



HAL
open science

Réévaluation de la restauration des peintures murales médiévales du Château de Germolles

Christian Degrigny, Jean-Philippe Farrugia

► **To cite this version:**

Christian Degrigny, Jean-Philippe Farrugia. Réévaluation de la restauration des peintures murales médiévales du Château de Germolles. BRK-APROA / Restauré avec les meilleurs intentions, Nov 2019, Bruxelles, Belgique. hal-03156167

HAL Id: hal-03156167

<https://hal.science/hal-03156167v1>

Submitted on 2 Mar 2021

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.

Réévaluation de la restauration des peintures murales médiévales du Château de Germolles

Christian Degrigny¹, Jean-Philippe Farrugia²

¹ Château de Germolles, 71640 Mellecey, France / Haute Ecole Arc Conservation-restauration, Neuchâtel, Suisse, christian.degrigny@he-arc.ch

² IUT Lyon-1, département Informatique, F-01000 Bourg-en-Bresse / Université de Lyon, CNRS, université Lyon-1, LIRIS, UMR5205, F-69622 Lyon, jean-philippe.farrugia@univ-lyon1.fr

1. Introduction

Une intervention de conservation-restauration témoigne d'un niveau de savoir de l'œuvre considérée et de ses matériaux ainsi que d'un niveau d'expertise du professionnel impliqué. Aussi on peut considérer qu'à ce temps donné, elle a été menée avec « les meilleures intentions ». Toute nouvelle connaissance acquise sur cette œuvre et / ou sur les matériaux la composant ou utilisés dans les traitements appliqués peut remettre en cause partiellement ou totalement l'intervention menée.

Si une ré-intervention (dérestauration suivie ou non d'une re-restauration) est jugée souhaitable, elle peut s'avérer délicate et requérir des études préalables parfois coûteuses. Il n'est pas sûr non plus qu'elle apporte une meilleure lisibilité de l'œuvre auprès du grand public.

Les peintures murales médiévales du château de Germolles, redécouvertes par hasard durant la 2^{ème} guerre mondiale et partiellement restaurées depuis, illustrent bien cette problématique. Suite à une re-documentation récente d'un des décors peints, son authenticité a pu être prouvée, la technique picturale décrite et l'étendue de la campagne de conservation-restauration détaillée. La mauvaise compréhension des décors d'origine au cours de ces interventions a conduit à quelques « abus » qu'on pourrait imaginer corriger. L'option prise et décrite dans la suite a été toute autre : suggérer le rendu supposé original via l'utilisation de la réalité augmentée. Non seulement celle-ci laisse le temps de mener des études préalables pour une éventuelle intervention ultérieure, mais elle offre, lors des visites, des perspectives intéressantes d'accompagnement visuel du discours de description des peintures. Son application dans une demeure privée, toujours habitée, requiert une approche non invasive pour le site et utilisant au mieux l'ensemble des informations scientifiques récemment acquises.

2. Redécouverte et conservation-restauration d'un rare décor courtois et bucolique

Construit entre 1381 et 1402 par Marguerite de Flandre, épouse de Philippe le Hardi, duc de Bourgogne Valois et frère du roi Charles V, le Château de Germolles, situé à 10kms de Chalon-sur-Saône, a été décoré par les meilleurs artistes de l'école bourguignonne, dont Jean de Beaumetz. Ce dernier a réalisé au premier étage noble de la demeure princière un ensemble de peintures murales à thèmes courtois et bucoliques, faisant de Germolles une sorte de « palais des champs », conçu en lien avec la nature environnante (Beck 2002). Aujourd'hui, il est vu comme un rare témoignage de la progression des idées de la pré-Renaissance en France durant la Guerre de Cent Ans.



Figure 1 : vue du château de Germolles dans son environnement, © Dufour.

Après la mort en 1477 de Charles le Téméraire, dernier duc de Bourgogne Valois, Louis XI reprend possession de la Bourgogne : le château de Germolles devient une propriété royale et il le restera jusqu'à la Révolution Française. Pendant cette période, le domaine est confié à des engagistes¹ qui n'entretiennent le château que très partiellement. La perte de certaines toitures, à partir de la fin du XVIIe siècle, mettra à mal les bâtiments et les décors peints qu'ils abritaient, qui ne sont conservés que dans quelques appartements. Après la Révolution et le démantèlement de certaines parties du château, les appartements restants sont réaménagés et les murs du premier étage sont piquetés et recouverts d'un enduit et de papiers peints, considérés comme plus modernes (Pinette 2015).

