



Filosa, Martina, Claes Neufeind, and Claudia Sode. 2025. "Digital Approaches to Medieval Sigillography: An Introduction," in "Digital Approaches to Medieval Sigillography," ed. Martina Filosa, Claes Neufeind, and Claudia Sode, special collection. *Digital Medievalist* 18(1): 1–16. <https://doi.org/10.16995/dm.18559>.



Digital Approaches to Medieval Sigillography: An Introduction

Martina Filosa, Byzantine and Modern Greek Studies, University of Cologne, Germany, martina.filosa@uni-koeln.de

Claes Neufeind, University of Cologne, Cologne Center for eHumanities (CCeH), Germany, c.neufeind@uni-koeln.de

Claudia Sode, Byzantine and Modern Greek Studies, University of Cologne, Germany, claudia.sode@uni-koeln.de

This article is an introduction to the *Digital Medievalist* special collection "Digital Approaches to Medieval Sigillography."

Cet article est une introduction à la collection spéciale de *Digital Medievalist* "Approches numériques à la sigillographie médiévale."

Digital Medievalist is a peer-reviewed open access journal published by the Open Library of Humanities. © 2025 The Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited. See <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

OPEN ACCESS



The study of medieval seals, both Western and Byzantine, has long been hindered by the challenges of accessibility, material deterioration, and the complexity of the seals' interpretation. However, recent advancements in digital methodologies are transforming these fields, offering new avenues for research, preservation, and scholarly collaboration. This volume emerges from the panel *Digital Approaches to Medieval Sigillography*, presented at the *Studying Written Artefacts: Challenges and Perspectives* conference organized by the Cluster of Excellence *Understanding Written Artefacts* at the University of Hamburg in September 2023. The contributions here reflect the growing intersection of Byzantine and Medieval Studies and Digital Humanities, addressing how digital tools and methods are reshaping the study of seals and their significance in medieval societies.

This shift in approach closely mirrors ongoing efforts at the Department of Byzantine and Modern Greek Studies at the University of Cologne, where two key projects are exploring the Byzantine seal as both a material object and a written medium. These initiatives, situated at the intersection of Byzantine Studies and Digital Humanities, embody the broader goals of this volume, showcasing how digital methods can illuminate the intricacies of seals while advancing the field in innovative ways.

The project *Unlocking the Hidden Value of Seals: New Methodologies for Historical Research in Byzantine Studies* (DigiByzSeal) is a collaboration between the Department of Byzantine and Modern Greek Studies in Cologne, the Cologne Center for eHumanities (CCeH), and the CNRS in Paris (UMR 8167 Orient et Méditerranée). Jointly funded by the *Deutsche Forschungsgemeinschaft* and the *Agence nationale de la Recherche* (2022–2025), the project leverages the capabilities of Digital Humanities to transform Byzantine sigillography and deepen our understanding of Byzantium through the study of seals. The core of the project involves the scholarly edition and publication of four major seal collections in Paris and Cologne (approximately 4,000 seals). By encoding these seals, the project aims to refine and test SigiDoc, a TEI-based standard specifically designed for encoding sigillographic data, to meet the specific requirements of these collections (Sopracasa et al. 2020). Additionally, the project uses *Reflectance Transformation Imaging* (RTI) to enhance the reading and presentation of individual seals (Fischer and Makowski 2017). A key objective is the development of a centralized sigillographic portal for seals encoded in SigiDoc to enable global cross-corpus searches (Bigalke et al. 2024).

Seals also play a central role in the strategic project *Creating a Sustainable Digital Infrastructure for Research-Based Teaching in Byzantine Studies* (DiBS – Digital Byzantine Studies), a collaboration between the Department of Byzantine and Modern Greek Studies and the CCeH, funded by the *VolkswagenStiftung* (2022–2028). The key objective

of this project is to strengthen Byzantine Studies by advancing a cluster of auxiliary disciplines that focus on text-bearing objects, with sigillography being one of four core areas of the field, alongside numismatics, epigraphy, and Greek manuscript studies. It combines research initiatives with the creation of a dynamic, reusable digital teaching infrastructure aimed at ensuring the sustainability of both research and education in Byzantine Studies.

Although this volume originated within a predominantly Byzantine context, its aim is to think outside of the traditional disciplinary boundaries by situating Byzantine sigillography within a broader medieval framework—a perspective that remains underexplored due to the historical separation of the two fields. Despite notable methodological divergences between Byzantine and Western medieval sigillography, both face similar challenges, most notably in managing extensive and unwieldy datasets. Much of the sigillographic material, both Western and Byzantine, remains unpublished, and the large number of seals is scattered across various public and private collections, making them difficult to access. In addition, existing print publications are often hard to obtain, expensive, provide low-quality images, and lack the flexibility for updates or revisions. As a result, sigillographic data remains largely underutilized by non-specialists, due not only to these accessibility challenges, but also to the absence of academic instruction in the field.

