

Barbara FRANZÉ DI BERARDINO

« L'apport des humanités digitales pour la valorisation et la recherche sur les collections patrimoniales anciennes. L'exemple du trésor de Saint-Maurice d'Agaune »

Travail de master en vue de l'obtention du diplôme MAS/ALIS des Universités de Berne et Lausanne.

« Je déclare par la présente avoir rédigé personnellement et n'avoir pas utilisé d'autres sources que celles indiquées. J'ai signalé en tant que tels tous les passages repris de sources, de façon littérale ou du point de vue du sens. Je sais que, dans le cas contraire, le Sénat de l'Université et la Direction de l'Université de Lausanne sont légitimés à retirer le titre décerné sur la base de ce travail. »

BT Franje

Sommaire

1. Introduction.....	1
2. Humanités digitales: Histoire, résistance et perspectives de développement.....	2
2.1. <i>Visual digital humanities</i>	6
2.2. Timeline et analyse visuelle.....	11
3. Etude d'un cas particulier: la visualisation du trésor de l'abbaye de Saint-Maurice d'Agaune.....	17
3.1. Brève histoire de l'abbaye et de son trésor.....	18
3.2. La visualisation numérique de la collection.....	23
3.2.1. Solution (a): la visualisation selon le critère de création, par tranches de deux siècles.....	25
3.2.2. Solution (b): la visualisation selon le critère de la création, par demi-siècles. Les objets médiévaux (VIe-XIVe s.).....	26
3.2.3. Solution (c): la visualisation selon le critère de l'acquisition, par siècle.....	27
4. Conclusions et perspectives de développement.....	28
Bibliographie.....	35
Annexes.....	42

1. Introduction

Depuis quelques décennies, le recours à l'électronique, puis à l'algorithmique et l'informatique pour des besoins de recherche est devenu habituel des sciences humaines. Pionniers en ce domaine, les médiévistes envisageaient, dès les années 1950, un possible impact des numérisations de documents anciens et de leur manipulation formalisée: « La vague de l'histoire quantitative et un dose pondérée d'optimiste justifié laissaient alors entrevoir un potentiel encore sous-exploité, dont on pouvait à juste titre attendre des découvertes prometteuses »¹. Longtemps restés inexploités, ce n'est que depuis une dizaine d'années que les chercheurs ont commencé à saisir les avantages que ces technologies comportaient pour la recherche, multipliant les initiatives².

Outre le texte, les humanités digitales ont pour données-cibles les images et les objets. Dans le domaine de l'archéologie, de l'architecture et de l'histoire de l'art, les chercheurs ont ainsi développé des outils qui permettent d'accéder à de vastes ensembles de données, de les classer et de soutenir la recherche: des auteurs ont accordé à ce domaine, qui traite des images, le terme de *Visual digital humanities*.

Dans le cadre de ce projet de master, mon propos est d'abord de définir les *Visual digital humanities*, champ disciplinaire particulier des humanités digitales. En tant que nouveau champ disciplinaire, les *Visual digital humanities* se définissent à travers les initiatives entreprises en ce domaine: je proposerai ici quelques projets réalisés ou en cours, sans prétendre toutefois en dresser le panorama complet. La seconde partie de ce

¹ Nicolas PERREAUX, « L'écriture du monde (I). Les chartes et les édifices comme vecteurs de la dynamique sociale dans l'Europe médiévale (VIIe-milieu du XIVe siècle) », *Bulletin du Centre d'études médiévales d'Auxerre, BUCEMA*, en ligne, 19.2, 2015, §7, mis en ligne le 11 juillet 2016, consulté le 26 août 2022. DOI : <https://doi.org/10.4000/cem.14264>

² Dans le domaine de la médiévistique et de la mise à profit des grand corpus de documents écrits, voir *ibid.* et, du même auteur: « L'écriture du monde (II). L'écriture comme facteur de régionalisation et de spiritualisation du mundus: études lexicales et sémantiques », *BUCEMA*, en ligne, 20.1, 2016, mis en ligne le 11 juillet 2016, consulté le 29 août 2022. DOI : <https://doi.org/10.4000/cem.14452>. *Idem*, « Des structures inconciliables? Cartographie comparée des chartes et des édifices « romans » (Xe-XIIIe siècles) », *BUCEMA*, en ligne, Hors série 9, 2016, mis en ligne le 11 février 2016, consulté le 29 août 2022. DOI : <https://doi.org/10.4000/cem.13817>.

travail est expérimentale: j'entends éprouver l'utilité d'un outil digital à l'égard d'une collection d'objets anciens, le trésor de l'abbaye Saint-Maurice d'Againe. Cet outil est celui développé par le laboratoire Urban Complexity de la Fachhochschule de Potsdam, dans le cadre de projets Vikus (Visualisierung kultureller Sammlungen) voués à rassembler, classer et rendre accessibles de vastes collections d'objets historiques, surtout d'époques récentes. Tout en mettant en évidence les avantages, les difficultés et les limites de ce type d'outil pour un autre type de collection, ancienne et dilatée sur un très long temps, l'expérimentation ouvre des perspectives de développement: ces perspectives feront l'objet de la dernière partie de l'étude.

2. Humanités digitales: Histoire, résistances et perspectives de développement

Le terme « Digital Humanities » est une invention récente: elle apparaît en 2001, dans l'ouvrage de John Unsworth. En préférant le titre « Digital humanities » à celui de « Digitized Humanities » proposé par l'éditeur, l'auteur déclarait ouvrir le champ disciplinaire, non pas restreint à celui du document digitalisé, et fait également glisser la réflexion, de l'informatique aux sciences humaines³. Dès les années 1960, des historiens et chercheurs en sciences humaines ont perçu l'avantage des techniques informatiques pour la connaissance de leurs objets d'étude (« humanities computing »). En ce domaine, le jésuite Roberto Busa est une figure pionnière: à l'aide de ces techniques, il rassemble sous forme d'index interrogeable 11 millions de mots lemmatisés de l'oeuvre de saint

³ Susan SCHREIBMAN, Ray SIEMENS, John UNSWORTH, *A Companion to Digital Humanities*, Oxford, Blackwell Publishing, 2004. Pour l'histoire de la discipline, voir Matthew G. KIRSCHENBAUM, « What Is Digital humanities and What's It Doing in English Departments? », *ADE Bulletin*, 150, 2010. En ligne: <https://www.uvic.ca/humanities/english/assets/docs/kirschenbaum.pdf>, dernière consultation le 15.07.2022. A propos de l'histoire des *Digital humanities* et de ses définitions, voir aussi Sander MÜNSTER, « The visual side of digital humanities: a survey on topics, researchers, and epistemic cultures », *Computer and the Humanities*, mai 2019. En ligne: <https://academic.oup.com/dsh/article/35/2/366/5485806>, dernière consultation le 28.07.2022.

Thomas d'Aquin. Les « humanities computing » étaient alors principalement dédiés à la création de bases de données et à la numérisation de documents, en vue de leur accessibilité et d'une utilisation améliorée des ressources informationnelles⁴. Dans les mêmes années se développe la notion d'« histoire quantitative ». A l'observation du cas singulier (« lecture rapprochée » - « close viewing »), la recherche lui préfère le repérage des tendances générales du phénomène historique (« lecture à distance » - « distant viewing »). A cet effet, l'historien constitue des ensembles de données et s'empare d'une méthode de classement et d'analyse déjà élaborée par les sciences sociales: les statistiques⁵. Ces dernières années, avec l'accroissement considérable des données numériques, la lecture à distance est apparue comme une nécessité, ensemble avec le développement d'outils efficaces pour « faire parler » ces données⁶. Comme le soulignent Frederick W. Gibbs et Daniel J. Cohen, ces outils doivent permettre une double lecture, à la fois globale et rapprochée:

« Any robust digital research methodology must allow the scholar to move easily between distant and close reading, between the bird's eye view and the ground level of the texts themselves. (...) Historical trends - or anomalies - might be revealed by data, but they need to be investigated in detail in order to avoid conclusions that rest on superficial evidence. »⁷

La double approche est aussi celle adoptée par l'historien de l'art. Dans son étude sur l'iconographie de l'arbre de Jessé, du XIII^e au XVI^e siècle, Séverine Lepape

⁴ Anne BURDICK et al., *Digital Humanities*, Cambridge, MIT press. En particulier chapitre 1: « Humanities to digital Humanities ». En ligne: http://direct.mit.edu/books/book/chapter-pdf/2028369/c000400_9780262312103.pdf, dernière consultation le 16.07.2023.

⁵ Voir, à ce propos, les travaux pionniers d'Alain GUERREAU, *Statistiques pour historiens*, 2004, en ligne: <http://elec.enc.sorbonne.fr/statistiques/stat2004.pdf>, dernière consultation le 11.11.2021.

⁶ Pour les enjeux et les problématiques que l'historien doit affronter, à partir de l'exemple de twitter, voir: Joshua STERNFELD, « Historical Understanding in the Quantum Age », *Journal of Digital Humanities*, 3, 2. En ligne: <http://journalofdigitalhumanities.org/3-2/historical-understanding-in-the-quantum-age/>, dernière consultation le 28.07.2022.

⁷ Frederick W. GIBBS et Daniel J. COHEN, « A Conversation with Data: Prospecting Victorian Words and Ideas », *Victorian Studies*, 54, 1, p. 69-77, p. 76. Pour la version préliminaire, voir en ligne: <https://dancohen.org/2012/05/30/a-conversation-with-data-prospecting-victorian-words-and-ideas/>, dernière consultation le 27.07.2022.

« interroge » la base de données constituée des occurrences du motif à l'aide des méthodes statistiques et de l'analyse factorielle: en soulignant les aléas de la trajectoire du phénomène artistique, la lecture globale attire l'attention du chercheur et suscite des questionnements que la lecture rapprochée ne laissait pas envisager⁸. Dans sa thèse dédiée à l'iconographie de l'Ascension, du 9^e au 13^e siècle, Magali Guénot souligne la difficulté d'intégrer les indices de datation en tant que critères de l'analyse statistique: les imprécisions et incertitudes chronologiques sont fréquentes, surtout si les oeuvres sont anciennes. A cette difficulté inhérente à l'objet s'ajoute celle du langage informatique, longtemps resté inopérant quant à la représentation des datations antérieures au XX^e siècle⁹. L'autre critique majeure adressée par les chercheurs en sciences humaines vis-à-vis des techniques informatiques est celle de programmes et logiciels inadaptés aux besoins de leur discipline, car créés pour répondre à des exigences qui lui sont externes¹⁰. D'autres craintes sont émises par les chercheurs, enseignants et conservateurs de collections face à l'émergence des nouvelles technologies.

Avec le développement des méthodes quantitatives, les historiens et historiens de l'art redoutent une remise en question de leur rôle, en tant qu'interprètes des données de la recherche. De leur côté, les enseignants craignent qu'une fois numérisés et accessibles sur internet, les documents ne soient plus observés par contact direct; tout un pan de leur

⁸ Séverine LEPAPE, « Formalisation et analyse statistique d'un *corpus* d'images », in Jérôme Baschet, Pierre-Olivier Dittmar (dir.), *Les images dans l'Occident médiéval*, Turnhout, Brepols, 2013, p. 333-349. La méthode est aussi adoptée par Magali GUÉNOT, *Les images de l'Ascension du Christ dans la chrétienté latine entre le 9^e et le 13^e siècle*, Thèse de doctorat en histoire médiévale sous la direction de Nicolas Reveyron, 3 vol., Université Lumière Lyon 2, soutenu le 27 juin 2016.

⁹ Christine L. BORGMANN, « The Digital Future is Now: A Call to Action for the Humanities », *Digital Humanities Quarterly*, 3,4, 2000. En ligne: <http://www.digitalhumanities.org/dhq/vol/3/4/000077/000077.html>, dernière consultation le 25.07.2022. Ces difficultés semblent aujourd'hui en partie résolues: Christian KRÄUTLI, *Visualising Cultural Data. Exploring Digital Collections Through Timeline Visualisations*, Thèse de doctorat, Royal College of Art, Londres, 2016, p. 70-71. En ligne: <http://researchonline.rca.ac.uk/1774/>, dernière consultation le 28.07.2022.

¹⁰ Johanna DRUCKER, *Graphesis: Visual Knowledge Production and Representation* (en ligne: http://peterahall.com/mapping/Drucker_graphesis_2011.pdf, dernière consultation: 21.07.2022).

dimension intellectuelle échapperait ainsi à l'attention du chercheur¹¹. Certains musées se montrent hésitant à diffuser leurs collections sur internet, via les représentations digitalisées: en remplaçant l'original par une copie, le lieu physique de conservation pourrait devenir obsolète¹². Si l'expérience a démontré que ces craintes étaient en partie injustifiées, notamment en ce qui concerne les musées¹³, et si les nouvelles technologies sont jugées indispensables à la gestion et à la diffusion des données numériques, au regard de leur croissance exponentielle, les spécialistes des Digital humanities s'appliquent à rappeler l'irremplaçabilité de l'expert: l'ordinateur n'est pas son substitut, mais une machine qui l'assiste dans ses efforts de recherche¹⁴. Pour que le chercheur en sciences humaines puisse disposer d'outils efficaces, des auteurs estiment que c'est à lui, en tant que principal bénéficiaire de ces outils, qu'incombe la direction de projets visant à leur développement¹⁵. D'autres auteurs plaident en faveur d'une concertation des disciplines, selon eux nécessaires à la mise au point d'outils qui soient utiles tant aux chercheurs qu'au grand public. Pour le projet Vikus, les collaborateurs de l'Université de Potsdam ont souhaité réunir tous les horizons d'expertise, plaçant en faveur d'une « sensibilité culturelle » accrue (*Cultural sensitive*):

¹¹ Stefanie SCHÜLLER-SPRINGORUM, *Keynote speech. Presentation of the European Holocaust Research Infrastructure*, Berlin, 26 March 2015. Cité par KRÄUTLI, op. cit. n. 9, p. 49.

¹² Barbara LEJEUNE, « The Effects of Online Catalogues in London and other Museums: A Study of an Alternative Way of Access », *Papers from the Institute of Archaeology*, 18, 1, 2009, p. 79 - 97. En ligne: https://www.researchgate.net/publication/276192779_The_Effects_of_Online_Catalogues_in_London_and_other_Museums_A_Study_of_an_Alternative_Way_of_Access, dernière consultation le 28.07.2022.

¹³ Après la mise en ligne de leurs collections, des musées ont vu augmenter le nombre de visiteurs. Voir à ce propos KRÄUTLI, op. cit. n. 9, p. 49.

¹⁴ Voir par exemple Peter BELLE et Bjørn OMER, « Training Argus. Ansätze zum automatischen Sehen in der Kunstgeschichte », *Kunstchronik*, 68, 8, 2015, p. 414-420, ici p. 414. Voir aussi KRÄUTLI, op. cit., p. 73-74.

¹⁵ Christine L. BORGMAN, « The Digital Future in Now: A Call to Action for the Humanities », *Digital Humanities Quarterly*, 3, 4, 2009. En ligne: <http://www.digitalhumanities.org/dhq/vol/3/4/000077/000077.html>, dernière consultation le 28.07.2022.

« these cultures (computer sciences, design, museums, the arts, and the humanities) should be equally included, respected, and brought to their full potential in any transdisciplinary project. »¹⁶

Si les digital humanities ont, à l'origine, été conçues en tant que discipline ayant à faire au texte, les techniques de visualisation digitale ainsi que l'analyse visuelle sont de plus en plus utilisées par la recherche, en histoire de l'art et de l'architecture, muséologie, archéologie et pour tout ce qui concerne l'héritage culturel. Pour désigner les approches de la recherche en humanités digitales qui touchent aux représentations figurées, plutôt qu'aux textes, Sander Münster et Melissa Terras proposent le terme générique de « Visual digital humanities »¹⁷. Dans ce qui suit, nous tâcherons de mieux définir ce terme, de voir quelles sont les problématiques et les enjeux de la discipline. Nous verrons, également, les projets en cours et les outils développés pour faciliter la recherche en ce domaine.

2.1. *Visual digital humanities*

Les données-cibles des digital humanities sont les textes, les images et les objets. Si les méthodes pour l'approche du texte sont désormais établies et standardisées, il n'en n'est pas de même en ce qui concerne les images et les représentations figurées, sans doute en raison de la diversité des disciplines qui s'en occupent. Le champ disciplinaire est défini à l'aide des expériences entreprises par la recherche¹⁸. L'assistance de

¹⁶ Katrin GLINKA, Christian PIETSCH, Marian DÖRK, « Past Visions and Reconciling Views: Visualizing Time, Texture and Themes in Cultural Collections », *DHQ: Digital Humanities Quarterly*, 11, 2, 2017.

¹⁷ Sander MÜNSTER, « The visual side of digital humanities: a survey on topics, researchers, and epistemic cultures », *Computer and the Humanities*, mai 2019. En ligne: <https://academic.oup.com/dsh/article/35/2/366/5485806>, dernière consultation le 28.07.2022.

¹⁸ A propos du développement des interfaces et des méthodes de visualisation des informations (en 2018), voir Florian WINDHAGER et al., « Visualisierung of Cultural Heritage Collection Data: State of the Art and Future Challenges », *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 2018, en ligne: <https://uclab.fh-potsdam.de/wp/wp-content/uploads/tvcg2018.pdf>, dernière consultation le 26.08.2022.

l'ordinateur est ainsi requise pour la collecte de données (numérisation), l'extraction de données et le transfert des connaissances, l'analyse des structures de composition, de l'image singulière et des images dans les collections, la reconstruction et la simulation des objets, y compris l'architecture (restitution 3D de son histoire), enfin pour la visualisation des interactions entre l'homme, l'espace et les objets¹⁹. Voyons, plus concrètement, quelques projets réalisés en ces domaines.

En humanités digitales, l'archéologie est une discipline particulièrement active. Parmi les projets en cours ou réalisés, citons ceux menés par la Deutsches Archäologisches Institut (<https://www.idai.world>). Fondée au début des années '90 à partir d'un projet de recherche sur la collection de sculptures antiques du musée de Cologne, l'iDAI est désormais investie dans de multiples projets - nationaux et internationaux - , visant à la libre diffusion des connaissances, la protection, la préservation et la valorisation de l'héritage culturel dans un environnement digital. L'iDAI propose l'accès aux archives écrites et photographiques de plusieurs institutions; elle a également développé des interfaces qui permettent d'accéder aux données de la recherche archéologique, données géo- et chrono- référencées (iDAI.geoserver). Elle propose aussi de restituer, par région, les chronologies des périodes géologiques et humaines (iDAI.chronontology). Enfin, l'iDAI donne accès aux sites archéologiques, par le biais d'un lexique multilingue; chaque site donne à son tour accès aux objets et documents d'archives qui lui sont associés (iDAI.gazetteer, [fig. 1](#)).