Une partie des décors peints sont redécouverts fortuitement durant la Seconde guerre mondiale. Ils sont dégagés (sauf au niveau de la corniche supérieure et le faux plafond) dans les années 1980, principalement dans la garde-robe de Marguerite de Bavière, belle-fille de Marguerite de Flandre. Ils montrent les initiales des princes : les « P » embellis d'arabesques de Philippe le Hardi et les « M » répétitifs de Marguerite de Flandre, liés par des chardons, symboles de protection et de fidélité. Un premier travail de restauration est mené par la suite. Jugée abusive, l'intervention est éliminée afin de conduire une deuxième restauration plus respectueuse (Figure 2a) et comportant les étapes suivantes (Takahashi 1991) :

- Injonction de caséine de chaux pour consolider le mur ;
- Refixage de la surface peinte existante au Paraloid B72 à faible concentration dans le xylène ;
- Nettoyage des traces de poussières et de saletés à l'acide formique dilué, voire au produit 4A (mélange d'alcool à brûler, d'acétone, d'ammoniaque et d'eau) ou au mélange bicarbonate de soude et de bicarbonate d'ammonium dilués et appliqués sur des feuilles de papier absorbant ;

¹ Détenteur d'une partie du domaine royal qui lui avait été donné par le roi en gage d'un emprunt contracté par le Trésor royal (Larousse 2019).

- Comblement du piquetage avec 2 à 3 couches de mortier (sable tamisé et chaux grasse également tamisée, Figure 2b1) ;
- Harmonisation du décor peint avec la technique du *trattegio* et des couleurs à l'aquarelle (Figure 2b2);
- Pulvérisation de l'ensemble de la surface au Paraloid B72 dilué dans le trichloro1.1.1 éthane.



a



b1

b2

Figure 2 : (a) cliché du mur ouest de la garde-robe de Marguerite de Bavière dans son état actuel, © C. Degrigny (a) ; clichés d'un détail de mur piqueté avec complements au mortier (b1) et de l'harmonisation en cours avec la technique du *trattegio* (b2), © H. Takahashi.

Au terme de cette campagne (1989-1994), l'intervention avait été appréciée pour son caractère « peu invasif ». D'autres portions de décors ont été restaurées de manière similaire dans d'autres pièces du château, en particulier dans les garde-robes du duc et de la duchesse de Bourgogne, montrant des décors de roses et de marguerites, toujours sur fond vert.

3. Des méthodes d'imagerie innovantes pour sa re-documentation

À la demande des gestionnaires actuels du château, qui est classé Monument Historique (depuis 1989), privé et ouvert au public (11000 visiteurs par an), ces peintures ont été réétudiées afin de déterminer la part de l'original au sein des restaurations passées, de préciser les techniques picturales utilisées par l'atelier de Jean de Beaumetz et d'effectuer un constat d'état, y compris au niveau des zones cachées (Degrigny 2016 et 2017).

Cet examen, concentré sur le décor de la garde-robe de la Marguerite de Bavière, a priori le mieux conservé de tous, et basé sur les méthodes d'imagerie les plus récentes dont l'imagerie par transformation de la réflectance (Figure 3a), l'imagerie hyperspectrale (Figure 3b) et la thermographie infrarouge (IR) activée (Figure 3c), combinées à certaines techniques d'analyses non invasives ou micro-destructrices, a bénéficié du soutien financier de la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) Bourgogne – Franche-Comté et de l'Action européenne COST COSCH (Colour and Space in Cultural Heritage).