Shared challenges, as is often the case, can lead to shared solutions. In the case of sigillography, we argue that these solutions lie in the adoption of digital approaches and the ways in which digital methodologies can contribute to advancing both Byzantine and Western medieval sigillography. Over the past two decades, disciplines such as numismatics, Graeco-Roman epigraphy, and papyrology have developed innovative digital methods for working with their materials, and online corpora have grown rapidly. Sigillography has similarly garnered increasing attention from Digital Humanities scholars, with Western medieval seals taking the fore. Projects like Sigilla (<http://www.sigilla.org>) and DigiSig (<http://www.digisig.org>), represented in this volume by their founders, Laurent Hablot and John Alexander McEwan, respectively, aim to collect and unify data from various collections in France and the United Kingdom, providing online meta-catalogues. However, the field of Byzantine sigillography—despite the efforts of pioneers of Digital Classics such as Charlotte Roueché—has been slower to adopt these developments. The only notable exception is the online catalogue of Dumbarton Oaks (<https://www.doaks.org/resources/seals>), which presents its seals collection online. The slow progress in Byzantine sigillography can possibly be attributed to the near-total absence of academic teaching in the field and the hesitation of the few specialists to engage with their material using new

perspectives and methodologies. This gap highlights the need for a more concerted effort to integrate digital approaches into the study of Byzantine seals. Given that Byzantine Studies have been largely devoid of digital methods, we actually find ourselves in a fortunate position, as it allows us greater freedom to experiment with established and proven-effective solutions.

This variety of digital approaches to medieval sigillography is reflected in this volume, whose papers touch upon a range of topics, with the most prominent being text encoding, data modelling, training and dissemination, hybrid artificial intelligence, machine learning, and imaging techniques.

The paper by Alessio Sopracasa, Jan Bigalke, Numa Buchs, and Sima Meziridou, titled [“Creating a Sigillographic Search Engine for Byzantium: Preliminary Results”](#) (Sopracasa et al. 2024), presents the preliminary results of DigiByzSeal, focusing on text encoding and data modelling for the digital edition of Byzantine seals. It further explores the interaction with recommendations within and beyond the field of Byzantine Studies, while showing how the project promotes open, shared, and accessible information and overcomes the issue of accessibility and lack of interoperability in Byzantine sigillography.

In [“Byzantine Sigillography and RTI: Insights from the DigiByzSeal Project in Cologne”](#) (Schaeben and Catalano 2024), Marcel Schaeben and Maria Teresa Catalano discuss the application of *Reflectance Transformation Imaging* (RTI) in Byzantine sigillography. They outline the development of a custom RTI workflow, including a newly created capturing software and Bluetooth integration for automating the process, and demonstrate the effectiveness of RTI in analyzing seals from the Robert Feind Collection, showcasing its potential for advancing the study of damaged Byzantine artefacts.

Sviatoslav Drach, Martina Filosa, Christos Malatras, and Claudia Sode present in [“Teaching Digital Byzantine Sigillography: First Experiences and Future Strategies”](#) (Drach et al. 2024) the results of the first academic year of the DiBS project and the activities planned for the future. They focus on the pedagogical approach of the research-based teaching module of Byzantine sigillography and on the collaborative digital approaches to Byzantine text-bearing objects that aim to establish a sustainable digital teaching infrastructure and introduce innovative teaching methods.

The contribution [“Artificial Intelligence Applied to Byzantine Sigillography: Current Research, Challenges, and Future Perspectives”](#) (Eyharabide 2024) by Victoria Eyharabide presents the preliminary results of the BHAJ project Hybrid Artificial Intelligence Applied to Byzantine Sigillography (2021–2025). The paper focuses on the unique iconographic features of Byzantine seals and explores how neural network

algorithms need to be adapted for effective image analysis in this context. Eyharabide demonstrates the potential of state-of-the-art neural network algorithms in the study of Byzantine seals, highlighting their ability to address tasks such as reconstructing damaged seals and creating a knowledge base through semantic graphs.

The paper “[Machine Learning and Sigillography: Using Decision Trees to Date British Seal Matrices](#)” (McEwan et al. 2024), co-authored by John McEwan, Weronika Grajdura, Christopher D. Hopwood, Karson Million, and Aliénor V. De Smedt, explores the application of machine learning to the study of Western medieval cultural heritage, with a particular focus on the dating of seal matrices. The authors utilize archival seal impression data from the DigiSig project to develop a decision tree classifier designed to assist in dating medieval seal matrices. By comparing the results of their model with the dates assigned by human experts in the *Portable Antiquities Scheme* (<https://finds.org.uk/>) and the Schøyen Collection, the paper demonstrates how machine learning can support human cataloguers in refining and revising existing seal catalogues.