L'Akademie der Wissenschaften de Göttingen dédie plus spécialement ses travaux à l'Allemagne chrétienne, c'est-à-dire à l'histoire du Saint-Empire-romain-germanique, à travers ses établissements religieux (3e-19e s., <https://adw-goe.de/en/germania-sacra>). Le propos est de rassembler des données - archives, bibliographies - qui seront utiles à la recherche. La base de données est interrogeable par le nom de l'institution; des liens redirigent l'utilisateur vers d'autres bases de données, fournissant des informations supplémentaires et, si les objets et les édifices subsistent, des plans et photographies ([fig. 2 et 3](#)).

¹⁹ Ibid., p. 3.

Le projet CENSUS of Antique Works of Art and Architecture, initié en 1946, est depuis 1995 dirigé par l'Institut für Kunst- und Bildgeschichte de la Humboldt-Universität de Berlin. Avec la collaboration d'autres centres de recherche, le projet entend rassembler les objets qui témoignent de la transmission de la culture antique dans l'art de la Renaissance (1400-1600)²⁰. La base de données est interrogeable par mots clés (fig. 4); les occurrences sont accompagnées d'une illustration (en basse résolution), de quelques informations générales (date, auteur), et de références bibliographiques (fig. 5).

En France, le projet ALEGORIA (Advanced Linking and Exploration of diGitized GeOgRaphic Iconographic HeritAge), financé par l'Agence nationale de Recherche (ANR), rassemble les fonds iconographiques qui décrivent le territoire français, au cours de différents moments d'une histoire qui s'étend de l'entre deux-guerres à nos jours (<http://alegoria.ign.fr/projet>). Le projet vise, *in fine*, à valoriser des fonds dispersés dans plusieurs photothèques et mal documentés. La mise en relation, sur une plateforme commune, devrait faciliter les indexations lacunaires, par comparaison et rapprochement entre objets présentant des similarités. Deux outils ont été développés: un moteur d'indexation et de recherche, par métadonnée et par contenu; un moteur permettant la restitution des architectures et de leur environnement, par navigation spatio-temporelle (fig. 6). Le projet, initié en 2018, s'est terminé en 2021. A ce jour, les résultats des travaux ne sont pas accessibles.

En Suisse, la Swiss Art Infrastructure (SARI), financée par le Secrétariat d'Etat pour l'éducation, la recherche et l'innovation (SERI), hébergée par l'Université de Zurich et exploitée en collaboration par l'ETH et l'Institut suisse pour la recherche artistique (SIK-ISEA), fait partie de la roadmap des infrastructures de recherche d'importance nationale (2017-2020). Elle propose de fournir un accès unique aux données et aux ressources visuelles numérisées, afin de valoriser les collections suisses et de servir à la recherche et à l'enseignement en histoire et histoire des arts, design, photographie, cinéma, urbanisme, architecture et archéologie. Les normes FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) sont respectées. Les technologies utilisées pour permettre l'accès

²⁰ Les établissements partenaires sont: Warburg Institute (London), Bibliotheca Hertziana (Max Planck Institut für Kunstgeschichte, Rome), Getty Research Institute Los Angeles.

aux données sont celles du Linked Open Data, les Reference Data Services (RDS), et les ontologies.

Dans le domaine muséal, plusieurs institutions ont mis en ligne leurs collections. Parmi les plus importantes, citons le Rijksmuseum d'Amsterdam (<https://www.rijksmuseum.nl/en>)²¹ et le MoMa de New-York (<https://www.moma.org/collection>)²². Dans les deux cas, la base de données est interrogeable par mots clés, qui donnent accès aux images en très haute définition, permettant l'examen détaillé des objets. Le musée du Belvedere, à Vienne, propose plusieurs outils d'accès aux collections (fig. 7): une visite virtuelle de la collection médiévale du prince Eugène (<https://www.belvedere.at/mittelalter-virtuell>); une vision en réalité augmentée des oeuvres d'Egon Schiele (<https://www.belvedere.at/augmented-reality>); une bibliothèque digitale (<https://digitale-bibliothek.belvedere.at>). Des institutions allemandes ont développé des outils innovants pour classer les objets et faciliter la recherche.

La Bayerische Staatsbibliothek de Munich (BSM) a numérisé une partie de ses collections d'ouvrages anciens (1,2 millions sur 11 millions en 2017), et permet leur consultation en ligne, y compris l'intégralité de la collection des manuscrits médiévaux. Le tout est téléchargeable en haute définition (<https://www.digitale-sammlungen.de>). En partenariat avec la Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut de Berlin, la BSM a extrait les images contenues dans ces documents à l'aide de procédés morphologiques (43 millions d'images en 2017), et les a classées en fonction des caractéristiques de couleurs et de bords (<https://bildsuche.digitale-sammlungen.de>). Pour repérer et sélectionner les occurrences iconographiques, la BSM propose à l'utilisateur un outil de recherche par *similarité*²³. Cet outil a été développé par Peter Bell, à partir de collections muséales numérisées et librement accessibles en ligne.

²¹ 762'506 oeuvres numérisées accessibles à ce jour (29.07.2022).

²² 94'000 oeuvres numérisées accessibles à ce jour (29.07.2022).

²³ Markus BRANT, Klaus CEYNOWA, Thomas MEIERS, Thomas WOLF, « Visuelle Suche in historischen Werken », *Datenbank Spectrum*, février 2017. En ligne : <https://link.springer.com/article/10.1007/s13222-017-0250-0>, dernière consultation: 29.07.2022.

Le moteur de recherche imgs.ai développé par Peter Bell est basé sur le principe de la « re-recherche » (<https://imgs.ai>): par l'entraînement du réseau neuronal (neural network embeddings), les recherches progressent pas à pas, permettant l'exploration intuitive d'un corpus d'images en affinant les résultats²⁴. Cet entraînement se fait à partir d'une sélection des images *positives*, regroupant les exemples similaires, et des images *néglatives*, écartant les exemples non pertinents (fig. 8). Le moteur de recherche puise ses ressources dans quatre bases de données en Open access, dont les collections du Metropolitan Museum (Met) et du Museum of Modern Art (MoMa) de New York²⁵. Plusieurs paramétrages sont possibles: l'embedding, le metric, et la distance²⁶. Basée sur le contenu et la structure de l'image, plutôt que sur ses métadonnées (mots), la méthode vise à intégrer chaque oeuvre dans l'histoire de ses représentations, et laisse envisager la découverte de paternités artistiques insoupçonnées, voire de permettre la correction des attributions. L'expérimentation de l'outil en a toutefois montré les faiblesses²⁷.

Dans le cadre des projets Vikus, l'Université des sciences appliquées de Potsdam a développé de nouvelles techniques de visualisation (<https://vikusviewer.fh-potsdam.de>). L'outil a été élaboré à l'occasion d'un projet expérimental, dédié à la collection de dessins de Frédéric Guillaume IV de Prusse. Conservées à la Fondation Berlin-Brandenburg des palais et jardins du royaume (SPSG), les 1492 feuilles du corpus ont été numérisées en haute résolution, et rendues accessibles au public sous ce même format²⁸. L'initiative a eu

²⁴ Peter BELL, « Digitale Kunstgeschichte und Critical Machine Vision », *Blog de l'Université de Berne*, 2020. En ligne: <https://einblicke.hypotheses.org/182>, dernier accès le 01.09.2022. Voir aussi Peter BELL et Bjørn OMER, « Training Argus. Ansätze zum automatischen Sehen in der Kunstgeschichte », *Kunstchronik*, 68, 8, 2015, p. 414-420; Peter BELL, « Digitale Kunstgeschichte und Critical Machine Vision », *Blog de l'Université de Berne*, 2020. En ligne: <https://einblicke.hypotheses.org/182>, dernier accès le 01.09.2022. Idem et Joseph SCHLECHT, « Nonverbal Communication in Medieval Illustrations Revisited by Computer Vision and Art History », in *Visual Resources: An International Journal of Documentation*, Special Issue: Digital Art History, 29, 1-2, 2013, p. 26-37.

²⁵ Les deux autres collections sont celles de Harvard et du Rijksmuseum. Puisque je m'intéresse ici à l'image médiévale, avec ses antécédents antiques et modernes, j'ai limité mes recherches aux MoMa et aux Met.

²⁶ BELL et OMMER, op. cit. n. 24, p. 414.

²⁷ Voir à ce propos mon travail de mi-parcours du MAS (Hausarbeit), supervisé par Tobias Hodel.

²⁸ BELL, « Digitale Kunstgeschichte », op. cit. n. 24, § 29.

pour effet la valorisation et l'accessibilité intégrale d'un corpus qui, en raison de leur nombre, seraient sinon restées dans l'obscurité des dépôts. La fonction de zoomage représente, en outre, l'avantage de révéler des caractéristiques inobservables à l'oeil nu, d'autant plus que les oeuvres sont cachées derrière les vitrines d'exposition. L'outil permet une double approche de la collection, à la fois quantitative et qualitative, c'est-à-dire une vision à la fois exhaustive et l'examen détaillé de chaque oeuvre. Chacune d'entre elles est associée à ses metadata, contenant des informations sur le nom de l'auteur, la période de création, le support et les dimensions.

Dans sa thèse et ses travaux, Florian Kräutli montre que la ligne du temps ne sert pas seulement au rendu graphique des données, mais qu'elle est aussi utile au chercheur, en tant qu'outil d'analyse visuelle.

2.2. Timeline et analyse visuelle

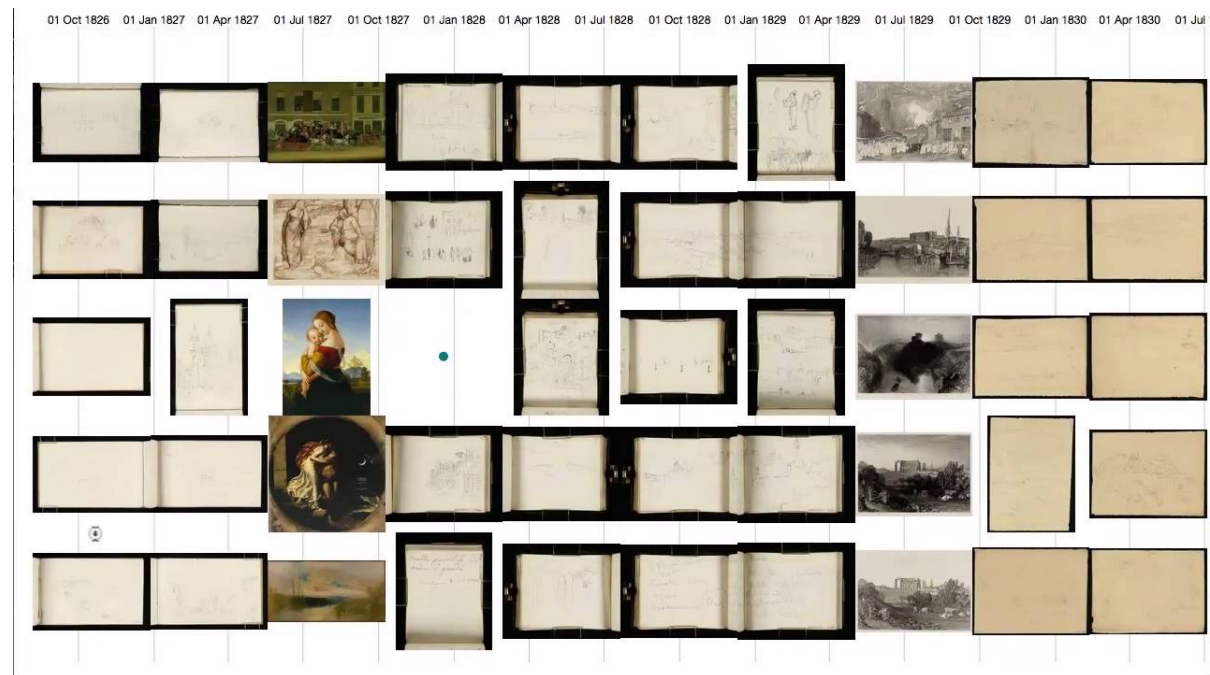
Pour l'analyse visuelle, les auteurs retiennent cinq critères d'organisation des informations: le lieu, l'alphabet, la catégorie, la hiérarchie et le temps²⁹. Pour Florian Kräutli, seul ce dernier critère peut être appliqué universellement aux collections numériques: l'alphabet, la catégorie et la hiérarchie sont des choix subjectifs, tandis que le lieu est souvent inconnu³⁰. Si la date de création est elle aussi imprécise ou interprétée, d'autres informations temporelles sont presque toujours accessibles, telles que l'entrée dans la collection, son déplacement, sa destruction, etc. Plusieurs institutions et musées ont choisi le temps pour critère d'organisation des patrimoines.

C'est le cas du Centre for Australian Art, pour sa collection d'imprimés (<https://printsandprintmaking.gov.au/explore>). Sur l'interface, l'oeuvre des auteurs est classée par année sur une timeline disposée verticalement (fig.). Il est aussi possible d'obtenir un « résumé » de décennie, avec l'accès aux oeuvres produites au cours de chacune d'entre elles. Fort de ces expériences, Florian Kräutli propose à son tour une organisation

²⁹ Richard Saul WURMAN, *Information Anxiety*, New York, Bantam Books, 1990, p. 70.

³⁰ KRÄUTLI, op. cit. n. 9, p. 108.

temporelle des oeuvres d'art, à partir de la collection de presque 70'000 oeuvres d'art de



la Tate Gallery (vidéo 1 et fig. 10). Chaque objet est classé par date (supposée) de création, sur une timeline décomposée en tranches de cinq ans. Par cumul des oeuvres d'art, il est possible de mesurer visuellement la densité de la production au cours d'une période déterminée. Chaque oeuvre forme un point, sur lequel il est possible de zoomer afin d'accéder à l'objet et à ses métadonnées. L'auteur relève toutefois le caractère approximatif des datations, déterminées à la fois par les connaissances limitées disponibles aux historiens de l'art, et aux exigences structurelles du système numérique³¹. L'outil mis au point par Florian Kräutli permet néanmoins d'acquérir des connaissances, quant à l'histoire de la collection, quant aux décisions prises par l'institution à son égard et quant à ses procédures administratives.

Nous avons vu que l'organisation temporelle des collections est également adoptée par les chercheurs de l'Université des Sciences appliquées de Potsdam, dans le cadre des projets Vikus. En plus de l'approche temporelle de la collection, les historiens

³¹ KRÄUTLI, op. cit., p. 79, cite ici David M. BERRY, « The computational turn: Thinking about the digital humanities », *Culture Machine*, 12, 2011, p. 2: « In cutting up the word in this manner, information about the world has to be discarded in order to store a representation within the computer ». En ligne: <https://culturemachine.net/wp-content/uploads/2019/01/10-Computational-Turn-440-893-1-PB.pdf>, dernière consultation le 31.08.2022.

de l'art et les informaticiens qui ont participé au projet ont souligné l'importance du modèle thématique. Les thèmes sont définis par des mots clés, énumérés par les spécialistes de la collection, tandis que le temps est signalé par une timeline contextualisée, c'est-à-dire « informée » des événements de la vie de l'auteur. C'est cette double approche - thématique et temporelle - qui nous semble la plus propice à la recherche, notamment à l'égard de la collection étudiée, le trésor de l'abbaye Saint-Maurice d'Agaune. Avant d'y venir, voyons le fonctionnement, les avantages mais aussi les limites et les possibilités de développement d'un tel outil, et cela à travers les cinq projets Vikus menés par l'équipe scientifique de l'Université de Potsdam.

Outre la collection des dessins du roi Frédéric Guillaume IV de Prusse mentionnée plus haut, les projets Vikus intègrent la bibliothèque de Goethe, la collection de médailles et monnaies de la Fondation Preussische Schlösser und Gärten, la collection du Musée Van Gogh d'Amsterdam, les pamphlets écrits lors de la Guerre de sept ans (1756-1763), ainsi que les affiches de propagande rassemblées au lendemain de la Marche des femmes de Boston (21 janvier 2017, 6000 objets).

La Fondation Preussische Schlösser und Gärten Berlin-Brandenburg possède 6905 feuillets dessinés par le roi Frédéric Guillaume IV de Prusse (1795-1861). La collection est la première à avoir été traitée par l'équipe scientifique de l'Université de Potsdam, et a ainsi servi de projet expérimental (<https://vikusviewer.fh-potsdam.de/fw4/vis>). Entre 1801 et 1858, la timeline est divisée par année de production (fig. 11). Quelques oeuvres ayant été produites au-delà de ces bornes temporelles, ces années ont été ajoutées (1785; 1861). La nécessité d'une représentation intégrale de la collection a donc prévalu sur le respect du rythme temporel, qui se trouvait rompu.

Le projet « Goethe und die weimarer Bibliothek » (<https://vikusviewer.fh-potsdam.de/goethe>) rassemble les ouvrages que possédaient la bibliothèque de Weimar, dont Goethe était le directeur durant plus de trente ans (1797-1832). C'est là que l'auteur empruntait la plupart de ses lectures, complétant ainsi sa propre collection. La date des emprunts étant connue, l'outil développé par Vikus permet d'examiner ce que l'auteur

lisait au cours de la période (fig. 12). Les événements biographiques, en relation avec la timeline, met en lien les oeuvres et ses sources d'inspiration.

La collection des burgraves et princes de Dohna, déposée auprès de la Fondation Preussische Schlösser und Gärten, compte 1506 médailles et monnaies prussiennes, pour l'essentiel datées des 16e-19e siècles, avec quelques éléments d'époque antique (<https://vikusviewer.fh-potsdam.de/muenzen/vis>). Avec cette interface, l'utilisateur a accès à l'ensemble de la collection, une collection dont l'ampleur ne permet pas une exposition physique (fig. 13). Le projet vise surtout à rassembler la collection, dans son exhaustivité: la timeline n'est pas divisée en séquences régulières. L'approche à « vol d'oiseau » montre néanmoins quelles périodes de production étaient privilégiées par les collectionneurs. A mon avis, une autre organisation temporelle aurait été possible, et utile à la recherche: en choisissant une timeline calée sur les années d'activité des collectionneurs, le projet permettrait d'identifier et de mesurer les intérêts - éventuellement changeant - de ces derniers pour telle ou telle période de production. Ces intérêts pourraient déterminer les circonstances politiques singulières qui prévalent aux initiatives de collection (par exemple: l'idée d'Empire transmise par les monnaies antiques).