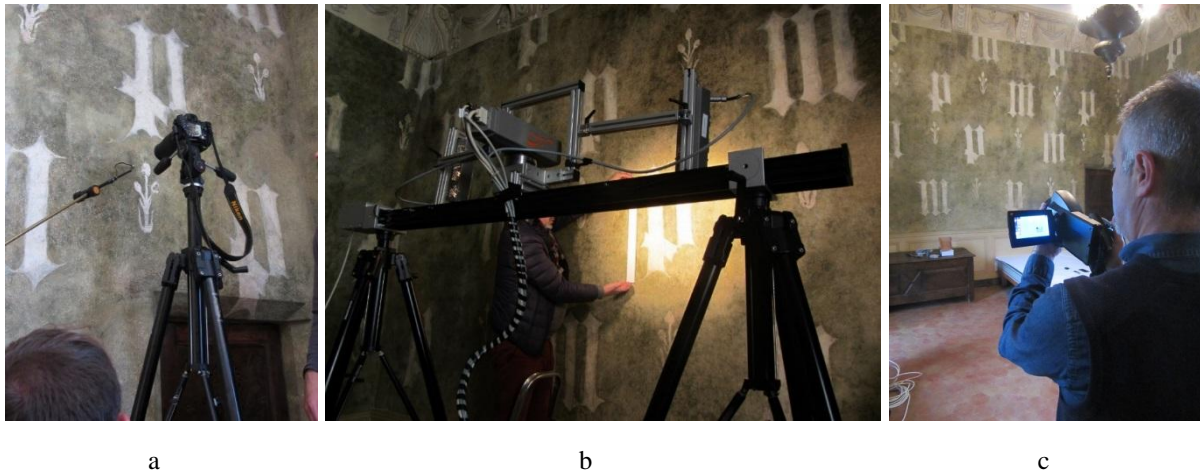


Figure 3 : (a) imagerie par transformation de la réflectance pour l'étude de la stratigraphie des décors métalliques résiduels sur les chardons, (b) imagerie hyperspectrale pour l'étude des arabesques à l'extrémité des lettres « P » et (c) thermographie IR activée pour l'étude du détachement des enduits peints par rapport au mur.

Les pigments d'origine ont pu être identifiés, dont le vert de gris pour le fond et le blanc de plomb pour les initiales « P » et « M », mélangés à l'huile de noix. Étrangement ces deux pigments ne sont pas listés dans les livres de compte médiévaux du château (Nash 2010). On soupçonne qu'ils aient été fabriqués sur place à partir de tôles de cuivre et de plomb exposées aux vapeurs de vinaigre (issu du vin) (Barney 2006). Des résidus de décors métalliques ont, par ailleurs, été mis en évidence sur les chardons et ont montré une stratigraphie complexe comportant une tôle d'étain vert sur laquelle est collée une feuille d'or re-décorée en surface avec des aplats de laque noire. Les livres de compte indiquent que ces matériaux avaient bien été achetés pour Germolles lors de la réalisation des décors peints, sans qu'on sache réellement comment et où ils avaient été utilisés.

La technique picturale est désormais assez bien analysée : après la préparation à l'ocre jaune des enduits, les artistes de l'atelier de Jean de Beaumetz ont positionné des gabarits en forme des initiales des princes ; le fond vert a alors été réalisé autour de ceux-ci, en deux couches, et après l'enlèvement des gabarits, les initiales se sont révélées en réserve, jaunes sur fond vert et ont été peintes en blanc, les lettres « P » étant par ailleurs embellies d'arabesques ; on a procédé enfin au collage, entre les lettres, des chardons métalliques (Degriigny 2017).

Si les décors métalliques ont en grande partie disparu, certainement en raison de leur usure, des dommages occasionnés lors du piquetage, de l'application d'un enduit au début du XIXe siècle mais aussi de l'élimination de celui-ci entre la 2^{ème} guerre mondiale et les années 1980, l'ensemble du décor peint semble assez stable suite à sa consolidation au Paraloid B72. L'examen des murs en thermographie IR activée a toutefois révélé d'importants problèmes de détachement de la partie supérieure des enduits portant les décors peints par rapport au mur support (Degriigny 2016 et 2017).

L'étude attentive des décors peints a également permis de mesurer les erreurs d'interprétation lors de la restauration de 1989-1994. Ainsi une grande partie des résidus de décors métalliques des chardons ont été masqués volontairement par de la peinture blanche (Figure 4a). A l'évidence, l'équipe des conservateurs-restaurateurs qui sont intervenus à Germolles ne disposaient pas, à l'époque, des informations tirées des livres de compte du château et qui stipulent l'utilisation pour les décors des murs d'importantes quantités de tôles d'étain vert et de feuilles d'or ou ils n'avaient pas fait le lien entre ces données archivistiques et la présence des résidus sur les chardons.