In her paper “[Byzantine Sigillography, Linked Open Data, and the Structured Assertion Record](#)” (Andrews 2025), Tara Andrews discusses the challenges of documenting and preserving Byzantine lead seals. Drawing on the *Prosopography of the Byzantine World* (<https://pbw2016.kdl.kcl.ac.uk/>), Andrews highlights the strengths and limitations of its database, which provides comprehensive sigillographic data but presents a single interpretation of the seals. She then introduces the RELEVEN project’s innovative approach, using the *Structured Assertion Record* (STAR) model—a Linked Open Data framework based on the CIDOC-CRM standard—to restructure the database. This approach allows for multiple interpretations, preserves information about the sources and interpreters, and enhances the flexibility and accuracy of historical data representation.

In his article “[Transforming the *Vocabulaire de la Sigillographie* into a Semantic Web Resource](#)” (Vogeler 2025), Georg Vogeler describes the conversion of the *Vocabulaire Internationale de la Sigillographie* (Ricci-Noè and Bautier 1990) into a digital resource and highlights the potential of Semantic Web technologies in sharing descriptive vocabularies. The paper proposes to use a CIDOC-CRM-compliant OWL ontology built on top of the *Vocabulaire* to foster interoperability between the existing multilingual sigillographic resources (like the Sigilla and the DigiSig databases) through the use of shared semantics—opening up the perspective to a common European database of medieval seals.

Finally, in his paper “[Nouvelles approches sigillographiques, les apports des bases de données](#)” (Hablott 2025), Laurent Hablott analyzes the growing development of digital seal databases and their transformative impact on how we engage with this

once difficult-to-access and complex source. By enabling the systematic cataloguing, exhibition, and description of vast quantities of seals, these new digital tools promote collaborative indexing, data exchange, and training, offering fresh opportunities for research and hypothesis generation. However, Hablot emphasizes that these tools also come with their own biases and limitations, which must be acknowledged to ensure they remain true to their original goal of enhancing the value and understanding of this crucial historical source.

In conclusion, the diverse range of digital methodologies explored in this volume highlights the transformative potential of new technologies in the study of medieval sigillography. From data modelling and text encoding to machine learning and image analysis, these approaches are reshaping the way we interact with and interpret seal collections. While Byzantine and Western medieval sigillography have historically evolved along separate paths, the shared challenges faced by both fields underscore the value of cross-disciplinary collaboration. The integration of Digital Humanities tools into sigillographic research not only enhances accessibility, but also opens up new avenues for interpretation, offering deeper insights into the material culture of the medieval world.

We are confident that the papers in this special collection of the *Digital Medievalist* journal will contribute to fostering a cross-disciplinary dialogue, bringing together scholars from Byzantine and Western Medieval Studies, as well as digital humanists and software developers. This collaboration seeks to integrate new tools and methodologies into the study of medieval seals, advancing both technological capabilities and scholarly understanding. In the long term, we anticipate that these digital approaches, initially applied to Byzantine and Western medieval seals, will expand to encompass other medieval sealing cultures, such as those of the Arabic, Ethiopic, Sassanian, and Sogdian worlds.

As these methodologies continue to evolve, it is crucial to consider the long-term sustainability of digital resources, the preservation of data quality, and the ongoing training of researchers. In the meantime, this volume shall serve as a valuable resource, offering a comprehensive guide to best practices in digital methodologies for medieval sigillography, in the hope of inspiring innovation and collaboration, ensuring that the study of medieval seals remains dynamic, resilient, and adaptable to the digital age.

Acknowledgements

We would like to express our heartfelt gratitude to the colleagues who participated in the panel at the conference that gave rise to this volume: Maria Teresa Catalano, Victoria Eyharabide, John Alexander McEwan, Lucia Maria Orlandi, Marcel Schaeben, and Alessio Sopracasa. Our thanks also go to those colleagues who, following our invitation, generously contributed to this volume, enhancing its depth and scope: Tara Andrews, Laurent Hablot, and Georg Vogeler. We are deeply grateful to Franz Fischer for his early support of our collaboration with *Digital Medievalist*, and to Laura Morreale for continuing his legacy with such expertise. Our sincere appreciation extends to the *Digital Medievalist* editorial team, particularly Virgil Grandfield, Christa Avram, Davide Pafumi, and Morgan Pearce, for their excellent work in bringing this volume to fruition. We also thank the members of the DigiByzSeal and DiBS projects for their steadfast support and dedication throughout this endeavour. Lastly, we would like to acknowledge the *Deutsche Forschungsgemeinschaft* and the *VolkswagenStiftung* for their invaluable financial support, which has been crucial in fostering the development and expansion of Byzantine Studies in Cologne.

