



HAL
open science

Mesure et histoire des écritures médiévales

Maria Gurrado, Dominique Stutzmann

► **To cite this version:**

Maria Gurrado, Dominique Stutzmann. Mesure et histoire des écritures médiévales. Mesure et histoire médiévale. XLIIIe Congrès de la SHMESP, Tours, 31 mai-2 juin 2012, 123, PUPS; Editions de la Sorbonne, pp.153-166, 2013, Histoire ancienne et médiévale, 978-2-85944-756-4. <hal-01855268>

HAL Id: hal-01855268

<https://hal.science/hal-01855268v1>

Submitted on 9 Aug 2018

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

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



HAL Authorization

Version avant révision, sans les images.

Mesure et histoire des écritures médiévales

Maria Gurrado et Dominique Stutzmann

Résumé :

La rencontre de la paléographie avec les sciences de l'ingénieur et les neurosciences, au cœur des humanités numériques, fait émerger de nouvelles approches scientifiques. Les nouvelles techniques permettent de caractériser la production graphique à des niveaux de granularité autrefois inaccessibles, autant en analyse d'image pure (analyse de texture, mesure de la densité, détection automatisée des lignes et mise en page) qu'en analyse graphique et textuelle (repérage des traits constitutifs, CBIR, wordspotting). Ces mesures nouvelles permettent d'appréhender le système d'écriture dans son intégralité (variance du morphème, des allographes et de leur agencement) et de mettre la mesure au service de l'histoire, tant en visant la classification des écritures médiévales qu'en fondant sur des données chiffrées la graphonomie historique et la compréhension même des évolutions historiques.

L'écriture est un objet historique complexe, du fait de sa double nature de produit de la main et de produit de l'esprit. Elle dialogue avec tous les aspects de la société médiévale. L'histoire de l'écriture, autrement dit la « paléographie », est trop souvent réduite à ses aspects fonctionnels, comme l'identification et le déchiffrement des écritures anciennes, alors qu'il s'agit d'une activité intéressant les linguistes et les historiens, particulièrement dans ses aspects humains et culturels ou économiques. Dans l'Europe médiévale coexistent plusieurs familles d'écritures dont les contemporains connaissent les différences et qu'ils emploient diversement selon le contexte de l'acte d'écriture. Écrire ne signifie pas seulement utiliser vocabulaire, orthographe et grammaire ; c'est choisir des formes et s'inscrire dans le champ délimité par les normes sociales de la communication interpersonnelle. L'une des facettes de l'histoire quantitative de l'écriture porte sur le choix des différentes écritures, en analysant le nombre de manuscrits, la typologie des textes, les rapports sociaux entre commanditaires et scribes et le choix des écritures. Les réflexions qui suivent se placent en-deçà, à l'intérieur de chaque type d'écriture, où l'observation des variations à l'intérieur de ces normes permet d'analyser et d'étudier des phénomènes historiques sous un angle nouveau.

L'histoire de l'écriture médiévale n'a presque pas fait l'objet d'enquêtes quantitatives contrairement à la discipline, pourtant proche, de la codicologie. Aujourd'hui revivifiée par le concept des « humanités numériques », l'approche de l'écriture médiévale par la mesure reste objet de débat. Le retard pris tient à des verrous technologiques, à des freins épistémologiques et à des logiques institutionnelles. Le verrou technique tient à la petitesse de l'objet mesuré, la lettre, qui rend difficile l'acquisition de mesures fiables, ainsi qu'à l'impossibilité de définir *a posteriori* les mesures pertinentes pour l'écriture médiévale achevée comparables à celles établies par les neurosciences pour l'écriture en action.

Ces verrous technologiques sont lentement ouverts dans le dialogue avec les sciences de l'ingénieur et les neurosciences. Erronément perçue comme une alternative radicale aux procédés traditionnels¹ et malgré les apports incontestés des travaux d'E. Ornato et C. Bozzolo en codicologie quantitative², la mesure en histoire de l'écriture fait pourtant face à des freins épistémologiques très forts. Avec des arguments proches de ceux utilisés en histoire de l'art sur la liberté graphique, les paléographes ont accueilli avec scepticisme une approche qui semblait nier aux scribes leur libre arbitre graphique et réduire une activité intellectuelle originale à un procédé standardisé. Les essais de paléographie quantitative, de Gilissen dans les années 1970, puis d'A. Tomiello³ et de M. L. Agati⁴, demeurent isolés ou peu connus.

¹ M. MANIACI, *Archeologia del manoscritto. Metodi, problemi, bibliografia recente*, Rome, 2002 (I libri di Viella 34), p. 23.