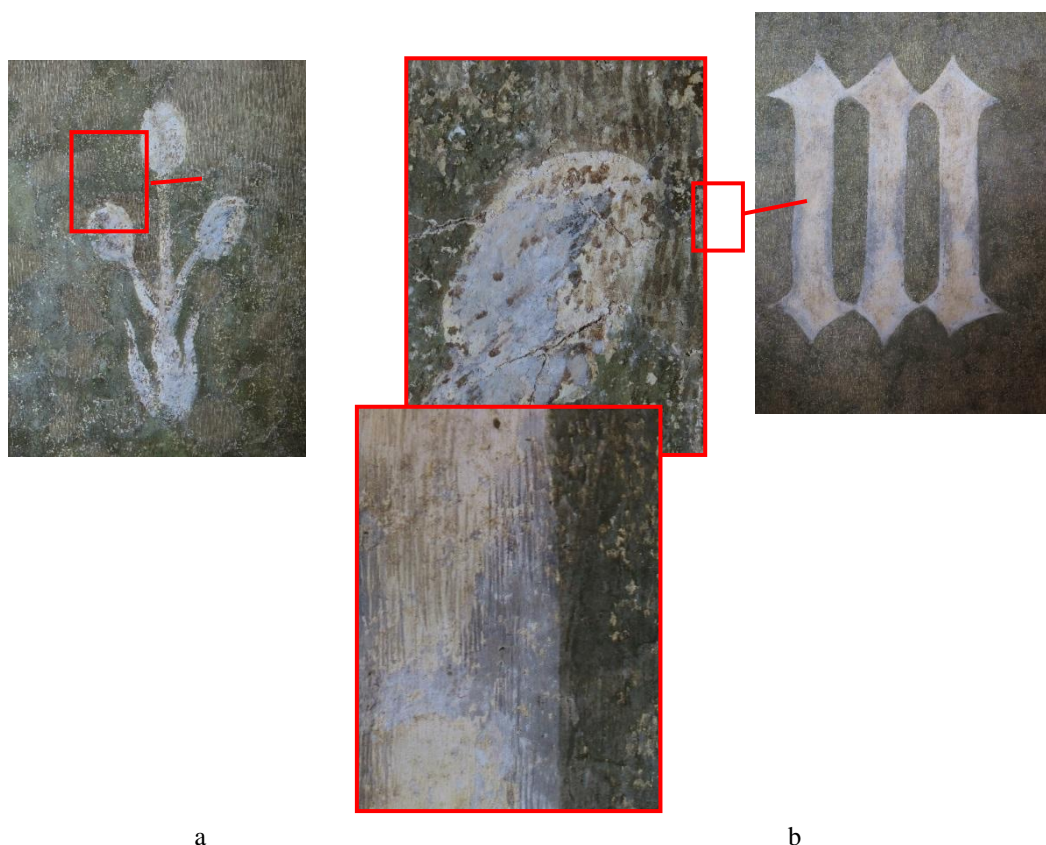


Figure 4 : (a) masquage des résidus de décors métalliques sur un chardon à l'aide de peinture à l'aquarelle blanche et détail ; (b) utilisation de la technique du trattegio sur le bord d'une barre de « M » provoquant un effet d'ombrage et détail.

Par ailleurs, l'abus d'utilisation du trattegio sur les décors originaux, en particulier des traits foncés sur le bord des lettres « P » et « M » a créé ponctuellement des effets d'ombre, a priori non présents dans le décor original (Figure 4b).

4. Limites d'une dérestauration partielle : le choix de la visualisation optimisée via la réalité augmentée

Au terme de ce travail de re-documentation du décor peint de la garde-robe de Marguerite de Bavière, nous souhaitons alléger les « abus » décrits précédemment, donc éliminer les repeints sur les résidus métalliques des chardons et les ajouts de traits sombres sur le bord des lettres « P » et « M ».