Competing interests

The authors have no competing interests to declare.

References

- Andrews, Tara. L. 2025. "Byzantine Sigillography, Linked Open Data, and the Structured Assertion Record." *Digital Medievalist* 17(1). Accessed January 28. <https://doi.org/10.16995/dm.16708>.
- Bigalke, Jan, Benedikte Löbber, and Claes Neufeind. 2024. "Using Git Repos with Webhooks in a Common Search Portal for Distributed Collections of Byzantine Seals." Digital Humanities Benelux 2024 Conference, Leuven, Belgium. Zenodo, June 4. Accessed December 2, 2024. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11473161>.
- Drach, Sviatoslav, Martina Filosa, Christos Malatras, and Claudia Sode. 2024. "Teaching Digital Byzantine Sigillography: First Experiences and Future Strategies." *Digital Medievalist* 17(1): 1–25. Accessed December 2. <https://doi.org/10.16995/dm.11677>.
- Eyharabide, Victoria. 2024. "Artificial Intelligence Applied to Byzantine Sigillography: Current Research, Challenges, and Future Perspectives." *Digital Medievalist* 17(1): 1–16. Accessed December 2. <https://doi.org/10.16995/dm.15119>.
- Fischer, Franz, and Stephan Makowski. 2017. "Digitalisierung von Siegeln Mittels Reflectance Transformation Imaging (RTI)." *Paginae Historiae* 25(1): 137–141. Accessed December 2, 2024. <https://kups.ub.uni-koeln.de/7882>.
- Hablot, Laurent. 2025. "Nouvelles approches sigillographiques, les apports des bases de données." *Digital Medievalist* 17(1). <https://doi.org/10.16995/dm.16468>.
- McEwan, John Alexander, Weronika Grajdura, Christopher D. Hopwood, Karson Million, and Aliénor V. De Smedt. 2024. "Machine Learning and Sigillography: Using Decision Trees to Date British Seal Matrices." *Digital Medievalist* 17(1): 1–26. Accessed December 2. <https://doi.org/10.16995/dm.15125>.

Ricci-Noè, Stefania, and Robert Henri Bautier, eds. 1990. *Vocabulaire international de la Sigillographie*. Pubblicazioni degli Archivi di Stato / Sussidi 3. Rome: Ministry for Cultural Heritage and Environments.

Schaeben, Marcel, and Maria Teresa Catalano. 2024. "Byzantine Sigillography and RTI: Insights from the DigiByzSeal Project in Cologne." *Digital Medievalist* 17(1): 1–27. Accessed December 2. <https://doi.org/10.16995/dm.15117>.

Sopracasa, Alessio, Jan Bigalke, Numa Buchs, and Sima Meziridou. 2024. "Creating a Sigillographic Search Engine for Byzantium: Preliminary Results." *Digital Medievalist* 17(1): 1–32. Accessed December 2. <https://doi.org/10.16995/dm.15235>.

Sopracasa, Alessio, Martina Filosa, and Simona Stoyanova. 2020. "The Digital Enhancement of a Discipline: Byzantine Sigillography and Digital Humanities." *magazén* 1(1): 101–28. Accessed December 2, 2024. <http://doi.org/10.30687/mag//2020/01/006>.

Vogeler, Georg. 2025. "Transforming the *Vocabulaire de la Sigillographie* into a Semantic Web Resource." *Digital Medievalist* 17(1). <https://doi.org/10.16995/dm.17137>.

Approches numériques à la sigillographie médiévale : Introduction.

L'étude des sceaux médiévaux, tant occidentaux que byzantins, a longtemps été freinée par des obstacles liés à l'accessibilité, à la détérioration matérielle et à la complexité de leur interprétation. Cependant, les avancées récentes des méthodologies numériques offrent de nouvelles opportunités pour la recherche, la préservation et la collaboration scientifique. Ce volume est issu du panel intitulé *Digital Approaches to Medieval Sigillography*, présenté lors de la conférence *Studying Written Artefacts: Challenges and Perspectives*, organisée par le Cluster d'excellence *Understanding Written Artefacts* à l'Université de Hambourg en septembre 2023. Les contributions réunies ici reflètent l'intersection croissante entre les études byzantines, médiévales et les humanités numériques, en examinant comment les outils numériques redéfinissent l'étude des sceaux et leur rôle dans les sociétés médiévales.