Avec ses 986 dessins et peintures de van Gogh, le Musée d'Amsterdam possède la plus grande collection des oeuvres connues de l'artiste, datées de 1872 à sa mort (1890). En raison de son importance, la collection pourrait traduire, de manière générale, la dynamique artistique de l'auteur. La timeline est divisée en années; la densité des oeuvres (c'est-à-dire la hauteur de la colonne annuelle) indique une activité de création intense pour la période 1884-1887, ainsi qu'en 1890, année du décès de van Gogh. L'évaluation pourrait toutefois être faussée par le choix d'intégrer à la collection toute oeuvre de l'auteur, peintures, dessins, simples esquisses ou même lettres. Par l'outil de sélection thématique, nous constatons en effet que la collection est en majorité composée de dessins; la densité de production constatée ci-dessus ne concerne donc que ce support (fig. 14). La production d'oeuvres peintes est en revanche plus équitablement répartie entre les cinq dernières années de la vie de van Gogh (1885-1890). Par rapport aux projets précédents, celui-ci permet un classement par similarité, ce qui autorise un accès aux

oeuvres autres que lexical. Au sein de la sélection (ici, dessins), l'outil rassemble les oeuvres par thèmes et compositions (portrait, étude anatomique, paysage... fig. 15).

Le projet sur les 208 pamphlets imprimés par le roi de Prusse Frédéric le Grand et ses adversaires, lors de la guerre de Sept ans (1756-1763). Ces écrits sont publiés dans leur exhaustivité, soit dans un volume compris entre 3 et 150 pages. Les mots clés sont ici très utiles, car ils permettent de repérer les thématiques développées dans ces écrits polémiques, à un moment donné, et éventuellement de les associer aux circonstances politiques contemporaines (fig. 16).

Dernier projet en date de vikus, « Art of the March » rassemble six mille pancartes placardées sur le mur de clôture de l'ancien cimetière de Boston par les participants à la Marche des femmes, organisée le 21 janvier 2017. Il n'y a donc pas, ici, de classement par date, mais par thématique (fig. 17). Au sein de la sélection, il est là aussi possible d'organiser les objets par similarité (fig. 18). L'outil est utile et efficace: il classe les affiches par couleurs et par disposition des écritures, identifiant ainsi les auteurs de plusieurs manifestes (fig. 19).

En conclusion de ce tour d'horizon - non exhaustif - des projets faisant appel aux Digital humanities pour visualiser les informations des collections culturelles, résumons brièvement l'utilité et les limites des outils développés dans un tel cadre. Ces outils ont été conçus pour rassembler et classer les images, c'est à dire les représentations des oeuvres artistiques contenues dans les collections. La sélection et le classement obéit généralement à deux critères, le temps et la thématique. Ce dernier critère est établi par mots clés, soit par une série de mots jugés pertinents par les responsables de la collection. Deux projets vikus proposent également des regroupements par similarité, avec ou sans pré-sélection thématique; c'est ce type de regroupement qui pourrait laisser apparaître des liens inattendus, non suspectés par les spécialistes de la collection. Un autre avantage des projets vikus est de ne pas éliminer les objets non pertinents, mais de les distinguer des objets sélectionnés en les déplaçant en-deçà de la timeline. La fonction de zoomage permet d'accéder à une reproduction en haute définition des objets et, du point de vue des informations, à différents niveaux de détails. Dans ce type de projets, les années sont

associées à des événements jugés saillants de la vie de l'auteur ou des circonstances politiques contemporaines. Outre la représentation exhaustive des oeuvres, leur accessibilité et l'ancrage historique, l'utilité des outils développés par les Visual digital humanities réside, à mon avis, dans la possibilité d'une double lecture des collections, à la fois rapprochée (« close viewing ») et à distance (« distant viewing »). La courbe dessinée par empilement des objets sur l'axe temporel permet de mesurer l'ampleur de la production d'un artiste ou d'une société. Pour être utile à la recherche, la distant viewing doit toutefois être fondée sur le cumul d'objets comparables: dans la production d'un artiste (van Gogh), une esquisse ou une peinture à l'huile (dont la réalisation suppose des esquisses préalables) n'a pas la même valeur. En outre, pour que la hauteur des colonnes temporelles soit significative, les objets doivent être représentés dans les mêmes dimensions, et dans la même position (vertical ou horizontal). La solution proposée par Florian Kräutli, d'une représentation des objets par points, est en ce sens pertinente. De mon point de vue, les projets ici décrits présentent toutefois quelques faiblesses.

Premièrement, si la séquence chronologique est associée à des événements contemporains, ceux-ci restent toutefois anecdotiques, et les relations entre l'événement et l'oeuvre contemporaine ne sont pas dans un lien certain de causalité. En outre, dans la conception des outils, il apparaît que les exigences de l'exhaustivité l'emportent sur d'autres critères, plus utiles à la recherche, tel que l'évolution des productions. Pour faire apparaître la totalité de la collection sur une timeline unique, parfois longue comme c'est le cas pour les monnaies et médailles prussiennes, la continuité et le rythme historiques sont rompus.

Sauf pour ce dernier projet, les collections traitées sont circonscrites dans une période temporelle limitée, et ses objets sont le plus souvent datés avec précision. Dans la prochaine partie de cette étude, je vais m'intéresser à des objets qui, pour la plupart, n'ont pas cet avantage. Le trésor de l'abbaye Saint-Maurice d'Agaune est en effet composé de septante-trois objets, réalisés et acquis par l'institution lors d'une période qui s'étend du début du VI^e au XX^e siècle. Les objectifs de la présente étude est de voir s'il est possible de contourner, voire de résoudre de telles difficultés, et de déterminer en quoi les *visual*

digital humanities peuvent être utiles à la connaissance et à la visibilité d'une collection « naturelle », c'est-à-dire rassemblée par un établissement au gré des siècles, et donc significative des aléas de son histoire.

3. Etude d'un cas particulier: la visualisation du trésor de l'abbaye Saint-Maurice d'Agaune

Fondée en 515, l'abbaye Saint-Maurice d'Agaune, dans le canton du Valais, jouit depuis lors d'une occupation et d'un culte ininterrompus. Tout au long de son histoire, l'abbaye a reçu et fait réaliser de nombreux objets précieux, destinés au service liturgique et à recevoir les reliques. Riche de septante-trois objets, son trésor est resté intacte, les chanoines ayant su le protéger des spoliations et des événements potentiellement destructeurs. Ensemble avec les édifices, la production écrite et hagiographique, le trésor est ainsi un témoignage concret, visible, des 1500 ans d'existence de l'abbaye. Les objets sont bien connus: ils ont été étudiés par les meilleurs spécialistes de l'orfèvrerie à l'occasion de l'exposition proposée en 2014 au Musée du Louvre, et en 2015 dans le cadre d'une publication destinée à commémorer les 1500 ans de l'abbaye³². Avant de proposer une « mise en page » numérique du trésor, je reviens brièvement sur quelques éléments clés de son histoire et de celle de l'abbaye.

³² Elisabeth ANTOINE-KÖNIG (dir.), *Le trésor de l'abbaye Saint-Maurice d'Agaune*, Catalogue de l'exposition présentée au Musée du Louvre (14 mars-16 juin 2014), Paris, Somogy éd. d'art, 2014. Bernard ANDENMATTEN, Laurent RIPART, Pierre Alain MARIAUX (dir.), *L'abbaye de Saint-Maurice d'Agaune 515-2015*, 2 vol., Gollion, Infolio éditions, 2015.

3.1. Brève histoire de l'abbaye et de son trésor

L'abbaye Saint-Maurice d'Agaune, située à la frontière des royaumes de Bourgogne et d'Italie, est fondée en 515 par le roi burgonde Sigismond³³. L'église s'élève sur un premier édifice du dernier quart du IV^e siècle, aménagé par l'évêque Théodule au-dessus d'un oratoire destiné à rassembler et honorer les corps saints de Maurice et des martyrs de la légion thébaine, massacrés en ce lieu ou à proximité sur ordre de l'empereur Dioclétien (284-305)³⁴. La présence des corps saints et de reliques d'importance capitale pour la chrétienté³⁵, ainsi que la position stratégique d'Agaune, au passage des Alpes, attire l'attention des souverains et des papes. Vers 830, l'empereur Louis le Pieux fait réformer l'abbaye, désormais soumise à la règle bénédictine; c'est aussi de son temps que l'église abbatiale est reconstruite, avec son chevet dirigé vers l'ouest selon le modèle des premières églises romaines. Les rois de Bourgogne s'intéressent également à l'abbaye. C'est notamment le cas de Rodolphe III qui, en 1018, lors d'un séjour à Saint-Maurice, lui accorde par voie testamentaire de nombreuses donations et lui garantit son autonomie vis-à-vis du pouvoir temporel. Dans les années 1049-1050, le pape Léon IX séjourne deux fois à Saint-Maurice. Il y émet des bulles qui garantissent son autonomie vis-à-vis

³³ Pour l'histoire de l'abbaye et de son trésor, voir la note précédente et Bernard ANDENMATTEN, Germain HAUSMANN, Laurent RIPART, Françoise VANOTTI, *Ecrire et conserver. Album paléographique et diplomatique de l'abbaye de Saint-Maurice d'Agaune (VIe-XVIIe s.)*, Chambéry, Lausanne, Saint-Maurice, 2010, p. 49-50, n° 17. Voir aussi: Germain HAUSMANN, « La constitution du patrimoine de Saint-Maurice 515-1128 », *Vallesia*, 1999, p. 205-239. En ligne: <http://doc.rero.ch/record/21997>, dernier accès le 05.09.2022.

³⁴ Alessandra ANTONINI, vol. 2, *Histoire et archéologie*, Gollion, Infolio, 2015, p. 59-107 et idem, « L'église romane et ses transformations gothiques », in *ibid.*, p. 151-155.

³⁵ La sainte Lance aurait été ramené de Thèbes par saint Maurice. Elle disparaît du trésor d'Agaune au début du Xe siècle, lorsque Rodolphe II, roi de Bourgogne, la remet au roi de Germanie Henri I († 936). Elle devient alors l'un des principaux insignes du pouvoir (*regalia*) des rois et des empereurs de Germanie.

de l'évêque de Sion. C'est également dans une volonté d'autonomie et de préservation des biens qu'à cette même date, les chanoines rédigent leur premier cartulaire³⁶.

La seconde moitié du XI^e siècle est un âge sombre pour l'abbaye. A la mort d'Henri III (1056), le pouvoir royal se trouve affaibli et, dès 1077, l'abbaye tombe entre les mains des comtes de Savoie, les Humbertiens. L'abbaye est sécularisée, et ses biens sont aliénés. La quasi absence de toute production écrite (une seule charte datée autour de l'an mil) témoigne de cette période de décadence³⁷.

Saint-Maurice connaît un nouvel essor en 1128, lorsque le comte Amédée III de Savoie renonce à son abbatiat laïc et encourage la réforme de l'abbaye, désormais soumise à la règle de Saint-Augustin. Les chanoines s'emploient à la restauration de leur patrimoine, et prennent à leur tour la tête du mouvement de réforme dans la région³⁸. La règle est définitivement adoptée vers le milieu du XII^e siècle, du temps de l'abbé Rodolphe (1153-1168). Réformée, Saint-Maurice acquiert en rayonnement spirituel, et attire les donations; celles-ci serviront à enrichir le trésor de nouveaux objets précieux, réalisés au sein d'un atelier installé auprès de l'abbaye et actif jusque dans les premières années du XIV^e siècle. Les efforts de reconstitution et d'accroissement du patrimoine impliquent la rédaction d'un nouveau cartulaire (fin du XII^e s.), et expliquent l'explosion de la production documentaire dans la seconde partie du siècle³⁹. L'abbé Nantelm

³⁶ Ce premier cartulaire est recopié vers la fin du XII^e au début du second cartulaire de l'abbaye, lui-même connu par une copie de la fin du XIV^e siècle, déposée aux archives d'Etat de Turin (Archives de Cour, Bénéfices delà des monts, Abbaye de Saint-Maurice, mazzo 5, n° 2, fol. 26r-v.). ANDENMATTEN, HAUSMANN et al. (op. cit. n.), p. 49-50, n° 17. Le document est reproduit dans *Gallia Christiana*, vol. 4, Paris, Gervase Aliot, 1656, p. 12.

<https://books.google.ch/books?>

[id=BnlkAAAACAAJ&printsec=frontcover&hl=fr&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.ch/books?id=BnlkAAAACAAJ&printsec=frontcover&hl=fr&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

³⁷ *ibid.* Il est aussi possible que cette quasi absence de documents écrits soit le résultat de destructions opérées par les moines, après leur réforme (1128), dans une volonté de faire tomber dans l'oubli cet âge sombre.

³⁸ En 1140, l'archevêque Pierre de Tarentaise fait appel aux chanoines de Saint-Maurice, afin de réformer la communauté canoniale de la cité épiscopale, Moûtiers. *Ibid.*

³⁹ Trente-cinq actes (dont 21 dans leur forme d'origine) ont été rédigés dans les années 1128 et 1180, et soixante-et-un (dont cinq originaux) dans les années 1171-1220. Il s'agit pour la plupart d'actes de donation.

(1224-1258) poursuit l'oeuvre de Rodolphe, réactivant le culte mauricien par la rédaction d'une nouvelle vie du saint et la translation des reliques, déplacées de la crypte à l'église.

En 1345, un incendie ravage l'abbaye qui restera dans une situation économique précaire jusqu'au début du siècle suivant. Une nouvelle église est toutefois consacrée en 1365, et l'abbaye peut également compter sur le soutien (économique et politique) des ducs de Savoie. Amédée VIII, anti-pape sous le nom de Félix V (1439-1449), donne à l'abbaye une somme d'argent pour la construction de la chapelle qui portera son nom.

Du milieu du XVIe à la fin du siècle suivant, la prospérité retrouvée de Saint-Maurice tient essentiellement à l'administration efficace de quatre abbés: Jean Miles (1550-1572), qui fait dresser le premier inventaire du trésor; Jean-Jodoc Quartery (1657-1669), Joseph Tobie Franc (1669-1686), et Pierre Maurice Odet (1686-1698). En 1693, un incendie détruit la bibliothèque, mais épargne les archives⁴⁰.

En 1798, l'établissement de la République helvétique, puis en 1830 la guerre du Sonderbund, sont la cause de troubles dans l'abbaye, qui se voit spolié de ses biens temporels. Pour faire face à la ruine économique qui les menace, les chanoines décident de s'engager pour l'instruction publique et, dès 1806, accueille un collège et un pensionnat dans leurs murs⁴¹.

Malgré une histoire mouvementée, le trésor abbatial est presque intact. Si ailleurs en Valais, comme à Sion, les objets précieux ont été spoliés par l'armée française, des documents du début du XIXe attestent que les chanoines ont su préserver leur abbaye de telles exactions⁴². Leur gestion des événements liés à la guerre du Sonderbund s'est

⁴⁰ L'inventaire des archives a été dressé par le chanoine Hilaire Charles (1717-1782). Elles comptent mille actes, intégralement publiés sur le site des archives numérisées de l'abbaye: <https://www.aasm.ch/fonds/charles/index.html>.

⁴¹ Delphine DEBONS, « Une abbaye menacée (1798-1815) », in *L'abbaye de Saint-Maurice d'Agaune* (op. cit. n.), p. 373-389.

⁴² Pierre Alain MARIAUX, « Le trésor, des origines à la fin du XIXe siècle », in *L'abbaye de Saint-Maurice d'Agaune*, vol. 2, *Le trésor*; Golion, Infolio, 2015, p. 11: « Deux documents - le décret ordonnant le retour des objets et des reliquaires, du 17 juin 1803, et la Liste des meubles et effets distraits et soustraits aux malheureuses circonstances de la Révolution, du 12 octobre de la même année - permettent de constater que le trésor ne subit pas de perte significative durant cet intervalle. »

également révélée très efficace⁴³. Par ailleurs, l'inventaire du trésor, rédigé dans les années 1560 à l'instigation de l'abbé Jean Miles, atteste que seules quelques objets ont aujourd'hui disparu: une châsse noire et carrée, deux pyxides en ivoire, une coupe, un coffret en ivoire sculpté, deux monstrances et des écrins. L'état du trésor étant presque complet, ses septante-trois objets deviennent les témoins des mille-cinq-cents ans que compte l'histoire de l'abbaye⁴⁴. Pierre Alain Mariaux identifie quatre moments fastes dans l'histoire du trésor de Saint-Maurice.

Le **premier moment** s'étend de la fondation (515) à la réforme par Louis le Pieux (c. 830): le *Vase de saint Martin* (inv. 4, fin Ve-déb. VIe s.), le *Coffret de Teudéric* (inv. 5, v. 650), l'*Aiguière dite de Charlemagne* (inv. 6, 850-900), la *Bourse carolingienne* (inv. 7, v. 800), donations pontificales et royales, viennent former le noyau le plus ancien du trésor.

Le **deuxième moment** fort dans l'histoire du trésor correspond à la seconde fondation de l'abbaye, consécutive à sa réforme (1128). Dans les années 1150-1200 et sous l'abbatiat de Rodolphe, le trésor s'enrichit de grands reliquaires, produits par un atelier installé *in situ*. En font partie la *Châsse reliquaire de saint Sigismond et de ses enfants* (inv. 1, v. 1150-1170), la *Châsse de saint Maurice* (inv. 2, v. 1150 / 1225.1230), le *Chef reliquaire de saint Candide* (inv. 8, v. 1165), ainsi que le *Bras reliquaire de saint Bernard* (inv. 9, v. 1165-1180).

Le **troisième moment** intervient du temps de l'abbé Nantelm (1224-1258), et se prolonge jusqu'aux premières années du siècle suivant. En raison de moyens financiers limités, cet abbé voua une grande partie de ses efforts à la restauration et à l'embellissement des objets déjà possédés par le trésor. Il intervient ainsi sur les Châsses de saint Sigismond et de saint Maurice (inv. 1 et 2). Il s'occupa également de faire réaliser une nouvelle châsse pour accueillir les reliques de saint Maurice, désormais placées dans l'église (*Châsse de l'abbé Nantelm*, inv. 3, 1255). Cette période est aussi marquée par plusieurs donations royales. Louis IX fait don à l'abbaye, en 1262, du *Reliquaire de la*

⁴³ Ibid.

⁴⁴ Parmi les pertes, mentionnons encore le couteau de saint Martin, disparu lors de l'incendie de 1693.

sainte épine (inv. 15.1) et, au cours de la même décennie ou peu après, de la *Coupe de saint Sigismond* (inv. 13, v. 1200-1225). Le *Reliquaire de la Vraie Croix* a peut-être été offerte vers 1230-1240 par Jeanne de Constantinople, comtesse de Flandre et de Hainaut (inv. 16.1).

Au siècle suivant, les ducs de Savoie réservent à leur tour une grande attention à l'abbaye: les XIV^e et XV^e siècles représentent le **quatrième moment** fort dans l'histoire du trésor de Saint-Maurice. Le *Reliquaire monstrance de sainte Apollonie* (inv. 18, v. 1330-1340), le *Baiser de Paix* (inv. 27, v. 1400), la *Chapelle* (service liturgique) d'Amédée VIII-Félix V (inv. 19, 20, 21, 72, v. 1449) et « son » *Buste reliquaire de saint Victor* (inv. 26) portent les armoiries de la Maison de Savoie. La *Statue équestre* donnée par Emmanuel-Philibert à l'abbaye, en 1577, constitue le dernier don savoyard enregistré (inv. 31).

