce. Sur le *Portrait de monsieur Mac-Day de Givry* (E 1330) des thalles ont été mis en évidence quand l'humidité relative dépasse 90%. La comparaison de la couleur et de l'aspect du mycélium avec la base de données MYCOTA du CRCC, montre que Alternaria alternata, Aspergillus amstelodami, Aureobasidium pullulans, Fusarium solani, Phoma glomerata sont présentes.

Vingt-deux espèces se regroupent en huit familles dont la plupart sont mésophiles. Leur vitesse de développement est étroitement liée aux conditions hygrométriques de l'air. L'humidité est le paramètre le plus important pour le démarrage de toutes les manifestations fongiques, le niveau d'activité de l'eau du substrat déterminant la quantité d'eau disponible pour la germination des spores, généralement entre 0,8 et 0,9. Les limites d'une zone à risque pour les œuvres graphiques peuvent être établies sur la base des conditions de vie de ces microorganismes.

Une micro aspiration avec filtration absolue (équipement muni d'un filtre haute filtration HEPA) peut être pratiquée au revers des pastels dont les moisissures semblent actives, qu'on isole préalablement pour ne pas contaminer la collection. Des traitements curatifs par rayonnements γ dont la dose ne doit pas excéder 0,5 Gy pour ne pas altérer les propriétés physico-chimique du papier [Flieder et al. 1994] ou bien chimiques (bromure de méthyle) peuvent être utilisés comme insecticide et fongicide.

Conclusions

La compréhension de la fragilité chimique et structurelle de la collection de pastels du XVIIIème siècle du musée des Beaux-arts de Bordeaux était indispensable avant d'envisager une campagne de conservation rationnelle.

Les supports et les montages sont variés : papier tendu sur châssis, marouflé sur toile, sur papier, sur parchemin, sur carton ; toile de lin, de coton, de soie ; carton. C'est le montage sur carton qui occasionne le moins de détériorations. La majorité des pastels sont encadrés. La vitre posée sur une rehausse protège efficacement la surface des pastels contre les abrasions et la poussière.

La plupart des pastels sont à base de craie, associé dans certains cas à du gypse et du blanc de plomb, colorés avec du bleu de Prusse, du rouge vermillon parfois modifié avec de l'hématite ou du minium, du jaune d'ocre ou de chrome, du brun à base d'hématite et de minium. Seul un pigment rose, probablement une laque, est sensible à la lumière. Un complément d'enquête permettrait d'analyser les liants, d'estimer le temps de dégradation, d'évaluer la réversibilité et de croiser les résultats avec ceux obtenus par d'autres méthodes analytiques.

Les altérations sont presque toutes du même type (physico-chimique et biologique) avec différents degrés de dommages, comme par exemple l'accumulation de poussière ou la présence de taches suspectes (micro-organismes). On peut aussi noter les conséquences induites par un montage sur châssis avec plus ou moins de tensions, qui occasionnent des déchirures périphériques.

Les limites d'une zone à risque pour les œuvres graphiques peuvent être établies sur la base des conditions de vie des microorganismes identifiés. L'humidité étant le paramètre le plus important pour le démarrage de toutes les manifestations fongiques, le niveau d'activité de l'eau du substrat devrait être inférieur à 0,8.

Notes

1. Les dépôts d'Etat ont également été éliminés d'emblée car ils ne peuvent être démontés sans l'autorisation du dépositaire.

2. Milieux SGC2 : gélose Sabouraud-Gentamicin-Chloramphénicol 2-agar de Biomérieux, ensemencés et placés dans une étuve à 25°C pendant une semaine en surveillant l'évolution par dénombrement des colonies à la surface de la gélose.

Références bibliographiques

Dubus M., Duval A., Guicharnaud H., Castaing J., Zea R., Birot A., Dumora C., *La palette des pastels du musée des Beaux Arts de Bordeaux*, compte-rendu d'étude C2RMF n° CP2012-64, 2012, 7 p.

Eveno M., Duran A., Castaing J., "A portable X-ray diffraction apparatus for in situ analyses of masters' paintings", *Applied Physics A*, vol. 100, 2010, 577-584.

Eveno M., Moignard B., Castaing J., "Portable apparatus for in situ X-ray diffraction and fluorescence analyses of artworks", *Microscopy and Microanalysis*, vol 17, 2011, 667-673.

Flieder F., Ramière R., Leroy M., Rakotonirainy M.S., Descalle P., "Recherche sur l'effet du rayonnement Gamma pour la désinfection des papiers", *Environnement et conservation de l'écrit, de l'image et du son*, ARSAG, 16-20, 1994, 79-88.

Gianoncelli A., Castaing J., Ortega L., Doorhyée E., Salomon J., Walter P., Hodeau J.-L., Bordet P., "A portable instrument for in situ determination of the chemical and phase composition of cultural heritage objects", *X-ray spectrometry*, vol. 37, 2008, 418-423.

Mecklenburg, M. F., Tumosa C. S., "Mechanical behavior of paintings subjected to changes in temperature and relative humidity", *Art in transit - studies in the transport of paintings*, International Conference on the Packing and Transportation of Paintings (September 9-11, 1991, London), National Gallery of Art, Washington, 1991, 372 p.

Rakotonirainy M.S., "Comment prélever des moisissures sur un document", *Support/Tracé*, 7, 2007, 68-69.

Schwartz C, Guineau B., Flieder F., Laroque C., Flieder N., "Les pastels", *Analyse et conservation des documents graphiques et sonores*, Editions du CNRS, Paris, 1984, 127-178.

Zea R., *Les pastels… sont-ils si fragiles?* mémoire de master 2 recherche, Université Michel de Montaigne Bordeaux 3, 2012, 80 p.

Remerciements

Nous remercions Marie Lavandier, directrice du C2RMF, Sylvie Watelet et Nathalie Coural, conservatrices et Elsa Lambert, photographe et radiologue au C2RMF ; au musée des Beaux-arts de Bordeaux nous remercions Guillaume Ambroise, ancien directeur du musée, Marc Favreau, conservateur et directeur par intérim, Serge Fernandez, responsable de la documentation, de la bibliothèque et de la base de données du musée ; nous remercions Isabelle Pebay-Clottes, conservateur en chef du patrimoine au Musée National du Château de Pau, Clara Azémard, doctorante à l'université d'Avignon, Frédéric Deval et Lysiane Gauthier, photographes à la Direction des Etablissements Culturels de Bordeaux, César Dumora et Alexandre Cordoba, archéomètres, et Cécile Jaïs-Camin conservateur-restaurateur de peinture de chevalet, Philippe Araguas et Marie-Françoise Castaing pour leurs participations inconditionnelles à notre projet.