Cette évolution des approches s'inscrit dans les efforts en cours au Département des études byzantines et néo-helléniques de l'Université de Cologne, où deux projets phares explorent le sceau byzantin en tant qu'objet matériel et médium écrit. Ces initiatives, situées à l'intersection des études byzantines et des humanités numériques, incarnent les objectifs plus larges de ce volume, démontrant comment les méthodes numériques peuvent éclairer les complexités des sceaux tout en faisant progresser le domaine de manière novatrice.

Le projet *Unlocking the Hidden Value of Seals: New Methodologies for Historical Research in Byzantine Studies* (DigiByzSeal) est une collaboration entre le Département des études byzantines et néo-helléniques de Cologne, le Cologne Center for eHumanities (CCeH) et le CNRS à Paris (UMR 8167 Orient et Méditerranée). Financée conjointement par la *Deutsche Forschungsgemeinschaft* et l'*Agence nationale de la Recherche* (2022–2025), cette initiative explore les solutions offertes par les humanités numériques pour transformer la sigillographie byzantine et approfondir notre compréhension de Byzance à travers l'étude des sceaux. Le projet inclut l'édition et la publication scientifiques de quatre grandes collections de sceaux à Paris et à Cologne (environ 4 000 sceaux). En encodant ces sceaux, le projet vise à affiner et tester SigiDoc, un *data model* basé sur TEI spécifiquement conçu pour l'encodage des données sigillographiques, adapté aux exigences de ces collections (Sopracasa et al. 2020). De plus, le projet utilise la *Reflectance Transformation Imaging* (ou RTI) pour améliorer la lecture et la présentation des sceaux individuels (Fischer et Makowski 2017). L'un des objectifs clés est le développement d'un portail sigillographique centralisé permettant des recherches croisées dans des corpus différents (Bigalke et al. 2024).

Les sceaux occupent également une place centrale dans l'initiative *Creating a Sustainable Digital Infrastructure for Research-Based Teaching in Byzantine Studies* (DiBS – Digital Byzantine Studies), une collaboration entre le Département des études

byzantines et néo-helléniques et le CCEH, financée par la *VolkswagenStiftung* (2022–2028). Ce projet vise à renforcer les études byzantines en développant un cluster de disciplines auxiliaires axées sur les objets porteurs de texte, la sigillographie étant l'un des quatre domaines centraux aux côtés de la numismatique, de l'épigraphie et des études des manuscrits grecs. Il associe initiatives de recherche et création d'une infrastructure numérique dynamique et réutilisable pour l'enseignement, dans le but de garantir la durabilité de la recherche et de l'éducation en études byzantines.

Bien que ce volume trouve son origine dans un contexte principalement byzantin, son objectif est de dépasser les frontières disciplinaires traditionnelles en intégrant la sigillographie byzantine dans un cadre médiéval plus large, une perspective encore peu explorée en raison de la séparation historique des deux champs. Malgré des divergences méthodologiques notables entre la sigillographie byzantine et médiévale occidentale, les deux domaines font face à des défis similaires, notamment la gestion de vastes ensembles de données difficiles à manipuler. Une grande partie du matériel sigillographique, tant occidental que byzantin, reste inédite, et les sceaux, nombreux, sont dispersés dans diverses collections publiques et privées, rendant leur accès complexe. En outre, les publications existantes sont souvent difficiles à obtenir, coûteuses, accompagnées d'images de faible qualité et peu flexibles pour des mises à jour ou des révisions. En conséquence, les données sigillographiques demeurent largement sous-exploitées par les non-spécialistes, non seulement en raison des problèmes d'accessibilité, mais aussi en raison de l'absence d'un enseignement académique dans le domaine.

Ces défis partagés, comme cela arrive souvent, peuvent conduire à des solutions communes. Dans le cas de la sigillographie, nous sommes convaincus que ces solutions résident dans l'adoption des approches numériques et dans la manière dont ces méthodologies contribuent à faire progresser la sigillographie byzantine et médiévale occidentale. Au cours des deux dernières décennies, des disciplines comme la numismatique, l'épigraphie gréco-romaine et la papyrologie ont développé des méthodes numériques innovantes pour travailler avec leurs matériaux, et les corpus en ligne se sont rapidement multipliés. La sigillographie a également attiré une attention croissante de la part des chercheurs en humanités numériques, avec les sceaux médiévaux occidentaux en tête. Des projets comme Sigilla (<http://www.sigilla.org>) et DigiSig (<http://www.digisig.org>), représentés dans ce volume par leurs fondateurs, Laurent Hablot et John Alexander McEwan, respectivement, visent à collecter et unifier les données provenant de diverses collections en France et au Royaume-Uni, en fournissant des méta-catalogues en ligne. Cependant, la sigillographie byzantine, malgré les efforts des pionniers des humanités numériques

comme Charlotte Roueché, a été plus lente à adopter ces développements. La seule exception notable est le catalogue en ligne de Dumbarton Oaks (<https://www.doaks.org/resources/seals>), qui présente sa collection de sceaux en ligne. Cette lenteur peut s'expliquer par l'absence presque totale d'enseignement académique dans le domaine et par l'hésitation des rares spécialistes à aborder leur matériel sous de nouvelles perspectives et méthodologies. Ce décalage met en évidence le besoin d'un effort concerté pour intégrer les approches numériques dans l'étude des sceaux byzantins. Étant donné que les études byzantines sont largement dépourvues de méthodes numériques, cette situation offre une opportunité unique de réfléchir autour de solutions établies et éprouvées.