Dans l'histoire du trésor et de l'abbaye, le gouvernement des abbés représente, entre le milieu du XVI^e et la fin du XVII^e, son dernier et **cinquième grand moment**. On leur doit surtout des objets dédiés au service liturgique (inv. 33, 35, 37, 38, 40-42, 43, 44, 48, 49). Entre les XVIII^e et XX^e siècles, ce sont principalement des objets portatifs et de petites dimensions (anneaux, croix pectorales..., inv. 51.1-53), ainsi que des vases liturgiques (inv. 53-73), qui viennent compléter le trésor.

Telle qu'elle est ici définie, la chronologie du trésor, en cinq ou six étapes, est établie à partir de ses acquisitions: les objets décrits ci-dessus ont été réalisés peu avant leur versement au trésor, c'est-à-dire que pour la plupart d'entre eux, ils ont été réalisés en vue de leur donation. Dans certains cas, toutefois, ces deux événements (création/acquisition) peuvent différer dans le temps. Lorsqu'ils sont mentionnés dans les inventaires, la date de rédaction de ces derniers sert de jalon *ante quem* pour l'acquisition, et donc pour la création. Plusieurs objets décrits dans l'inventaire de Jean de Miles (1540-1572), identifiés aux objets du trésor, sont donc antérieurs (acquisition et création) à ces années. C'est le cas du *Flacon* (inv. 10, v. 1130), du *Crosseron* (inv. 11, v. 1200); de la *Coupe dite de saint Sigismond* (inv. 13, v. 1200-1225); de la *Coupe au centaure*, (inv. 14, v. 1210-1220); du *Reliquaire de la Vraie Croix* (inv. 16.1, v. 1200-1225); de la *Croix*

reliquaire dite de saint André (inv. 17, v. 1225-1250); du *Reliquaire monstrance de sainte Apollonie* (inv. 18, v. 1330-1340); de la *Crosse de Guillaume Villien* (inv. 21, 1429-1434); de la *Croix de procession* (inv. 22, v. 1450-1500); du *Coffret reliquaire de Jean Domenge* (inv. 23, fin XVe s.); du *Buste reliquaire de saint Victor* (inv. 26, av. 1418); du *Baiser de paix* (inv. 27, v. 1400), ou du *Bras reliquaire de saint Maurice* (inv. 29, fin XVe s.). D'autres objets ne figurent dans aucun inventaire, comme c'est le cas pour la *Petite châsse reliquaire* (inv. 12, v. 1250); la date d'acquisition est donc inconnue, même si les auteurs la situent vers la fin du XIXe siècle.

Dans un système de visualisation numérique de la collection, deux modalités de présentation sont donc possibles: selon la date de création, établie stylistiquement par rapprochement avec d'autres oeuvres datées ou par des indices chronologiques (poinçons, mentions du donateur, héraldique...), et selon la date d'acquisition. Les deux modalités comportent des incertitudes et des imprécisions. Si la datation des objets anciens est souvent estimée au quart de siècle, les objets les plus récents et notamment ceux de petits formats (objets portatifs) sont souvent privés de caractéristiques stylistiques et iconographiques chrono-significatives. Les dates d'acquisition sont, à leur tour, parfois incertaines, voire inconnues. Dans le prochain chapitre, j'expérimenterai plusieurs modalités de visualisation, et examinerai quelles solutions peuvent être envisagées pour contourner les incertitudes temporelles.

3.2. La visualisation numérique de la collection

Pour visualiser la collection du trésor de Saint-Maurice, j'ai choisi le système basé sur le web, conçu et développé par Christopher Pietsch de la Fachhochschule de Potsdam dans le cadre des projets Vikus (Visualisierung kultureller Sammlungen), décrits plus haut. Ce système présente plusieurs avantages: celui d'offrir un classement des objets par

thèmes et par chronologie, de permettre l'accès rapide aux images en haute définition, et d'être en open source (<https://github.com/cpietsch/vikus-viewer>)⁴⁵.

Le repository contient les html, CSS et JS du logiciel Vikus viewer. J'ai cloné le repository, et installé un webserver local, Apache. Il s'agissait également de rassembler les metadata. J'ai préparé en format cvs une base de données (data.csv) contenant la description de chacun des septante-trois objets de la collection (mots clés, champ chronologique, matériaux, dimensions, description, id de l'image). J'ai également défini la timeline, en reproduisant les champs chronologiques indiqués dans les data, le titre, un texte offrant un bref commentaire du champ chronologique, un extra avec une description plus approfondie⁴⁶. Ces différents niveaux de lecture sont accessibles par la fonction de zoomage. J'ai également préparé le corpus d'images, numérisées à partir du second volume, dédié au trésor, de l'ouvrage *L'abbaye de Saint-Maurice d'Agaune 515-2015*. Une fois téléchargées sur le webserver local, la page d'entrée propose, à gauche, une brève description de la collection, avec un renvoi au site internet du trésor (fig. 20). Sur le modèle des projets vikus, la zone texte est accompagnée de quelques indications concernant le fonctionnement du système, le choix du classement, la recherche par mots clés, et les fonctions de zoomage, sur le texte et l'image.

Dans ce chapitre, j'expérimenterai trois modalités de présentation à l'aide de ce système de visualisation. 1. Selon le critère de la création, en choisissant une timeline divisée en tranches temporelles de deux siècles. Cette solution, qui privilégie une estimation chronologique ample, permet l'intégration exhaustive du trésor, des origines au XXe siècle. 2. Toujours selon le critère de la création, en choisissant cette fois des tranches chronologiques plus courtes, au demi siècle. Ici, pour permettre le développement de la timeline, je me limiterai aux objets médiévaux (VIe-XVe siècle, soit dix siècles et vingt tranches chronologiques). 3. Selon le critère d'acquisition, en

⁴⁵ Le logiciel a été utilisé pour d'autres projets, tel celui développé par Tobias Hodel, de l'Université de Berne: <https://www.corona-memory.ch/s/corona-memory-fr>

⁴⁶ Les files sont à disposition du directeur du projet, Tobias Hodel.

proposant des tranches par siècle. Cette dernière modalité de présentation a pour avantage de signaler les moments qui, dans l'histoire de l'abbaye, correspondent à son essor.

3.2.1. Solution (a): la visualisation selon le critère de création, par tranches de deux siècles

La première solution de présentation privilégie un classement des objets par tranches de deux siècles, du VI^e (fondation) au XX^e siècle (fig. 21). La chronologie est fondée sur la date de réalisation des objets. Le système dispose la timeline horizontalement, en bas de la page. Chaque tranche chronologique est accompagnée de commentaires, avec trois niveaux de détails. Le système permet d'accéder aux images, en haute définition, avec son commentaire (fig. 22 et 23). C'est là que les datations sont précisées, lorsqu'il est possible de le faire. Dans la partie supérieure de la page sont alignés les mots clés; la dimension des caractères varie en fonction de l'occurrence du mot au sein de la collection. Il est possible de sélectionner les objets répondant à un seul critère, et de croiser les critères (fig. 24).

Cette solution de présentation a pour avantage de rassembler tous les objets de la collection, et de les classer par thématiques. Toutefois, en donnant la même importance (c'est-à-dire la même dimension) aux petits et aux grands objets (ex: grandes châsses richement ornées / anneau), cette solution ne reflète pas l'histoire de l'abbaye, dans laquelle les moments d'essor et de prospérité alternent, nous l'avons vu, à des périodes de décadence. A cet effet, il conviendrait de pondérer les dimensions des objets en fonction de leur importance, une importance qui pourrait être mesurée par la valeur monétaire de ses matériaux.

3.2.2. Solution (b): la visualisation selon le critère de la création, par demi-siècles. Les objets médiévaux (VIe-XIVe s.)

Dans cette modalité de représentation, selon une timeline séquencée en tranches de demi-siècles, seule la production médiévale est considérée (500-1500, vingt-huit objets): la longueur de la timeline est en effet limitée (fig. 25). En outre, contrairement à la production des XVIe-XIXe siècles, les caractéristiques stylistiques et iconographiques des objets plus anciens permettent de les dater au quart de siècle, voire à l'année pour ceux des XIVe-XVe siècles. Contrairement aux projets Vikus développés par la Fachhochschule de Potsdam, il n'y a pas de lacune dans la timeline: toutes les tranches chronologiques y sont représentées, même celles qui n'ont pas « produit » d'objets (850-1100). Si cette solution est graphiquement désavantageuse, puisqu'elle propose d'importantes plages vides, elle offre la possibilité de visualiser la trajectoire historique du trésor. Les pics signalent des périodes d'essor, tandis que les lacunes témoignent de périodes de décadence, c'est-à-dire d'un appauvrissement, et d'une perte d'attractivité de l'abbaye auprès des donateurs potentiels. La solution de représentation reflète ce que nous connaissons de l'abbaye: après la période carolingienne et pendant un siècle et demi, le trésor n'enregistre aucune nouvelle entrée. Les acquisitions reprennent à partir de 1150, soit après l'introduction de la réforme qui engendre un nouvel essor - spirituel et économique - de l'abbaye (fig. 26). Un pic est atteint dans les années 1200-1250, soit sous le gouvernement de l'abbé Nantelm, et grâce au nouvel intérêt que les souverains prêtent à Saint-Maurice et à ses reliques. Un troisième essor intervient dans les dernières années du Moyen Âge (1400-1500), cette fois grâce au soutien des ducs de Savoie.

A l'instar de la solution précédente, les résultats doivent être pondérés par la valeur réelle des objets acquis: si dans les premiers siècles de son histoire, le trésor abbatial n'enregistre que « quatre » objets, ceux-ci sont d'une grande importance, pour leur valeur matériel et de prestige. Tous sont en effet des donations royales ou pontificales et, dès leur création, ils étaient destinées à Saint-Maurice. Le remploi antique (inv. 4) et la qualité d'exécution sont deux autres critères d'évaluation des objets. Les projets Vikus sont conçus pour rassembler une très vaste collection d'objets; pour des collections à

moindres effectifs et à la chronologie beaucoup plus ample, comme c'est le cas du trésor de Saint-Maurice, les modalités de présentation devraient être adaptées en conséquence: réduire la dimension des mots clés au profit des objets.

3.2.3. Solution (c): la visualisation selon le critère de l'acquisition, par siècle

Pour estimer la puissance de l'abbaye, à partir de son trésor, nous devons considérer les objets non pas d'après leur date de création, mais selon la date d'acquisition. En effet, si un objet est confié au trésor, c'est parce que l'abbaye disposait des moyens financiers nécessaires à son achat ou à celui de ses matériaux, ou encore parce qu'elle suscitait des donations: le trésor est donc un indice de la puissance économique et du rayonnement spirituel et politique alors atteints par l'abbaye. Dans la plupart des cas, la recherche a permis de préciser les dates d'acquisition des objets. Si la date de création des objets coïncident souvent avec celles de l'acquisition, lorsque la commande a été passée en vue de la donation à Saint-Maurice, ces deux moments peuvent différer dans le temps. Ainsi, des objets médiévaux sont rentrés tardivement dans le trésor: c'est le cas du *Flacon* de provenance anglaise, daté des années 1130, mais attesté dans le trésor seulement à partir de la fin du XIXe siècle (inv. 10). La *Petite châsse reliquaire*, datée autour de 1250, entre lui aussi dans le trésor vers la fin du XIXe et le début du siècle suivant (inv. 12). Pour trois autres objets, la date d'acquisition est incertaine, mais antérieure à l'inventaire de Jean Miles, rédigé dans les années 1560 (inv. 7, 17, 22), tandis que l'entrée de la *Croix de procession* au trésor abbatial est inconnu (inv. 25). Dans un souci d'exhaustivité, nous situons l'acquisition des trois premiers objets vers 1500 (datation *ante quem*), et du quatrième vers 1900, par défaut. Nous choisissons ici une séquence chronologique au siècle: la période 500, par exemple, indique une acquisition de l'objet opérée dans les années 500-599.

Représentée selon le critère « acquisition », la visualisation rend plus évidente les quatre moments forts de l'abbaye, déjà signalés par les historiens: la période de fondation, l'époque carolingienne, celui des gouvernements de Rodolphe et de Nantelm, la période savoyarde, enfin celle marquée par le gouvernement avisé de quatre abbés (fig. 27 à 32).

4. Conclusions et perspectives de développement

Les outils de visualisation des collections sont conçus et doivent être développés pour répondre à deux attentes: la conservation et la mise à disposition des objets à l'égard du grand public, ainsi que la recherche. Ces deux objectifs ont été atteints par des chercheurs en *Visual Digital Humanities*, notamment par Florian Kräutli à partir de la vaste collection de la Tate Gallery (septante milles objets). Le logiciel mis au point par ce dernier concilie deux lectures de la collection, globale (« distant viewing ») et rapprochée (« close viewing »). L'approche individuelle permet un accès immédiat à l'oeuvre d'art et ses metadata, tandis qu'avec l'approche globale, c'est la trajectoire de la collection qui est dessinée: par l'empilement des objets sur les colonnes de la timeline, traduits sous forme de points, nous pouvons définir le nombre d'oeuvres qui ont été produites durant l'année.

Les projets Vikus développés par la Fachhochschule de Potsdam privilégient également une présentation de la collection selon le critère du temps, et lui ajoute la possibilité d'une interrogation et d'une sélection thématique, à l'aide de mots clés. Contrairement à Florian Kräutli, les chercheurs de Potsdam n'ont pas développé l'approche quantitative, qui permettrait de mesurer la densité annuelle des productions.

Dans le cadre de ce travail de master, mon intention était de vérifier l'utilité des outils des *Visual digital humanities* déjà existant et élaborés en vue d'une présentation de collections modernes, limitées dans le temps et dont les objets sont datés avec précision et certitude, pour une petite collection d'objets répartis sur une très longue période temporelle et dont les datations sont souvent imprécises, voire inconnues. Ces caractéristiques sont communes aux collections « naturelles », c'est-à-dire rassemblées

par un établissement au grès des siècles de son existence⁴⁷. C'est le cas des institutions religieuses, dont l'abbaye de Saint-Maurice d'Agaune: au cours de ses mille-cinq cents ans d'existence, elle a rassemblé un trésor qui, en l'état actuel, compte septante-trois objets. Le trésor d'Agaune a cela de particulier qu'il n'a subi qu'un nombre limité de pertes⁴⁸. En raison de cette spécificité, la collection de Saint-Maurice témoigne de la trajectoire historique de l'abbaye, où alternent des périodes fastes et des périodes d'appauvrissement et de décadence. Pour un tel corpus, les outils de visualisation devraient remplir une double fonction: en premier lieu, sa valorisation auprès du public; en second lieu, soutenir la recherche en histoire et histoire de l'art, par exemple dans une réflexion sur l'institution abbatiale, son réseau d'influence, et sur ses stratégies d'acquisition. L'utilité des outils de visualisation, ainsi que les perspectives de développement et d'améliorations, sont ici éprouvées et définies à partir de l'expérimentation du logiciel Vikus. En effet, celui-ci a été mis au point à l'occasion d'une étroite collaboration entre informaticiens et experts de la collection; l'outil a donc pour vocation de répondre aux exigences des musées et conservateurs de collections patrimoniales. En outre, l'expérimentation est rendue possible par l'accessibilité du logiciel, en open source.

L'outil s'est révélé d'un grand intérêt en ce qui concerne le premier objectif, la mise à disposition du grand public. Deux solutions permettent la représentation exhaustive de la collection: la solution (a), qui privilégie la chronologie par date de création des objets, est représentée par périodes de deux siècles. La solution (c) est en revanche fondée sur la chronologie des acquisitions, par siècle. La solution (b) vise à préciser la trajectoire historique de la création, en adoptant une chronologie au demi siècle. Parce que cette solution ne permet pas le déploiement de la timeline, seuls les objets médiévaux y sont représentés. Une telle représentation ne satisfait donc pas aux

⁴⁷ J'oppose ici le terme de collection « naturelle » à celui de collection « artificielle », c'est-à-dire rassemblée par une institution, de type muséale, en fonction de sa politique d'acquisition.

⁴⁸ Peu d'institutions ont su préserver leur trésor. En Valais, l'évêché et le chapitre de Sion ont subi de nombreuses spoliations, notamment lors du passage de l'armée française, en 1798. Daniel THURRE, Véronique RIBORDY, *Le trésor médiéval du chapitre et de la cathédrale de Sion*, Sion, 1997 (Association pour la sauvegarde de la cité historique et artistique de Sion, 62).

attentes de l’outil de visualisation, soit l’accès à la collection, ni aux attentes d’une recherche dont les intérêts s’étendent aux siècles de l’histoire récente. Pour répondre aux enjeux de la recherche et la disponibilité, des améliorations de l’outil doivent être envisagés.

Une de ces améliorations concerne la qualité des images. Dans ce domaine, nous pourrions proposer une représentation 3D des objets, et faire appel aux technologies développées, par exemple, par le *Center for Cultural Heritage Digitization* de la *Fraunhofer Institute for Computer Graphics Research IGD*. Dans le cadre de la *European Cultural Heritage Strategy for the 21st Century*, ce laboratoire a en effet développé une technologie de digitalisation 3D automatique, et donc à bas coût, pour des collections composées d’objets en trois dimensions⁴⁹. La numérisation à grande échelle d’objets anciens, en l’occurrence les pièces d’orfèvrerie médiévale, a été entreprise par une équipe franco-belge associant chercheurs en sciences et techniques du numérique (e.thesaurus), un projet conçu à des fins de médiation et de recherche⁵⁰. Dans une logique du service au public, mais aussi vis-à-vis de la recherche, une autre amélioration est envisageable: celle d’offrir un dossier complet de l’objet. Chaque dossier iconographique pourrait représenter l’objet sur toutes ses faces et, lorsqu’il a été démonté (comme c’est le cas des reliquaires restaurés), en présenter les parties internes (par exemple, l’âme de bois). Les restaurations ont également révélé le contenu des reliquaires, authentiques et tissus: parce qu’ils participent à l’histoire de l’objet, ceux-ci pourraient également être joints au dossier iconographique. L’amélioration et le développement du service au public nécessitent des

⁴⁹ Reimar TAUSCH et al., « Toward 3D Digitization in the GLAM (Galleries, Libraries, Archives, and Museums) Sector - Lessons Learned and Future Outlook », *Ipsitransactions*, 2019. En ligne: <http://ipsitransactions.org/journals/papers/tir/2020jan/p7.pdf>, dernier accès le 01.09.2022. La technologie est aussi adaptée pour la documentation 3D des édifices: M. PAPAETHYMIU et al., « Projecting our Past to the Future - Challenges and Results: The Case of Asinou church », in *Eurographics - Workshop on Graphics and Cultural Heritage*, R. Sablatnig et B. Stular (éd.), 2017. En ligne: DOI: 10.2312/gch.20171310, dernier accès le 01.09.2022.