L'observation de l'ensemble des chardons montre toutefois que la stratigraphie des décors métalliques n'est conservée que localement et souvent très partiellement (Figure 5a). Les couches superposées qui la constitue semblent avoir une bonne tenue, sauf au niveau de la

couche de préparation qui a une cohésion médiocre et se détache de l'enduit blanc. Ainsi, les repeints blancs appliqués au Paraloid sur différents supports, eux-mêmes consolidés au Paraloid, seront difficiles à éliminer sans risque de dommage des matériaux d'origine. On a également noté la présence ponctuelle de traits régulièrement espacés (Figure 5b) qui, après microanalyse LIBS (spectroscopie sur plasma induit par laser), se sont révélés contenir l'élément argent non utilisé lors des campagnes de conservation-restauration. S'ils font partie du décor d'origine, l'allègement du trattegio ne devra pas les altérer.



Figure 5 : (a) résidus des décors métalliques sur un chardon : enduit (1), préparation à l'ocre (2), fond vert (3), mordant de l'étain (4), étain métallique et oxydé (5), résinate de cuivre (6), mordant de l'or (7) et feuille d'or (8) ; (b) traits (dans cercle rouge) riches en Ag pouvant faire partie du décor d'origine.

Même si des interventions d'élimination partielle des interventions passées est à prévoir, le résultat final ne devrait guère modifier l'apparence actuelle du décor peint et ne permettra donc pas d'apprécier à sa juste mesure le rendu du décor d'origine. Le discours des visites du château étant continuellement enrichi des nouvelles découvertes réalisées, nous avons réfléchi à la meilleure manière de partager celles-ci avec le grand public.

Les essais de réalité augmentée menés à Cluny par l'Institut Image de Chalon-sur-Saône nous ont inspirés (Verger 2010). Cette technologie permet un mélange indiscernable et cohérent d'éléments réels et virtuels (i.e. issus de modélisations ou d'acquisitions numériques). Elle nécessite des algorithmes complexes de vision par ordinateur et de synthèse d'images pour mettre ces éléments en cohérence spatiale et photométrique (Azuma 97). A l'heure actuelle, elle est suffisamment bien maîtrisée pour être à la portée du grand public par le biais d'applications mobiles sur smartphones et tablettes.

De nombreuses études (Pedersen 2017, Xiaoyan 2018, Durand 2013, Vlahakis 2002.) montrent que, bien utilisée, cette technologie augmente le bénéfice culturel par rapport à une visite « classique » et améliore l'expérience utilisateur. Pour Germolles, nous avons songé à concevoir une application pour tablette permettant de visualiser le décor supposé d'origine de la garde-robe en superposition avec l'état actuel. La conception de cette application a toutefois représenté un défi technologique important, principalement pour deux raisons :

- Le dispositif devait absolument être non intrusif. En dehors d'une simple tablette tenue à la main par le guide, aucune installation additionnelle ne devait venir perturber la

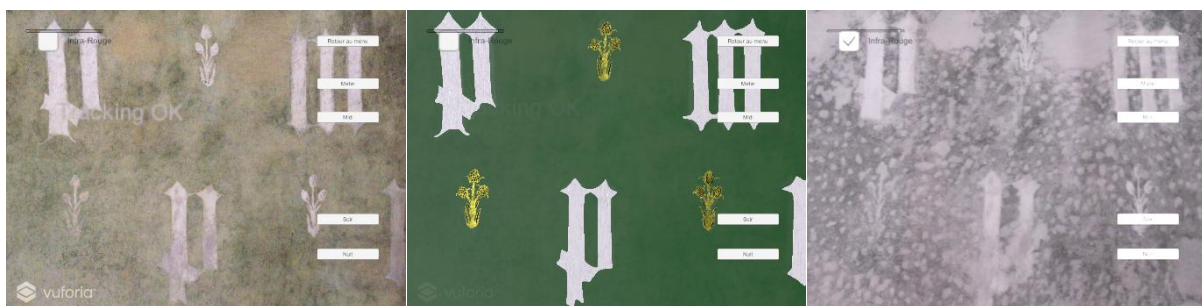
perception du lieu. Or, les applications de réalité augmentée ont normalement besoin de repères extérieurs ou de balises afin de repérer la position de la tablette dans l'espace.

- Le rendu se devait d'être réaliste tout en étant « temps réel » : l'application doit générer une image à une fréquence suffisamment importante pour être interactive (de l'ordre de 30 images par seconde) tout en faisant potentiellement intervenir des matériaux dont le rapport à la lumière est complexe, engendrant des calculs d'éclairages également complexes.