La diversité des approches numériques en sigillographie médiévale se reflète dans ce volume, dont les articles abordent divers sujets, notamment l'encodage des textes, la modélisation des données, la formation à différents niveaux, la diffusion des savoirs, l'intelligence artificielle hybride, l'apprentissage automatique et les techniques d'imagerie.

L'article d'Alessio Sopracasa, Jan Bigalke, Numa Buchs et Sima Meziridou, intitulé *“Creating a Sigillographic Search Engine for Byzantium: Preliminary Results”* (Sopracasa et al. 2024), présente les premiers résultats du projet DigiByzSeal, en mettant l'accent sur l'encodage des textes et la modélisation des données pour l'édition numérique des sceaux byzantins. Il explore également l'interaction avec les recommandations au sein et au-delà du domaine des études byzantines, tout en montrant comment le projet favorise une information ouverte, partagée et accessible et surmonte les problèmes d'accessibilité et de manque d'interopérabilité en sigillographie byzantine.

Dans *“Byzantine Sigillography and RTI: Insights from the DigiByzSeal Project in Cologne”* (Schaeben et Catalano 2024), Marcel Schaeben et Maria Teresa Catalano discutent de l'application de la *Reflectance Transformation Imaging* (RTI) en sigillographie byzantine. Ils décrivent le développement d'un flux de travail RTI dédié, incluant un logiciel de capture récemment créé et une intégration Bluetooth pour automatiser le processus, et démontrent l'efficacité de la RTI dans l'analyse des sceaux de la collection Robert Feind, mettant en lumière son potentiel pour faire progresser l'étude des artefacts byzantins endommagés.

Sviatoslav Drach, Martina Filosa, Christos Malatras et Claudia Sode présentent dans *“Teaching Digital Byzantine Sigillography: First Experiences and Future Strategies”* (Drach et al. 2024) les résultats de la première année universitaire du projet DiBS et les activités prévues pour l'avenir. Ils se concentrent sur l'approche pédagogique du module d'enseignement basé sur la recherche en sigillographie byzantine et sur les

approches numériques collaboratives pour les objets porteurs de texte byzantins visant à établir une infrastructure numérique durable pour l'enseignement et à introduire des méthodes d'enseignement innovantes.

La contribution de Victoria Eyharabide, intitulée “[Artificial Intelligence Applied to Byzantine Sigillography: Current Research, Challenges, and Future Perspectives](#)” (Eyharabide 2024), présente les premiers résultats du projet BHAI (*Hybrid Artificial Intelligence Applied to Byzantine Sigillography, 2021–2025*). L'article se concentre sur les caractéristiques iconographiques uniques des sceaux byzantins et explore comment les algorithmes de réseaux neuronaux doivent être adaptés pour une analyse d'images efficace dans ce contexte. Eyharabide démontre le potentiel des algorithmes de pointe dans l'étude des sceaux byzantins, mettant en avant leur capacité à accomplir des tâches telles que la reconstruction de sceaux endommagés et la création d'une base de connaissances à travers des graphes sémantiques.

L'article “[Machine Learning and Sigillography: Using Decision Trees to Date British Seal Matrices](#)” (McEwan et al. 2024), coécrit par John McEwan, Weronika Grajdura, Christopher D. Hopwood, Karson Million et Aliénor V. De Smedt, explore l'application de l'apprentissage automatique à l'étude du patrimoine culturel médiéval occidental, en particulier pour la datation des matrices de sceaux. Les auteurs utilisent les données d'empreintes de sceaux archivées dans le cadre du projet DigiSig pour développer un classificateur basé sur les arbres de décision destiné à assister la datation des matrices de sceaux médiévaux. En comparant les résultats de leur modèle avec les dates attribuées par des experts dans le cadre du *Portable Antiquities Scheme* (<https://finds.org.uk/>) et de la Collection Schøyen, l'article démontre comment l'apprentissage automatique peut soutenir l'effort de catalogage humain dans le perfectionnement et la révision des catalogues existants de sceaux.