⁵⁰ Marc GIL, Pierre HALLOT, « L’orfèvrerie à l’épreuve de la modélisation 3D - Valorisation, médiation et exploitation scientifique d’œuvres médiévales », *Les rencontres du Consortium 3D SHS*, Florent Laroche et al. (dir.), Nante, 2019. En ligne: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02488959/document>, dernière accès le 05.09.2022.

moyens financiers et une collaboration avec l'abbaye de Saint-Maurice, propriétaire du trésor.

Telle qu'elle a ici été expérimentée, la visualisation est aussi utile à la recherche, car elle offre un accès unique à l'ensemble de la collection, et parce qu'elle rend possible le classement, par l'outil de sélection. Par exemple, le choix de mots clés et leur croisement permet de déterminer à quel moment l'abbaye a attiré les faveurs de la Maison de Savoie, une faveur qui se manifeste par les donations. Comme les Carolingiens, les Humbertiens et peut-être les Capétiens avant eux, l'attitude des Savoyards à l'égard de l'abbaye traduit une stratégie politique, visant à renforcer la légitimité dynastique et à affermir le pouvoir ducal sur le territoire. Par la sélection, l'historien de l'art est par exemple informé de l'évolution des goûts (pour l'antique, pour l'orient, ...), et de l'évolution des intérêts pour tel ou tel objet liturgique ou matériau. Le choix des matériaux est aussi un indice de la situation économique de l'abbaye. Enfin, dans la mesure où le trésor témoigne de l'histoire de l'institution, des améliorations et un développement de l'outil sont à envisager.

Dans le cadre de ses recherches sur le territoire bourguignon, au Moyen Âge, Nicolas Perreaux a montré l'étroite corrélation structurelle entre les édifices romans et les documents diplomatiques: l'intense production écrite d'une institution religieuse laisse envisager la mise en oeuvre, par celle-ci, d'un chantier de construction⁵¹. En plus de l'écrit et des édifices, nous pouvons penser que les objets précieux, acquis ou réalisés par l'institution religieuse, sont autant d'indices de sa dynamique historique. Lorsque le trésor est complet, comme c'est le cas à Saint-Maurice, l'objet et le cumul d'objets, ou au contraire leur raréfaction ou même leur absence, signalent des situations diverses et aident à tracer la trajectoire historique de l'abbaye. Pour évaluer la situation économique et politique de l'abbaye, par le biais du trésor, la réflexion doit être fondée sur ses

⁵¹ Nicolas PERREAUX, « Des structures inconciliables? Cartographie comparée des chartes et des édifices « romans » (XIe-XIIIe siècles), *Bulletin du centre d'études médiévales d'Auxerre / BUCEMA*, Hors série n° 9, 2016. En ligne: <https://doi.org/10.4000/cem.13817>, dernier accès le 01.09.2022.

acquisitions: c'est cette approche que nous avons privilégiée avec la solution (c), au lieu de l'approche « création » habituellement adoptée dans la *Visual digital humanities*, notamment par Florian Kräutli et les chercheurs de Potsdam, dans le cadre des projets Vikus. Le classement par date d'acquisitions, utile à la restitution historique, est toutefois tributaire de l'état de la recherche et des ressources documentaires disponibles. Cette approche n'est toutefois pas plus aléatoire que celle de la création: de nombreux objets, et notamment ceux, de petites tailles, qui succèdent au concile de Trente, ne présentent aucun indice significatif du point de vue de la chronologie. Dans un souci d'exhaustivité, une part d'imprécision doit être tolérée. Dans la perspective de la recherche historique, nous envisageons deux améliorations, du point de vue de la timeline et de la présentation des objets.

Afin de permettre une meilleure observation de la trajectoire historique du trésor, il importe de préciser les datations des objets; dans le cadre d'une collection ancienne, la précision ne peut aller au delà du quart de siècle, sauf exception. Or, si nous devons concilier l'exhaustivité (de la collection) et la précision (temporelle), les possibilités de représentation chronologique sont actuellement insuffisantes. Si le principe de la timeline linéaire est conservé, une disposition différente doit être envisagée; dans le cas contraire, il faudrait imaginer une autre manière d'introduire la notion temporelle. L'autre amélioration à envisager concerne la représentation des objets, en tant qu'indices de la trajectoire historique de l'institution.

Un des avantages de l'outil développé par Florian Kräutli est de permettre la visualisation de la collection, sur sa trajectoire historique: chaque oeuvre étant traduite sous forme de points, la hauteur atteinte par la colonne temporelle, sur la timeline, permet de mesurer la densité des oeuvres produites au cours d'une période déterminée dans l'histoire de la collection. Dans la mesure où l'objet est un indice de la situation économique et politique de l'institution qui le collectionne, en l'occurrence l'abbaye de Saint-Maurice, la même modalité de représentation devrait être adoptée. Ici, les modalités de représentation doivent toutefois différer du modèle proposé par Florian Kräutli: la prospérité de l'établissement, atteinte à l'un ou l'autre moment de son histoire, ne se mesure pas au nombre d'objets acquis, mais à leur valeur. La *Châsse de saint Sigismond*

et de ses enfants, par exemple, entièrement revêtue d'argent et d'or, a nécessité des ressources financières plus importantes que tous les anneaux et croix pectorales acquis dans les derniers siècles de l'abbaye. La dimension des points-objets devrait donc être pondérée par leur valeur réelle, établie à partir du poids des matériaux précieux, du nombre de pierres précieuses, etc. Si c'est le cas pour les grands reliquaires, démontés lors de restaurations, ces informations ne sont pas toujours accessibles. Nous possédons, en revanche, l'indice de valeur fourni par les sociétés qui ont assuré les objets, notamment lors de leur exposition au musée du Louvre, en 2014.

Toujours pour servir la recherche, et dans la perspective d'une représentation générale de la production matérielle de l'abbaye, nous pourrions associer au trésor d'autres témoins de son histoire, les documents écrits et les architectures. Dans le domaine de l'écrit, quarante-huit actes datés entre 976 et 1031 et un seul pour les années 1069-1127 ont été conservés: ces lacunes, aussi observées dans l'histoire du trésor, signalent une période de décadence et d'affaiblissement économique. Dans la seconde moitié du XIIe siècle, l'abbaye connaît une croissance documentaire « spectaculaire » (nonante-six actes entre 1128 et 1220): l'intense activité de la chancellerie abbatiale traduit l'essor de Saint-Maurice, consécutive à sa réforme (1128). De même, cet essor se manifeste par le nombre d'objets précieux acquis par le trésor⁵². En parallèle, l'église abbatiale et les bâtiments conventuels ont été reconstruits à plusieurs reprises dans son histoire, pour répondre aux exigences de la réforme, et en fonction des ressources disponibles: les constructions sont donc d'autres témoins de la trajectoire historique de l'abbaye. Pour offrir une vision globale de Saint-Maurice, à travers ses mille-cinq cents ans d'existence, nous devrions envisager de réunir tous ses témoins matériels sur une seule interface. Les chartes, originaux, copies ou éventuellement transcription, ainsi que les images 2D ou 3D des différents édifices, restitués par les archéologues, pourraient y rejoindre les objets du trésor, sur le même axe temporel. Le projet d'une histoire totale d'une institution, par le biais de ses divers témoins matériels, est à ma connaissance inédit, et demande le développement d'un outil informatique

⁵² Bernard ANDEMATTEN et al., *Ecrire et conserver. Album paléographique et diplomatique de l'abbaye de Saint-Maurice d'Agaune (VIe-XVIe s.)*, Chambéry, Lausanne, Saint-Maurice, 2010.

approprié. Ce projet, donnant accès à toutes les sources historiques disponibles, répondra pleinement aux objectifs des *Visual digital humanities*, la conservation, la mise à disposition et le soutien à la recherche.

Par rapport aux autres collections expérimentées par les *Visual digital humanities*, le trésor de Saint-Maurice se singularise par un nombre limité d'objets, et par une vaste amplitude temporelle. L'expérience du logiciel vikus-viewer à son égard, outil adapté aux besoins des institutions de conservation patrimoniale, a montré là aussi son intérêt; l'expérience a également suggéré des améliorations et un possible développement de l'outil, en vue d'une restitution historique globale et au-delà de l'approche strictement disciplinaire. L'expérience pourrait être reproduite pour d'autres établissements religieux, qui disposent d'un patrimoine écrit, architectural et artistique important. L'abbaye de Reichenau, sur le lac de Constance, possède un tel patrimoine: les trois églises peintes, la production enluminée et manuscrite numérisée et mise en ligne par la Bayerische Staatsbibliothek, sont des témoins divers d'une histoire qui, par ce biais, peut être restitué des origines (v. 700) à nos jours. Saint-Maurice ou Reichenau donnent ainsi l'occasion d'une collaboration des disciplines et d'une recherche en synergie en vue d'un but commun, la conservation, la mise à disposition, et la recherche.

Bibliographie

Saint-Maurice et son trésor

Sources

Cartulaire de l'abbaye de Saint-Maurice, Archives d'Etat de Turin, Archives de Cour, Bénéfices delà des mots, Abbaye de Saint-Maurice, mazzo 5, n° 2.

Le chartrier de l'abbaye de Saint-Maurice d'Agaune (1128-1292), éd. et prés. Remo Becci, thèse de l'Ecole nationale des chartes, 1997, 5 vol. En ligne: <http://www.digi-archives.org>, dernière consultation le 28.08.2022.

Littérature secondaire

Bernard ANDENMATTEN, Laurent RIPART (dir.), *L'abbaye de Saint-Maurice d'Agaune 515-2015*, vol. 1, Histoire et archéologie, Gollion, Infolio, 2015.

Bernard ANDENMATTEN, Germain HAUSMANN, Laurent RIPART, Françoise VANNOTTI, *Ecrire et conserver. Album paléographique et diplomatique de l'abbaye de Saint-Maurice d'Agaune (VIe-XVIIe s.)*, Chambéry, Lausanne, Saint-Maurice, 2010.

Elisabeth ANTOINE-KÖNIG, *Le trésor de l'abbaye de Saint-Maurice d'Agaune*, Catalogue de l'exposition (Musée de Cluny, 14 mars-16 juin 2014), Paris, Louvre éd., 2014.

Alessandra ANTONINI, « Archéologie du site abbatiale (des origines au Xe siècle) », in *L'abbaye de Saint-Maurice d'Agaune*, vol. 2, *Histoire et archéologie*, Gollion, Infolio, 2015, p. 59-107.

Delphine DEBONS, « Une abbaye menacée (1798-1815) », in *L'abbaye de Saint-Maurice d'Agaune*, vol. 2, *Histoire et archéologie*, Gollion, Infolio, 2015, p. 373-389.

Gilbert COUTAZ, « Chroniques de la réforme abbatiale, des prieurs et des abbés de Saint-Maurice au XIIe siècle, selon le Cartulaire de l'abbaye de Saint-Maurice », *Vallesia*,

70, 2015, p. 105-114. En ligne: http://doc.rero.ch/record/330103/files/Vallesia_2015_16_p_105_114_Coutaz.pdf, dernière consultation le 27.08.2022.

Idem, « Les premiers siècles d'un diocèse alpin: recherches, acquis et questions sur l'évêché de Sion. Première partie: Les débuts du christianisme en Valais et les centres de son rayonnement », *Vallesia* 47, 1992, p. 5-61.

Idem, « Les premiers siècles d'un diocèse alpin: recherches, acquis et questions sur l'évêché de Sion. Deuxième partie: Les cadres de la vie chrétienne locale jusqu'à la fin du XIIIe siècle », *Vallesia* 48, 1993, p. 1-64.

Idem, « Les premiers siècles d'un diocèse alpin: recherches, acquis et questions sur l'évêché de Sion. Troisième partie: Notes et documents pour servir à l'histoire des origines paroissiales », *Vallesia* 50, 1995, p. 1-196.

Pierre Alain MARIAUX, « Le trésor, des origines à la fin du XIXe siècle », in *L'abbaye de Saint-Maurice d'Agaune*, vol. 2, *Le trésor*, Golion, Infolio, 2015.

Idem, *Saint-Maurice, son Abbaye et son trésor*, Berne, Société d'histoire de l'art en Suisse (Guides d'art et d'histoire de la Suisse, 1000), 2016.

Daniel THURRE, *L'atelier roman d'orfèvrerie de l'abbaye de Saint-Maurice*, Sierre, 1992.

Idem et Véronique RIBORDY, *Le trésor médiéval du chapitre et de la cathédrale de Sion*, Sion, 1997 (Association pour la sauvegarde de la cité historique et artistique de Sion, 62).

Idem et Véronique RIBORDY EVÉQUOZ, *Le trésor médiéval du chapitre et de la cathédrale de Sion*, Association pour la sauvegarde de la cité historique et artistique de Sion, Bulletin 62, 1997.

Digital Humanities

Christine L. BORGMANN, « The Digital Future is Now: A Call to Action for the Humanities », *Digital Humanities Quarterly*, 3,4, 2000. En ligne: <http://www.digitalhumanities.org/dhq/vol/3/4/000077/000077.html>, dernière consultation le 25.07.2022.

Anne BURDICK et al., *Digital Humanities*, Cambridge, MIT press. En particulier chapitre 1: « Humanities to digital Humanities ». En ligne: http://direct.mit.edu/books/book/chapter-pdf/2028369/c000400_9780262312103.pdf, dernière consultation le 16.07.2023.

Frederick W. GIBBS et Daniel J. COHEN, « A Conversation with Data: Prospecting Victorian Words and Ideas », *Victorian Studies*, 54, 1, p. 69-77, p. 76. Version préliminaire en ligne: <https://dancohen.org/2012/05/30/a-conversation-with-data-prospecting-victorian-words-and-ideas/>, dernière consultation le 27.07.2022.

Magali GUÉNOT, *Les images de l'Ascension du Christ dans la chrétienté latine entre le 9e et le 13e siècle*, Thèse de doctorat en histoire médiévale sous la direction de Nicolas Reveyron, 3 vol., Université Lumière Lyon 2, soutenu le 27 juin 2016

Alain GUERREAU, *Statistiques pour historiens*, 2004, en ligne: <http://elec.enc.sorbonne.fr/statistiques/stat2004.pdf>, dernière consultation le 11.11.2021.

Tobias HODEL, « Supervised and Unsupervised: Approaches to Machine Learning for Textual Entities ». En ligne: <https://doi.org/10.48350/169050>, dernière consultation le 19.07.2022.

Matthew G. KIRSCHENBAUM, « What Is Digital humanities and What's It Doing in English Departments? », *ADE Bulletin*, 150, 2010. En ligne: <https://www.uvic.ca/humanities/english/assets/docs/kirschenbaum.pdf>, dernière consultation le 15.07.2022.

Séverine LEPAPE, « Formalisation et analyse statistique d'un corpus d'images », in Jérôme Baschet, Pierre-Olivier Dittmar (dir.), *Les images dans l'Occident médiéval*, Turnhout, Brepols, 2013, p. 333-349.

Sander MÜNSTER, « The visual side of digital humanities: a survey on topics, researchers, and epistemic cultures », *Computer and the Humanities*, mai 2019. En ligne: <https://academic.oup.com/dsh/article/35/2/366/5485806>, dernière consultation le 28.07.2022.

Nicolas PERREAUX, « L'écriture du monde (I). Les chartes et les édifices comme vecteurs de la dynamique sociale dans l'Europe médiévale (VIIe-milieu du XIVe siècle) », *Bulletin du Centre d'études médiévales d'Auxerre, BUCEMA*, 19.2, 2015. En ligne: DOI : <https://doi.org/10.4000/cem.14264>, dernière consultation le 26.08.2022.

Idem, « L'écriture du monde (II). L'écriture comme facteur de régionalisation et de spiritualisation du mundus: études lexicales et sémantiques », *BUCEMA*, 20.1, 2016. En ligne: DOI : <https://doi.org/10.4000/cem.14452>, dernière consultation le 29.08.2022.

Idem, « Des structures inconciliables? Cartographie comparée des chartes et des édifices « romans » (Xe-XIIIe siècles), *BUCEMA*, en ligne, Hors série 9, 2016. En ligne: DOI : <https://doi.org/10.4000/cem.13817>, dernière consultation le 25.08.2022.

Susan SCHREIBMAN, Ray SIEMENS, John UNSWORTH, *A Companion to Digital Humanities*, Oxford, Blackwell, 2004.

Joshua STERNFELD, « Historical Understanding in the Quantum Age », *Journal of Digital Humanities*, 3, 2. En ligne: <http://journalofdigitalhumanities.org/3-2/historical-understanding-in-the-quantum-age/>, dernière consultation le 28.07.2022.

Visual digital humanities et collections patrimoniales

Peter BELL, « Digitale Kunstgeschichte und Critical Machine Vision », *Blog de l'Université de Berne*, 2020. En ligne: <https://einblicke.hypotheses.org/182>, dernier accès le 01.09.2022.

Idem et Bjørn OMER, « Training Argus. Ansätze zum automatischen Sehen in der Kunstgeschichte », *Kunstchronik*, 68, 8, 2015, p. 414-420.

Idem et Joseph SCHLECHT, « Nonverbal Communication in Medieval Illustrations Revisited by Computer Vision and Art History », in *Visual Resources: An International Journal of Documentation*, Special Issue: Digital Art History, 29, 1-2, 2013, p. 26-37.

David M. BERRY, « The computational turn: Thinking about the digital humanities », *Culture Machine*, 12, 2011. En ligne: <https://culturemachine.net/wp-content/uploads/2019/01/10-Computational-Turn-440-893-1-PB.pdf>, dernière consultation le 31.08.2022.

Markus BRANT, Klaus CEYNOWA, Thomas MEIERS, Thomas WOLF, « Visuelle Suche in historischen Werken », *Datenbank Spectrum*, février 2017. En ligne : <https://link.springer.com/article/10.1007/s13222-017-0250-0>, dernière consultation: 29.07.2022.

Johanna DRUCKER, *Graphesis: Visual Knowledge Production and Representation*. en ligne: http://peterahall.com/mapping/Drucker_graphesis_2011.pdf, dernière consultation le 21.07.2022.

Marc GIL, Pierre HALLOT, « L'orfèvrerie à l'épreuve de la modélisation 3D - Valorisation, médiation et exploitation scientifique d'oeuvres médiévales », *Les rencontres du Consortium 3D SHS*, Florent Laroche et al. (dir.), Nante, 2019. En ligne: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02488959/document>, dernière accès le 05.09.2022.

Katrin GLINKA, Christian PIETSCH, Marian DÖRK, « Past Visions and Reconciling Views: Visualizing Time, Texture and Themes in Cultural Collections », *DHQ: Digital Humanities Quarterly*, 11, 2, 2017.

Germain HAUSMANN, « La constitution du patrimoine de Saint-Maurice 515-1128 », *Vallesia*, 1999, p. 205-239. En ligne: <http://doc.rero.ch/record/21997>, dernier accès le 05.09.2022.