Le premier point a été solutionné en utilisant les motifs du mur comme marqueurs / balises opportuns. Le mur a été partagé en 16 marqueurs plans, entrés dans le système à partir d'une orthophotographie afin d'éliminer les distorsions optiques (Degrigny 2019). Le bénéfice est double : cette partition de marqueurs « naturels » permet d'utiliser l'application dans un champ d'action très large, et ce sans rien ajouter au décor existant.

Le deuxième point a été solutionné en utilisant, en conjonction, les capacités du moteur Unity (<https://unity.com>) en matière de « rendu basé physique » et la modélisation de matériaux avec Substance Designer (<https://www.substance3d.com/products/substance-designer>). Les deux partagent un « flux de travail » commun et permettent de garantir que le calcul de l'interaction entre le matériau modélisé et la lumière est correct et respecte les principes élémentaires de la physique, tout en satisfaisant les contraintes de calcul du temps réel. Cet apport permet de visualiser dynamiquement le décor sous différentes ambiances lumineuses, notamment sous un éclairage à la bougie.

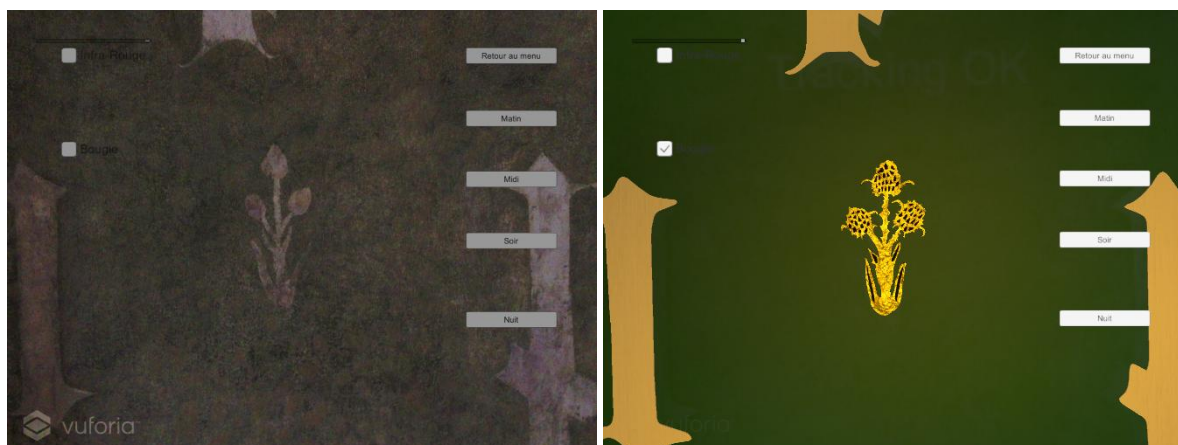
Le démarrage de l'expérience de réalité augmentée se fait par pointage de la tablette vers le mur. Une fois que les marqueurs du mur sont reconnus par l'application (indication « Tracking OK » en surimpression sur l'écran de la tablette, Figure 6a), l'opérateur déplace un curseur qui permet de faire apparaître progressivement le décor supposé d'origine sur l'écran de la tablette (Figure 6b), et cela en fonction de l'ambiance lumineuse. Il est également possible de faire abstraction des restaurations passées grâce à une image IR du mur (Figure 6c). Enfin l'expérience se poursuit après fermeture des volets intérieurs et tentative de rendu des chardons éclairés à la bougie (Figures 6e et 6f).



a

b

c



d

e

Figure 6 : détail du mur ouest de la garde-robe de Marguerite de Bavière dans son état actuel (a), dans son état d'origine supposé (b) et état de conservation sous la restauration actuelle (c) ; détail d'un chardon dans son état actuel avec éclairage nocturne et simulation de l'effet produit par l'éclairage à la bougie sur ce même chardon du décor supposé d'origine (d et f).

5. Discussion et conclusion

La re-documentation des murs de la garde-robe de Marguerite de Bavière à Germolles a permis de montrer que le travail de conservation-restauration des peintures murales mené de 1989 à 1994 s'est fait de manière assez respectueuse. Grâce aux documents d'archives, il est apparu que les décors originaux encore en place étaient bien conservés, y compris ceux métalliques, très lacunaires, en partie masqués et qu'une intervention d'allégement permettrait de retrouver, sans pour autant améliorer le rendu actuel.