Dans son article “[Byzantine Sigillography, Linked Open Data, and the Structured Assertion Record](#)” (Andrews 2025), Tara Andrews aborde les défis liés à la documentation et à la préservation des sceaux byzantins en plomb. En s'appuyant sur la *Prosopography of the Byzantine World* (<https://pbw2016.kdl.kcl.ac.uk/>), Andrews met en lumière les points forts et les limites de cette base, qui fournit des données sigillographiques complètes mais repose sur une interprétation unique des sceaux. Elle introduit ensuite l'approche novatrice du projet RELEVEN, utilisant le modèle de *Structured Assertion Record* (STAR)—un cadre de données ouvertes et liées basé sur la norme CIDOC-CRM—pour restructurer la base de données. Cette méthode permet des interprétations multiples, conserve les informations sur les sources et les interprètes, et améliore la flexibilité et la précision de la représentation des données historiques.

Dans son article **“Transforming the Vocabulaire de la Sigillographie into a Semantic Web Resource”** (Vogeler 2025), Georg Vogeler décrit la conversion du *Vocabulaire Internationale de la Sigillographie* (Ricci-Noè et Bautier 1990) en une ressource numérique et met en lumière le potentiel des technologies du Web sémantique pour partager les vocabulaires descriptifs. L'article propose d'utiliser une ontologie OWL conforme au CIDOC-CRM, construite à partir du *Vocabulaire*, pour favoriser l'interopérabilité entre les ressources sigillographiques multilingues existantes (comme les bases de données *Sigilla* et *DigiSig*), ouvrant ainsi la voie à une base de données européenne commune sur les sceaux médiévaux.

Enfin, dans son article **“Nouvelles approches sigillographiques, les apports des bases de données”** (Hablott 2025), Laurent Hablott analyse le développement croissant des bases de données numériques consacrées aux sceaux et leur impact transformateur sur la manière d'aborder cette source autrefois difficile d'accès et complexe. En permettant le catalogage systématique, l'exposition et la description de grandes quantités de sceaux, ces outils numériques favorisent l'indexation collaborative, l'échange de données et la formation, offrant de nouvelles opportunités pour la recherche et la génération d'hypothèses. Cependant, Hablott souligne également les biais et les limites de ces outils, qui doivent être pris en compte pour garantir qu'ils restent fidèles à leur objectif initial d'améliorer la valeur et la compréhension de cette source historique cruciale.

En conclusion, la diversité des méthodologies numériques explorées dans ce volume met en lumière le potentiel transformateur des nouvelles technologies pour l'étude de la sigillographie médiévale. De la modélisation des données et l'encodage des textes à l'apprentissage automatique et l'analyse d'images, ces approches redéfinissent notre manière d'interagir avec les collections de sceaux et de les interpréter. Bien que la sigillographie byzantine et médiévale occidentale aient historiquement suivi des trajectoires distinctes, les défis communs auxquels ces deux domaines font face soulignent la valeur d'une collaboration interdisciplinaire. L'intégration des outils des humanités numériques dans la recherche sigillographique améliore non seulement l'accessibilité des données, mais ouvre également de nouvelles perspectives d'interprétation, offrant des aperçus plus profonds sur la culture matérielle du monde médiéval.

Nous sommes convaincus que les articles de cette collection spéciale de la revue *Digital Medievalist* contribueront à favoriser un dialogue interdisciplinaire, réunissant des chercheurs en études byzantines et médiévales occidentales, ainsi que des humanistes numériques et des développeurs de logiciels. Cette collaboration vise à intégrer de nouveaux outils et méthodologies dans l'étude des sceaux médiévaux, tout

en faisant progresser les capacités technologiques et la compréhension scientifique. À long terme, nous anticipons que ces approches numériques, initialement appliquées aux sceaux byzantins et médiévaux occidentaux, s'étendront à d'autres cultures de scellage médiévales, telles que celles des mondes arabe, éthiopien, sassanide et sogdien.

Alors que ces méthodologies continuent d'évoluer, il est essentiel de réfléchir à la durabilité à long terme des ressources numériques, à la préservation de la qualité des données et à la formation continue des chercheurs. En attendant, ce volume servira de ressource précieuse, offrant un guide complet des meilleures pratiques en méthodologies numériques pour la sigillographie médiévale, avec l'espoir d'inspirer l'innovation et la collaboration, et de garantir que l'étude des sceaux médiévaux reste dynamique, résiliente et adaptable à l'ère numérique.