Florian KRÄUTLI, *Visualising Cultural Data. Exploring Digital Collections Through Timeline Visualisations*, Thèse de doctorat, Royal College of Art, Londres, 2016. En ligne: <http://researchonline.rca.ac.uk/1774/>), consulté le 15.07.2022.

Barbara LEJEUNE, « The Effects of Online Catalogues in London and other Museums: A Study of an Alternative Way of Access », *Papers from the Institute of Archaeology*, 18, 1, 2009, p. 79-97. En ligne: https://www.researchgate.net/publication/276192779_The_Effects_of_Online_Catalogues_in_London_and_other_Museums_A_Study_of_an_Alternative_Way_of_Access, dernière consultation le 28.07.2022.

Stefanie SCHÜLLER-SPRINGORUM, *Keynote speech. Presentation of the European Holocaust Research Infrastructure*, Berlin, 26 March 2015.

Ferdinand MAIWALD et al., « Photogrammetric analysis of historical image repositories for virtual reconstruction in the field of digital humanities », in *ISPRS International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 5, 2017, p. 447-452.

Sander MÜNSTER, « Workflows and the role of images for a virtual 3D reconstruction of no longer extant historic objects », in *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 2, 2013, p. 197-202.

Idem, « A survey on topics, researchers and cultures in the field of digital heritage », in *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 2017, 4, p. 157-162.

Idem, « Drawing the « Big Picture » Concerning Digital 3D Technologies for Humanities Research and Education », in Gobinda Chowdhury, Julie McLeod, Val Gillet (éd.), *Transforming Digital Worlds*, Cham, 2018 (Lecture Notes in Computer Science), p. 671-676. En ligne: https://doi.org/10.1007/978-3-319-78105-1_77, dernière consultation le 15.07.2022.

Idem, « The visual side of digital humanities: a survey on topics, researchers, and epistemic cultures », *Computer and the Humanities*, 2019. En ligne: <https://academic.oup.com/dsh/article/35/2/366/5485806>, dernière consultation le 28.07.2022.

Idem et Marino IOANNIDES, « The scientific community of digital heritage in time and space », 2nd International Congress on Digital Heritage, Granada, 2015.

M. PAPAETHYMIU et al., « Projecting our Past to the Future - Challenges and Results: The Case of Asinou church », in *Eurographics - Workshop on Graphics and Cultural Heritage*, R. Sablatnig et B. Stular (éd.), 2017. En ligne: DOI: 10.2312/gch.20171310, dernier accès le 01.09.2022.

Reimar TAUSCH et al., « Toward 3D Digitization in the GLAM (Galleries, Libraries, Archives, and Museums) Sector - Lessons Learned and Future Outlook », *Ipsitransactions*, 2019. En ligne: <http://ipsitransactions.org/journals/papers/tir/2020jan/p7.pdf>, dernier accès le 01.09.2022.

William VAUGHAN, « Computergestützte Bildrecherche und Bildanalyse », in Hubertus Kohle (éd.), *Kunstgeschichte digital. Eine Einführung für Praktiker und Studierende*, Berlin, 1997, p. 97-105.

Florian WINDHAGER et al., « Visualization of Cultural Heritage Collection Data: State of the Art and Future Challenges », *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 2018, en ligne: <https://uclab.fh-potsdam.de/wp/wp-content/uploads/tvcg2018.pdf>, dernière consultation le 26.08.2022.

Richard Saul WURMAN, *Information Anxiety*, New York, Bantam Books, 1990.

Sites web

<https://www.idai.world>

<https://adw-goe.de/en/germania-sacra>

<http://alegoria.ign.fr/projet>

<https://www.rijksmuseum.nl/en>
<https://www.moma.org/collection>
<https://www.belvedere.at/mittelalter-virtuell>
<https://www.belvedere.at/augmented-reality>
<https://digitale-bibliothek.belvedere.at>
<https://www.digitale-sammlungen.de>
<https://bildsuche.digitale-sammlungen.de>
<https://imgs.ai>
<https://vikusviewer.fh-potsdam.de>
<https://vikusviewer.fh-potsdam.de/fw4/vis>
<https://vikusviewer.fh-potsdam.de/goethe>
<https://vikusviewer.fh-potsdam.de/muenzen/vis>
<https://github.com/cpietsch/vikus-viewer>
<https://www.corona-memory.ch/s/corona-memory-fr>
<https://printsandprintmaking.gov.au/explore>
<http://research.kraeutli.com/index.php/2015/09/moma-on-github/>