Le décor ayant été bien analysé, cette connaissance est transmise autant qu'elle peut l'être aux visiteurs du château de Germolles. Le public a, toutefois, du mal à se représenter réellement la qualité du décor d'origine et les effets qu'ils pouvaient produire. Grâce à l'emploi de la réalité augmentée, nous pouvons, à partir du décor tel qu'il se présente aujourd'hui, offrir une hypothèse de rendu, réalisée sur la base des connaissances nouvellement acquises. L'application développée est adaptée au site : elle utilise un support léger et nomade (tablette), est non invasive et d'utilisation facile. Elle est, par ailleurs, entièrement contrôlée par la personne guidant les visiteurs : il s'agit bien d'un accompagnement au discours. Depuis sa mise en place, le retour des visiteurs est enthousiaste.

L'observation des murs dans leur état supposé d'origine alimente, par ailleurs, la recherche en histoire de l'art et les discussions sur la nature et la place de ces décors en France et en Europe occidentale à la fin du Moyen Âge.

Bibliographie

Azuma, R. T., A survey of augmented reality. *Presence Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 1997, 355–385.

Beck P. (Ed.), *Vie de cour en Bourgogne à la fin du Moyen Âge*, Saint-Cyr-sur-Loire: Alan Sutton, 2002.

Degrigny C. *et al.*, Optimisation virtuelle d'un décor princier de la fin du XIVe siècle au château de Germolles, in situ, 2019 (en presse).

Degrigny C. Piqué F. *et al.*, Wall Paintings in the Château de Germolles: An Interdisciplinary Project for the Rediscovery of a Unique Fourteenth Century Decoration, in Bentkowska-Kafel, A. et MacDonald L. (eds), *Digital techniques for Documenting and Preserving Cultural Heritage*, Kalamazoo, MI: Arc Humanities Press, 2017, 67-86.

Degrigny C. *et al.*, Technical study of Germolles' wall paintings: the input of imaging techniques, *Virtual Archaeology Review*, 7(15), 2016, 1-8.

Durand E., Étude de méthodes et outils pour la cohérence visuelle pour la réalité mixte appliquée au patrimoine, mémoire de thèse, Arts et Métiers ParisTech, centre de Cluny, LE2I, soutenue le 19 novembre 2013.

Isidore of Sevilla, The etymologies, book XIX, 23, in S.A. Barney, W.J. Lewis, J.A. Beach, O. Berghof, *The Etymologies of Isidore of Seville*, Cambridge University Press, Cambridge, 2006, 373-395

Nash S., Pour couleurs et autres choses prise de lui ...: The supply, acquisition, cost and employment of painters' materials at the Burgundian court, c.1375–1419, In Kirby, J., Nash, S. & Cannon, J. (Eds.), *Trade in Artists' Materials, Markets and Commerce in Europe to 1700*, London: Archetype, 2010, 97-182.

Pinette M., *Le Château de Germolles, Trouville-sur-Mer* : Librairie des Musées, 2015.

Pedersen I., Gale N., Mirza-Babaei P., and Reid S, More than meets the eye: The benefits of augmented reality and holographic displays for digital cultural heritage, *ACM Journal of Computational Cultural Heritage*, 10, 2, Article 11 (March 2017), 2017

Takahashi H., Mémoire de restauration de peintures murales, 26 février 1991, MAP, 1995/023/0001, 00008.

Verger F-X., Les bornes multimédia de l'abbaye de Cluny, DigiPolis 2010, Montbéliard.
http://www.digipolis.fr/fileadmin/user_upload/2010/Presentations/DigiPolis2010_V2_VERGER_BornesMMCluny.pdf

Vlahakis, V., Ioannidis, N., Karigiannis, J., Tsotros, M., Gounaris, M., Stricker, D., Gleue, T., Daehne, P., Almeida, L, *Archeoguide: An Augmented Reality Guide for Archaeological Sites.* IEEE Computer Graphics and Applications 22.5: 52–60, 2002.

Xiaoyan D., Unnava HR., Lee H., “Too true to be good?” when virtual reality decreases interest in actual reality, *Journal of Business Research*, 2018, ISSN 0148-2963