Remerciements

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude envers les collègues qui ont participé au panel lors de la conférence ayant donné naissance à ce volume : Maria Teresa Catalano, Victoria Eyharabide, John Alexander McEwan, Lucia Maria Orlandi, Marcel Schaeben et Alessio Sopracasa. Nous remercions également les collègues qui, à notre invitation, ont généreusement contribué à ce volume, enrichissant ainsi sa profondeur et sa portée : Tara Andrews, Laurent Hablot et Georg Vogeler. Nous sommes profondément reconnaissants à Franz Fischer pour son soutien initial à notre collaboration avec *Digital Medievalist*, ainsi qu'à Laura Morreale pour avoir poursuivi dans son sillage avec autant de compétence et de dévouement. Nos sincères remerciements s'étendent à l'équipe éditoriale de *Digital Medievalist*, en particulier à Virgil Grandfield, Christa Avram, Davide Pafumi et Morgan Pearce, pour leur excellent travail dans la réalisation de ce volume. Enfin, nous tenons à remercier les membres des projets DigiByzSeal et DiBS pour leur soutien indéfectible et leur dévouement tout au long de cette entreprise. Nous souhaitons également exprimer notre reconnaissance envers la Deutsche Forschungsgemeinschaft et la VolkswagenStiftung pour leur soutien financier inestimable, qui a été essentiel au développement et à l'expansion des études byzantines à Cologne.

Déclaration de conflits d'intérêts

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts relativement à la rédaction et au contenu de cet article.

Bibliographie

- Andrews, Tara. L. 2025. « Byzantine Sigillography, Linked Open Data, and the Structured Assertion Record ». *Digital Medievalist* 17(1). Consulté le 16 de janvier. <https://doi.org/10.16995/dm.16708>.
- Bigalke, Jan, Benedikte Löbber, et Claes Neufeind. 2024. « Using Git Repos with Webhooks in a Common Search Portal for Distributed Collections of Byzantine Seals ». Digital Humanities Benelux 2024 Conference, Leuven, Belgium. Zenodo, le 4 de juin. Consulté le 2 decembre 2024. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11473161>.
- Drach, Sviatoslav, Martina Filosa, Christos Malatras, et Claudia Sode. 2024. « Teaching Digital Byzantine Sigillography: First Experiences and Future Strategies ». *Digital Medievalist* 17(1): 1–25. Consulté le 2 decembre. <https://doi.org/10.16995/dm.11677>.
- Eyharabide, Victoria. 2024. « Artificial Intelligence Applied to Byzantine Sigillography: Current Research, Challenges, and Future Perspectives ». *Digital Medievalist* 17(1): 1–16. Consulté le 2 decembre. <https://doi.org/10.16995/dm.15119>.
- Fischer, Franz, et Stephan Makowski. 2017. « Digitalisierung von Siegeln Mittels Reflectance Transformation Imaging (RTI) ». *Paginae Historiae* 25(1): 137–141. Consulté le 2 decembre 2024. <https://kups.ub.uni-koeln.de/7882>.
- Hablot, Laurent. 2025. « Nouvelles approches sigillographiques, les apports des bases de données ». *Digital Medievalist* 17(1). <https://doi.org/10.16995/dm.16468>.
- McEwan, John Alexander, Weronika Grajdura, Christopher D. Hopwood, Karson Million, et Aliénor V. De Smedt. 2024. « Machine Learning and Sigillography: Using Decision Trees to Date British Seal Matrices ». *Digital Medievalist* 17(1): 1–26. Consulté le 2 decembre. <https://doi.org/10.16995/dm.15125>.

Ricci-Noè, Stefania, et Robert Henri Bautier, éds. 1990. *Vocabulaire international de la Sigillographie*. Pubblicazioni degli Archivi di Stato / Sussidi 3. Rome: Ministry for Cultural Heritage and Environments.

Schaeben, Marcel, et Maria Teresa Catalano. 2024. « Byzantine Sigillography and RTI: Insights from the DigiByzSeal Project in Cologne ». *Digital Medievalist* 17(1): 1–27. Consulté le 2 decembre. <https://doi.org/10.16995/dm.15117>.

Sopracasa, Alessio, Jan Bigalke, Numa Buchs, et Sima Meziridou. 2024. « Creating a Sigillographic Search Engine for Byzantium: Preliminary Results ». *Digital Medievalist* 17(1): 1–32. Consulté le 2 decembre. <https://doi.org/10.16995/dm.15235>.

Sopracasa, Alessio, Martina Filosa, et Simona Stoyanova. 2020. « The Digital Enhancement of a Discipline: Byzantine Sigillography and Digital Humanities ». *magazén* 1(1): 101–28. Consulté le 2 decembre 2024. <http://doi.org/10.30687/mag//2020/01/006>.

Vogeler, Georg. 2025. « Transforming the *Vocabulaire de la Sigillographie* into a Semantic Web Resource ». *Digital Medievalist* 17(1). <https://doi.org/10.16995/dm.17137>.