Annexes: illustrations

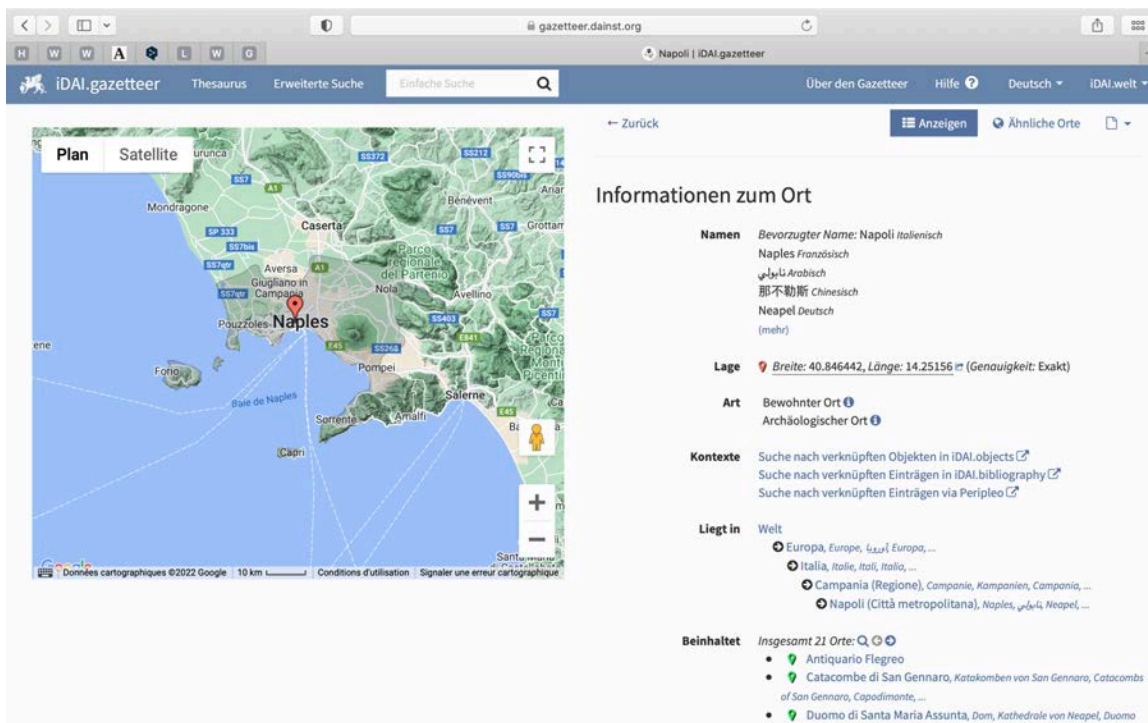


fig. 1. Projezt gazetteer.dainst.org

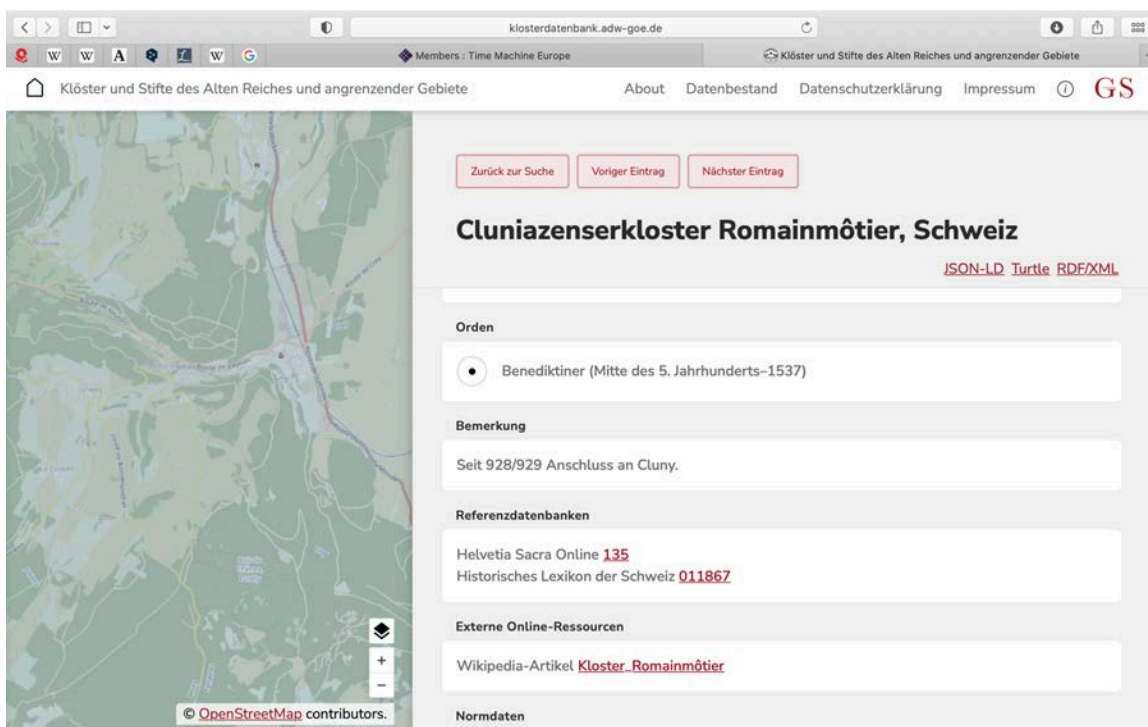


fig. 2. Projezt Germania sacra

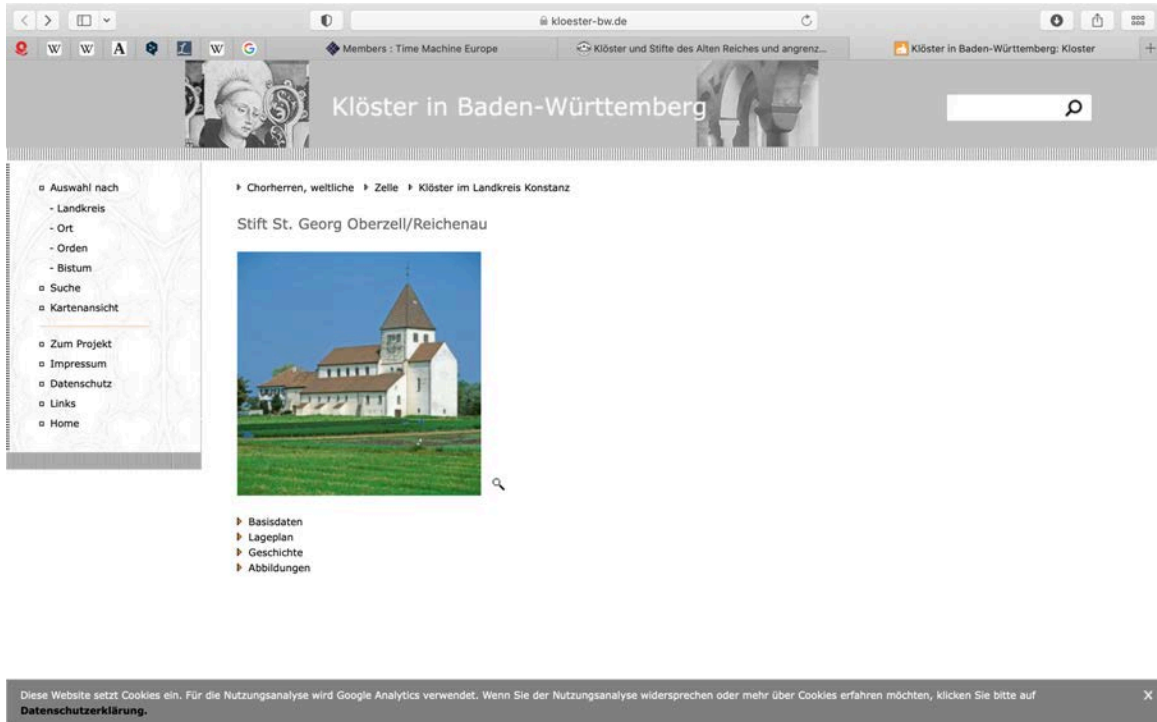


fig. 3. Projekt Germania sacra

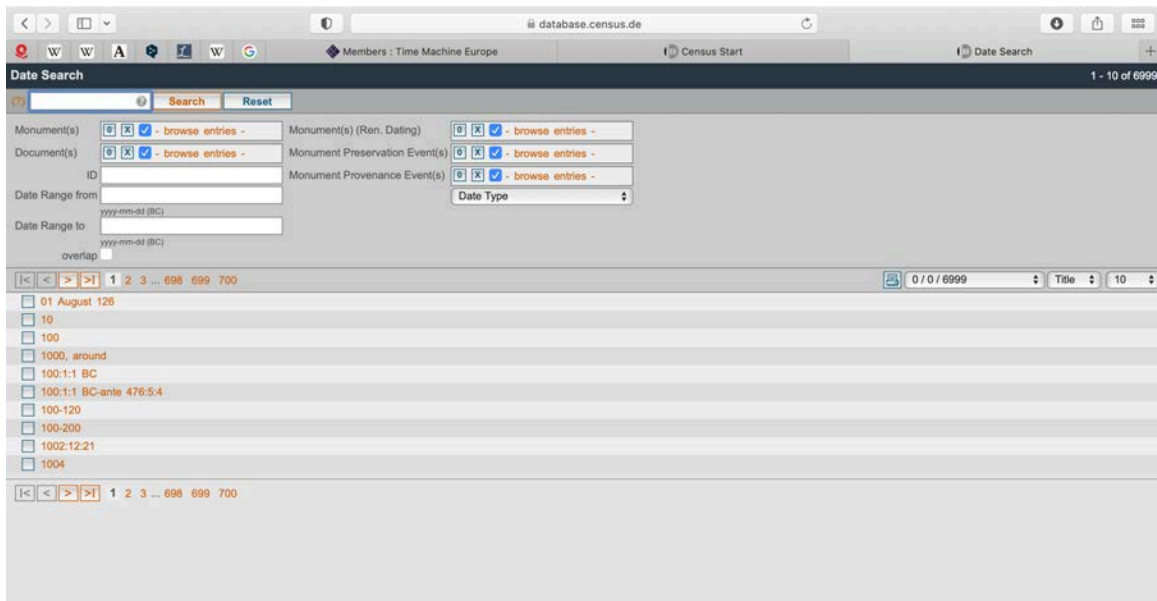


fig. 4. Projekt census

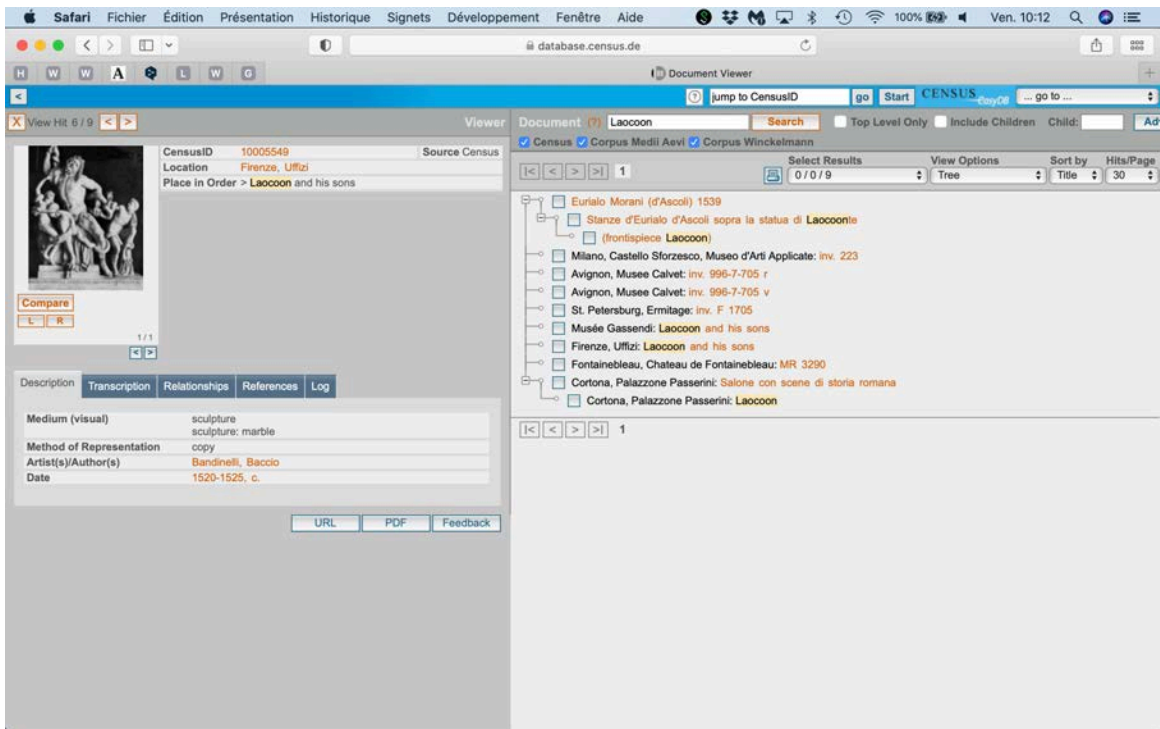


fig. 5. Projet census

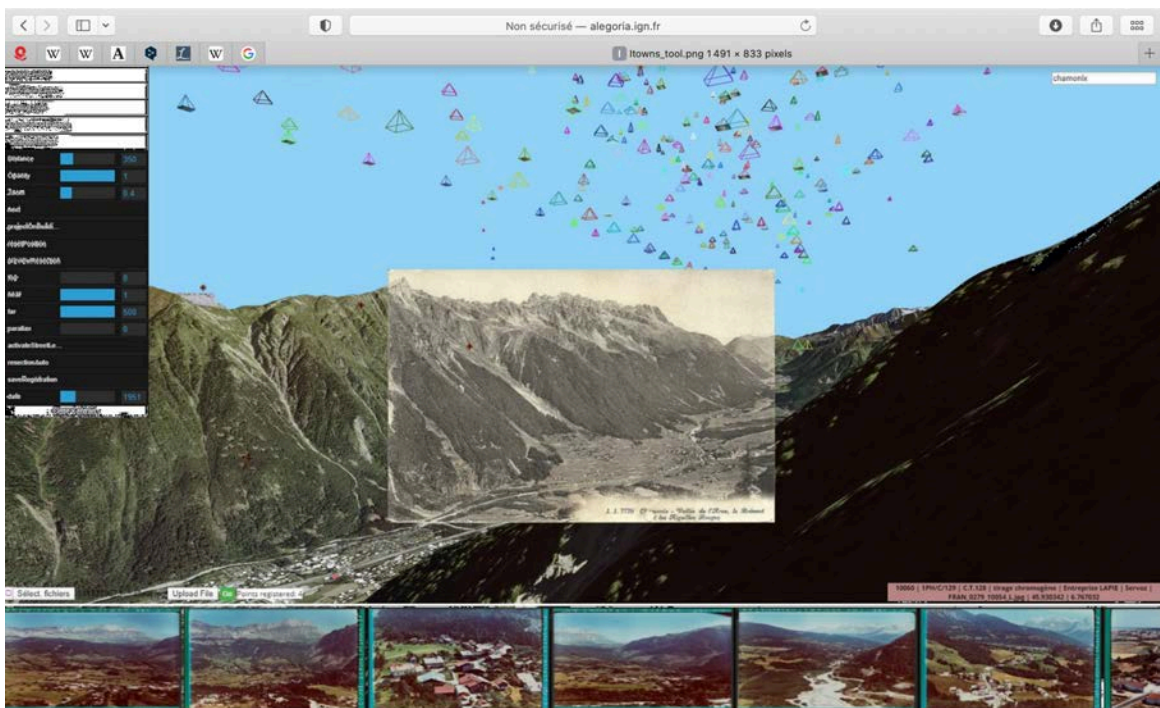


fig. 6. Projet alegoria

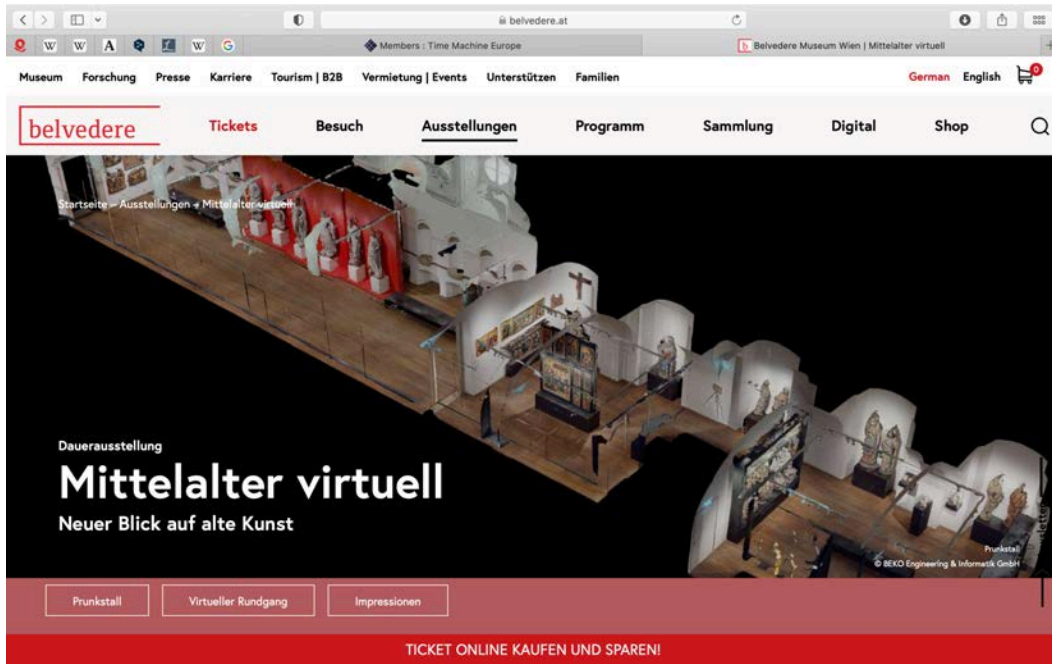


fig. 7. Projet du musée Belvedere

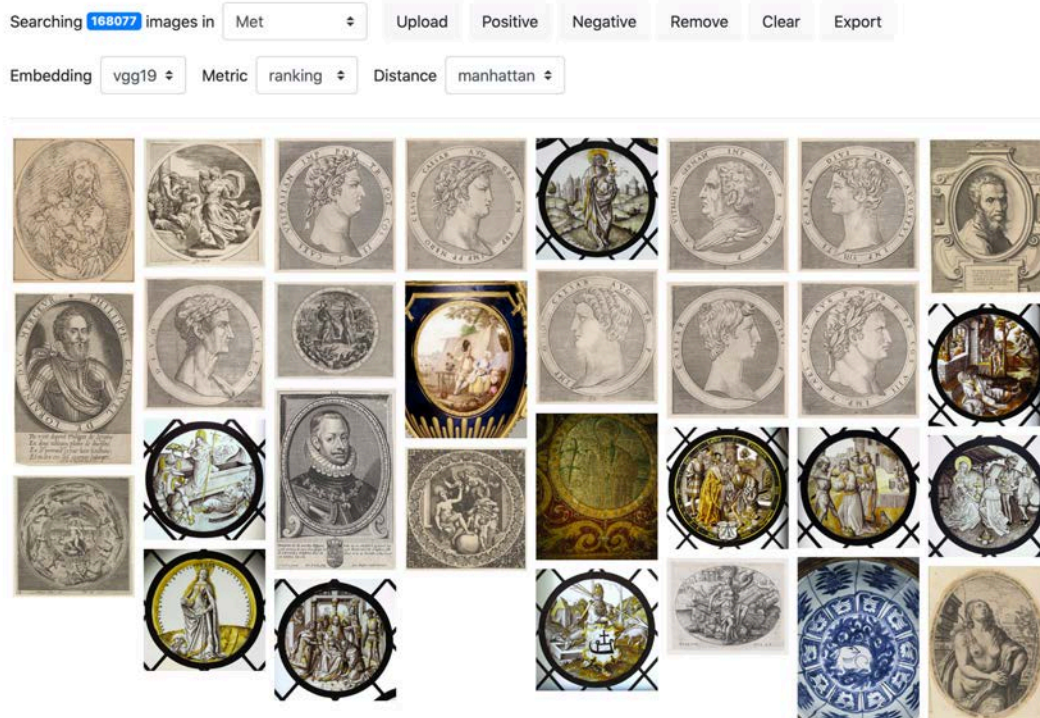


fig. 8. Projet imgs.ai

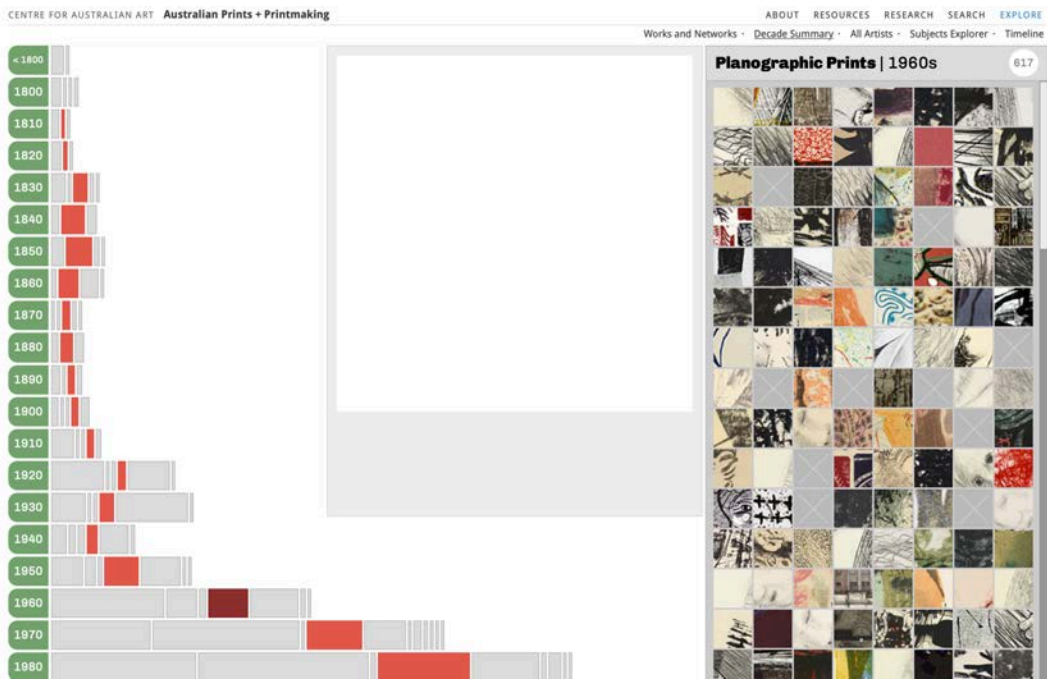


fig. 9. Projeet Australian prints

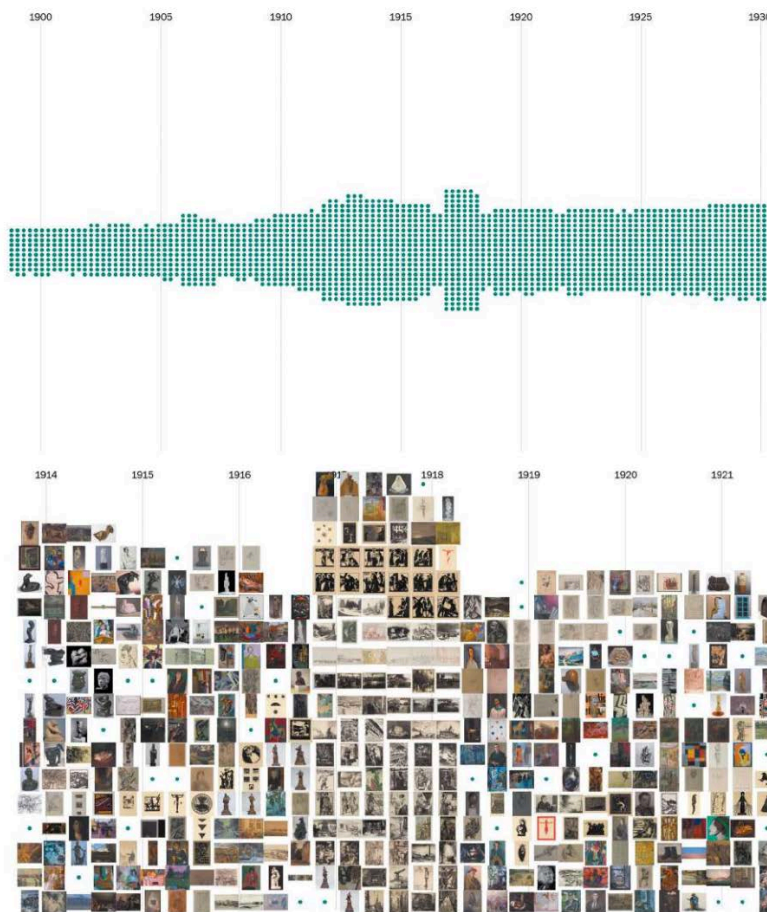


fig. 10. Projeet Florian Krätli, fig. 5.2

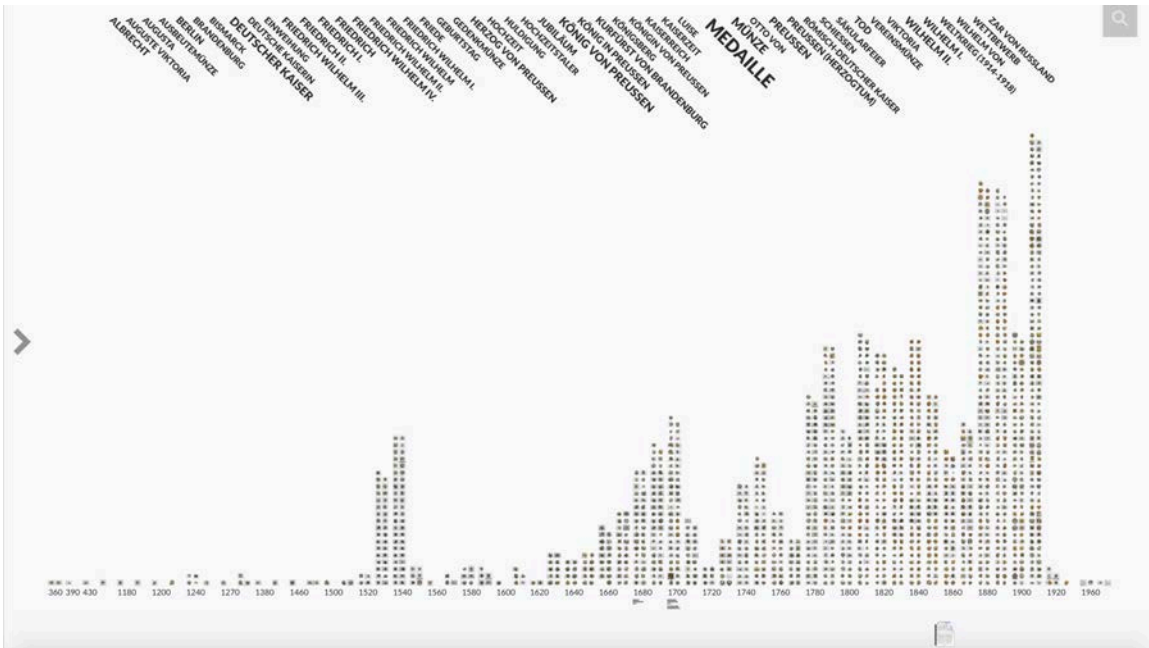


fig. 13. Projet vikus-viewer: « Prussian Coins »

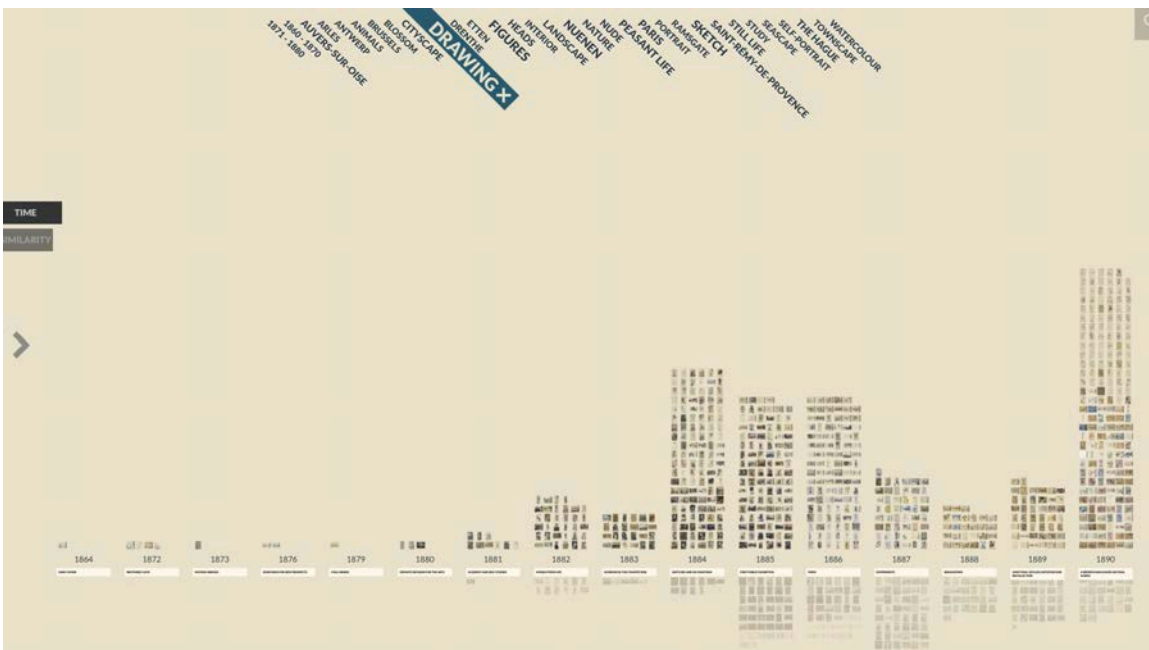


fig. 14. Projet vikus-viewer: « Vincent van Gogh »



fig. 17. Projet vikus-viewer, « Art of the March »

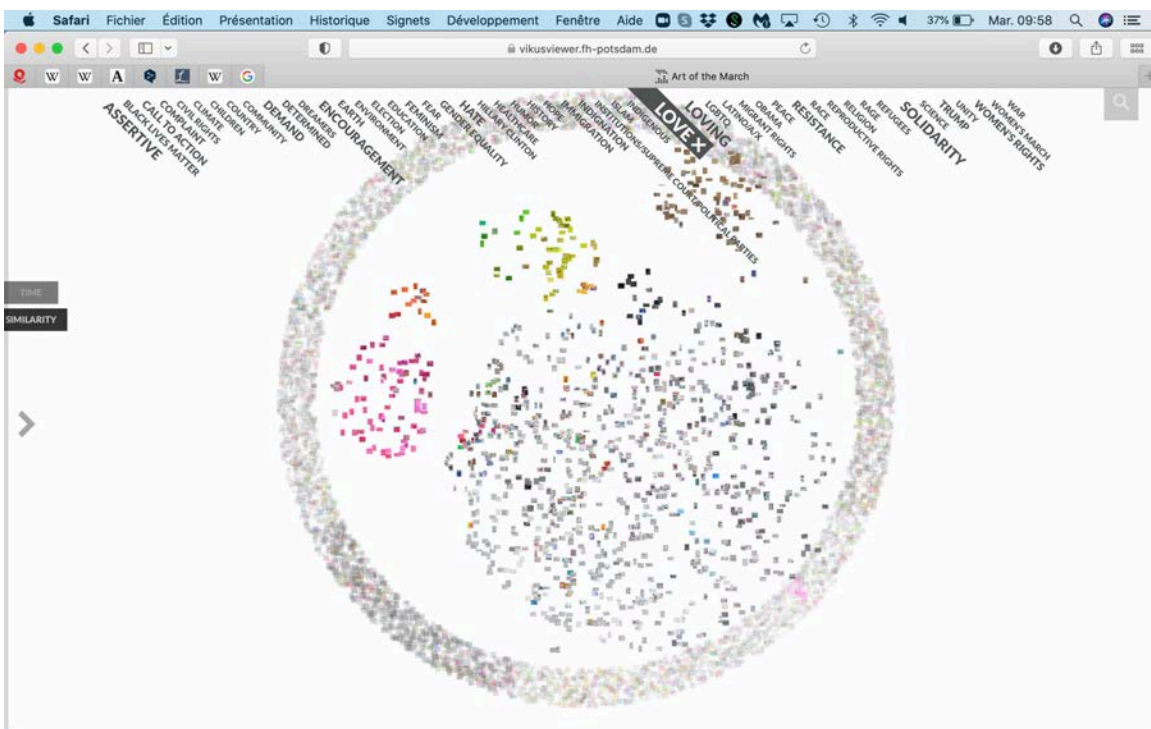


fig. 18. Projet vikus-viewer, « Art of the March »