² E. ORNATO et C. BOZZOLO, *Pour une histoire du livre manuscrit au moyen âge : trois essais de codicologie quantitative*, Paris, 1980.

³ A. TOMIELLO, « Dalla littera antiqua alla littera textualis : prime considerazioni », *Gazette du livre médiéval*, 29 (1996),

Maria GURRADO et Dominique STUTZMANN, « Mesure et histoire des écritures médiévales », dans *Mesure et histoire médiévale. XLIIIe Congrès de la SHMESP, Tours, 31 mai-2 juin 2012*, Paris, PUPS, 2013, p. 153-166 (*Histoire ancienne et médiévale*, 123) [ISBN 978-2-85944-756-4]

Version avant révision, sans les images.

Pourtant, si la paléographie ne s'est pas encore clairement engagée dans cette voie, ce n'est pas faute d'avoir depuis longtemps rêvé d'outils meilleurs. Avec la macrophotographie, dès les années 1970, les chercheurs avaient indiqué la direction à suivre, pour obtenir une description objective des écritures et dépasser les contraintes physiologiques de la perception visuelle. De ces recherches est née l'une des orientations actuelles, la métrologie, qui permet de mesurer le signe graphique à l'échelle la plus fine et dans son unité la plus élémentaire, le trait.

D'un autre côté, les sciences de l'ingénieur ont développé des outils d'analyse d'image et d'identification de formes et de couleurs, ou la reconnaissance optique des caractères. Aujourd'hui se déroule une étape cruciale, où les deux sciences se rencontrent et se confrontent : celle-ci mène à de nouveaux outils de caractérisation de l'écriture, qui complètent l'outillage traditionnel de la paléographie et permettent d'aborder sur une nouvelle rive la classification des écritures et la compréhension des phénomènes historiques d'évolution, voire d'envisager des applications de lecture assistée par ordinateur.

Une nouvelle voie est l'analyse du système graphique, aussi bien dans l'agencement des formes que dans leurs significations : la graphonomie historique, ou histoire de l'écriture au sens plein, qui englobe l'analyse du système des formes, avec des ponts jetés vers les sciences cognitives et l'histoire sociale et culturelle, et l'analyse des systèmes graphiques, tels que définis par la linguistique.

1. Métrologie de l'écriture

La métrologie de l'écriture naît avec les premiers travaux de L. Gilissen, proposant un modèle d'analyse de l'écriture basé sur la méthode statistique, renonçant à « l'impression globale » pour fonder son expertise sur des « éléments objectifs et mesurables⁵ ». À l'époque, son approche empirique et mathématique lui avait valu des réactions très vives, même si la pertinence et l'importance de certaines mesures, telles que l'angle d'écriture, avait été favorablement accueillie. La principale difficulté du relevé métrologique réside dans la variance graphique : dans un même manuscrit médiéval, réalisé par un seul copiste en une seule fois, les lignes du texte, les hastes, les lettres ne sont jamais parallèles, de même longueur ou de morphologies identiques.

Un logiciel a été développé pour aider les paléographes dans leurs nombreuses mesures, Graphoskop, conçu comme une extension du logiciel libre d'analyse d'images dans le domaine biomédical, *ImageJ*⁶. C'est un instrument qui permet la mesure étalonnée de distances et d'angles et la mise en série des valeurs observées, telles que la longueur d'une haste, l'unité de réglure, la distance entre les mots, ou encore l'inclinaison des hastes. Les statistiques descriptives éclairent la variabilité à la fois au sein d'une même page et sur une population plus large. Aussi peut-on mesurer la cohérence dimensionnelle d'une production délimitée (scriptorium, chancellerie...) ou caractériser différentes mains dans un manuscrit donné. Les données métrologiques complètent la compréhension des phénomènes historiques.

Une enquête portant sur l'analyse de l'inclinaison de l'écriture cursive livresque entre le XIII^e et le XV^e siècle montre que l'évolution de l'inclinaison de l'écriture est un phénomène de grande ampleur. L'inclinaison de l'écriture diminue d'environ 20° durant la période examinée, et, d'abord penchée à gauche, l'écriture devient de plus en plus penchée à droite au fur et à mesure qu'on avance vers le XV^e siècle. Outre cette évolution générale, les analyses métrologiques mettent en évidence que, contrairement à l'opinion commune, les hastes et hampes ne se trouvent pas dans le prolongement les uns des autres, ni *de facto*, ni comme règle esthétique valable pour les scribes médiévaux.