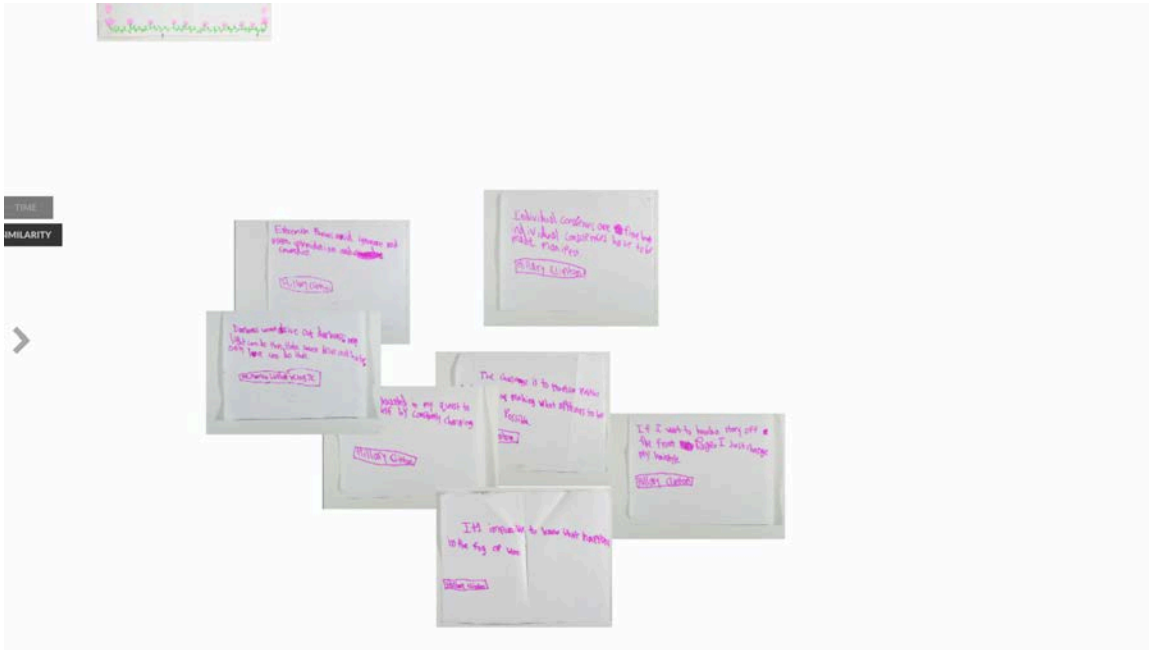


fig. 19. Projet vikus-viewer, « Art of the March »

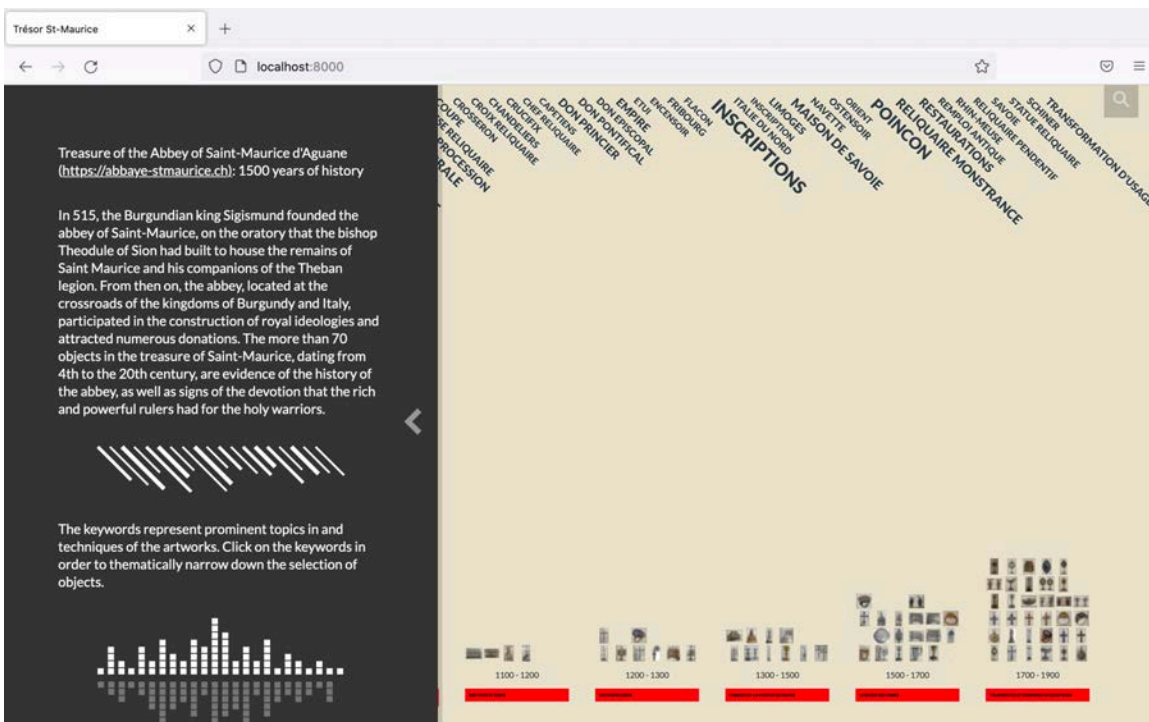


fig. 20. Projet Trésor de Saint-Maurice, avec le logiciel vikus-viewer. Page d'ouverture

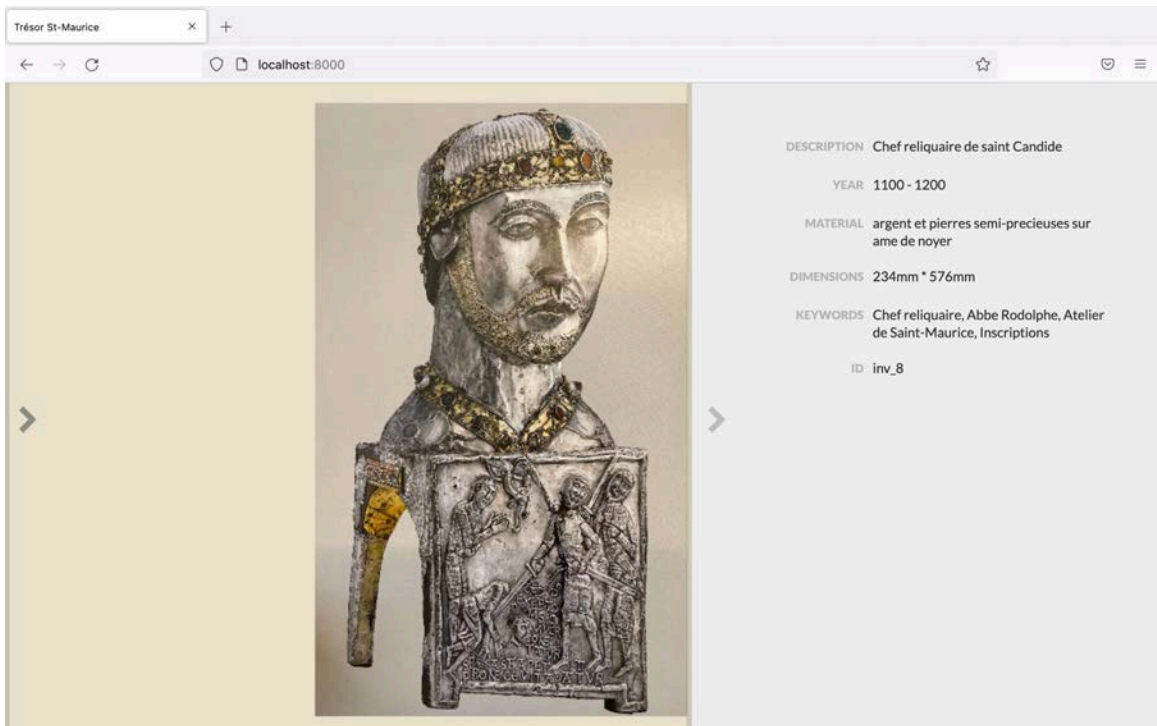


fig. 23. Projet Trésor de Saint-Maurice, solution (a)



fig. 24. projet Trésor de Saint-Maurice, solution (a)

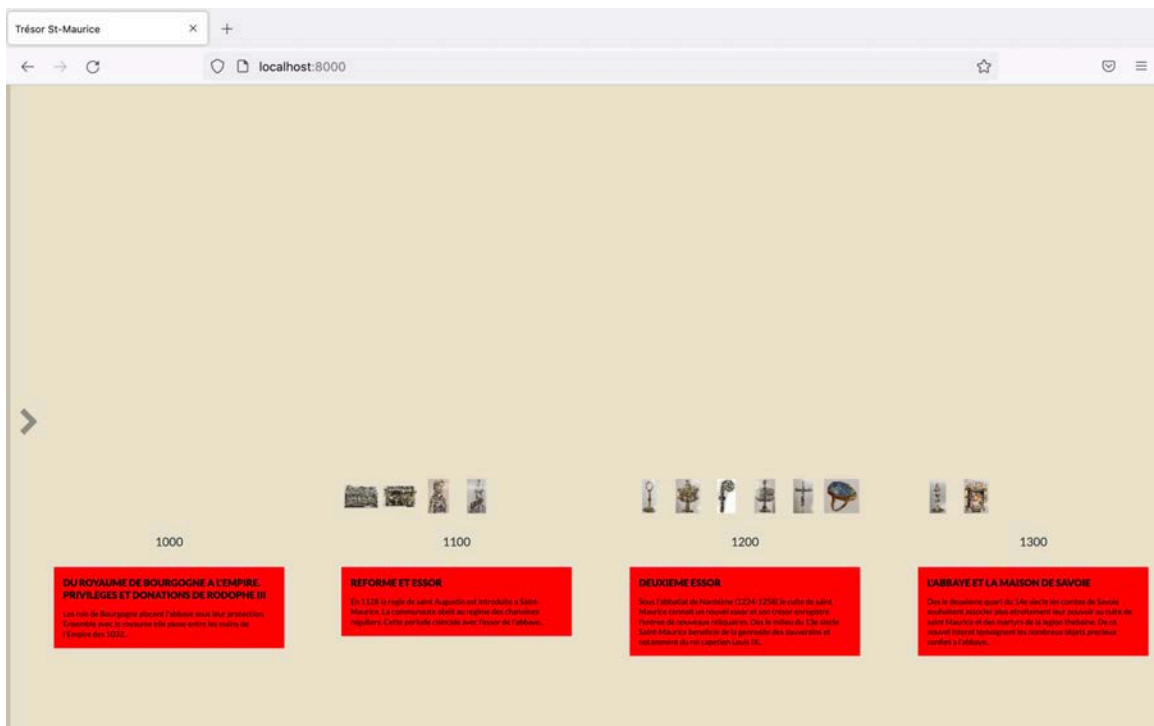


fig. 29. Projet Trésor de Saint-Maurice, solution (c). Détail.

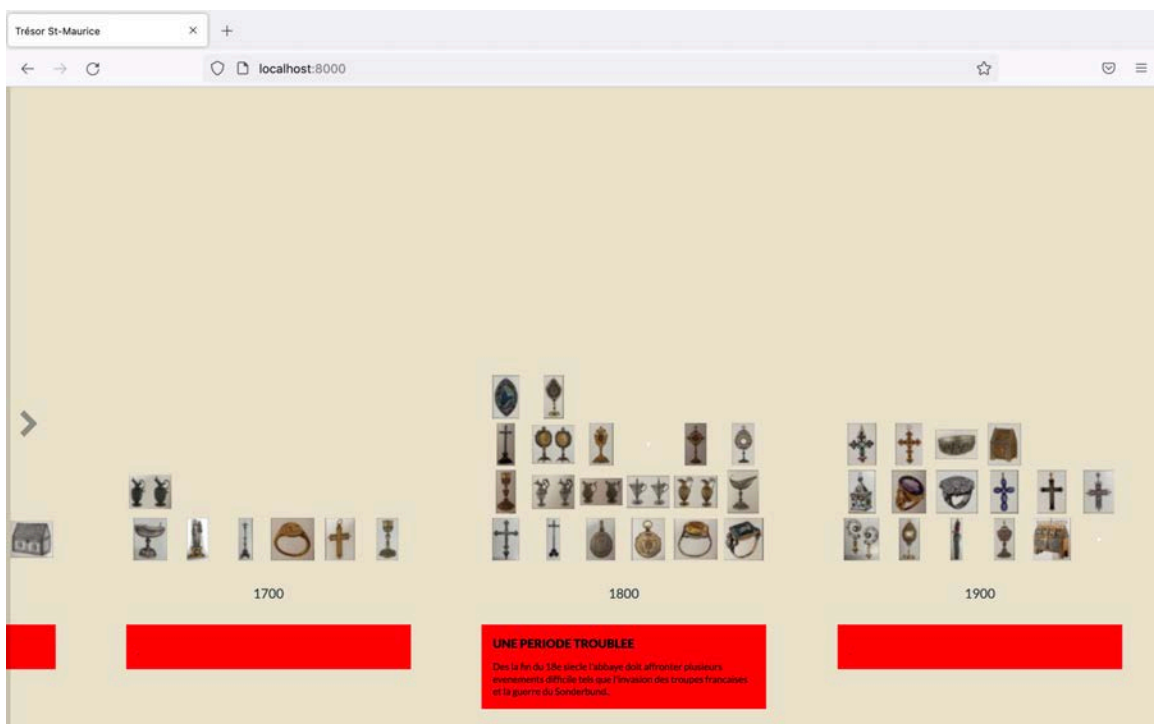


fig. 30. Projet Trésor de Saint-Maurice, solution (c). Détail

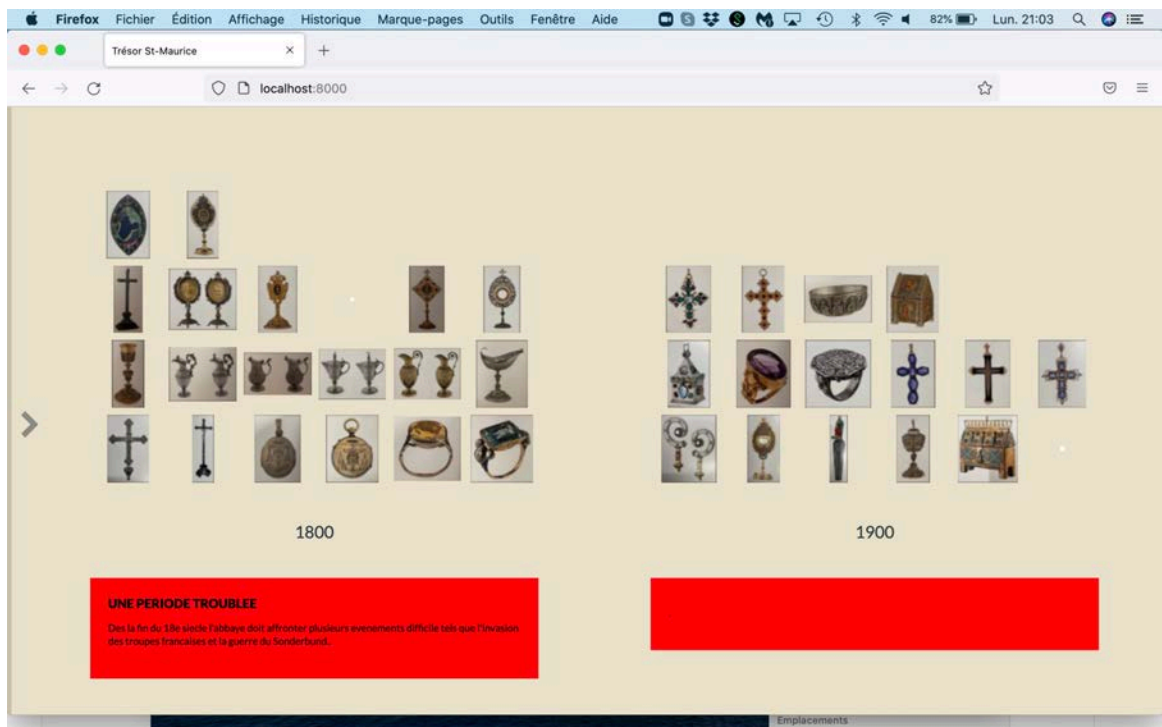


fig. 31. Projet Trésor de Saint-Maurice, solution (c). Détail

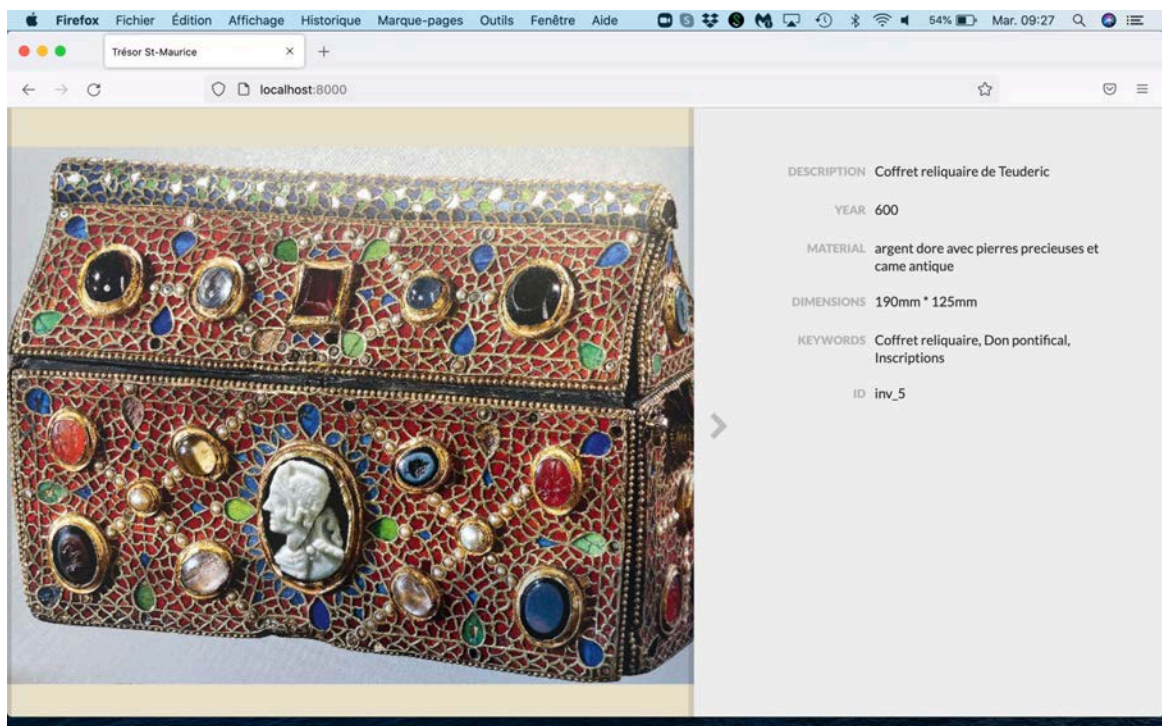


fig. 32. Projet Trésor de Saint-Maurice, solution (c). Détail