Mesurer les données utiles à l'historien de l'écriture devient facile sur des images numériques de haute résolution et avec un outillage logiciel approprié. Ce verrou technique est levé et ouvre de

p. 1-6 ; EAD., « Razionalizzazione grafica e leggibilità: tra littera antiqua e textualis », *Per Alberto Piazzì. Scritti offerti nel 50° di sacerdozio*, dir. C. ALBARELLO et G. ZIVELONGHI, Vérone, 1998, p. 371-379

⁴ M. L. AGATI, « La congiunzione kai nella minuscula libraria greca », *Scrittura e civiltà*, 3 (1984), p. 69-80.

⁵ L. GILISSEN, *L'expertise des écritures médiévales. Recherche d'une méthode avec application à un manuscrit du XIe siècle : le lectionnaire de Lobbes (Codex Bruxellensis 18018)*, Gand, 1973 (Les publications de Scriptorium, 6).

⁶ M. GURRADO, « Graphoskop: uno strumento informatico per l'analisi paleografica quantitativa », *Kodikologie und Paläographie im digitalen Zeitalter - Codicology and Palaeography in the Digital Age*, dir. M. REHBEIN, P. SAHLE et T. SCHAßAN, Norderstedt, 2009 (Schriften des Instituts für Dokumentologie und Editorik, 2), p. 251-259.

Maria GURRADO et Dominique STUTZMANN, « Mesure et histoire des écritures médiévales », dans *Mesure et histoire médiévale. XLIIIe Congrès de la SHMESP, Tours, 31 mai-2 juin 2012*, Paris, PUPS, 2013, p. 153-166 (*Histoire ancienne et médiévale*, 123) [ISBN 978-2-85944-756-4]

Version avant révision, sans les images.

nouvelles perspectives sur l'histoire de l'écriture, en lien avec d'autres investigations mesurées sur les écritures du Moyen Âge.

2. Caractérisation des écritures

a) Densité de l'écriture

Une première voie est l'analyse de la « densité », par un relevé automatique du rapport entre les nombres de pixels noirs et de pixel blancs. Ce concept remplace avantageusement celui de « poids de l'écriture » et les calculs complexes développés par Gilissen et rapproche la paléographie de la codicologie où les rapports entre « noir » et « blanc » sont déjà un objet d'étude⁷. D'autres projets en cours prennent en compte la densité de l'écriture, notamment celui dirigé par M. Maniaci à l'université de Cassino visant à estimer la densité de l'écriture par rapport à la mise en page du manuscrit, pour mesurer l'habileté du copiste et la manière dont il exploite l'espace.

Comme pour l'inclinaison des hastes, l'approche quantitative permet de mettre en lumière un processus historique à l'œuvre dans l'évolution de la densité de l'écriture (fig. 1). Tant au niveau du corps de l'écriture que de l'ensemble de la surface écrite, elle est en hausse constante et régulière du XIII^e siècle au début du XV^e siècle. Or l'unité de réglure est stable : ce n'est donc pas la mise en page qui est plus dense, mais bien l'écriture qui devient plus épaisse. Les causes restent à découvrir ; l'enquête pourrait aboutir à l'identification de nouvelles habitudes graphiques, telles que l'emploi d'une plume différente pour les écritures cursives ou, au niveau graphonomique, de nouvelles dynamiques de génération des traits, comme par exemple la pratique de nouveaux gestes du copiste.

b) Échelle de la page : enjeux taxonomiques et historiques

Si l'on passe à l'échelle de l'image et de la perception visuelle globale, d'autres outils de caractérisation de l'écriture existent, issus des sciences de l'ingénieur.

Pour étudier l'écriture, les informaticiens se réfèrent partiellement aux travaux des neurosciences et à leurs modèles de perception. L'œil qui voit une forme peut la distinguer et la comprendre soit par son contour général, au niveau du mot ou au niveau de la lettre, soit par la répartition de la densité de l'encre, soit, enfin, par la répartition de ses « points critiques », par ex. les extrémités, les signes périgraphiques, les croisements de traits, etc. Les informaticiens interprètent ces modes de perception par différents « descripteurs » pour analyser, comprendre et interpréter les phénomènes graphiques d'écriture.

La première méthode utilisée dans le projet ANR Graphem a consisté à analyser les contours⁸. Cette méthode est assez résistante à la simplification des formes et à ce qu'on appelle la « polygonalisation ». Une fois les contours obtenus, on décrit pour chaque pixel l'orientation du trait, c'est-à-dire la direction qu'il faut prendre pour rejoindre le pixel suivant, c'est ce que l'on appelle l'analyse locale. Chaque image est décrite par les directions de ses traits, par ses angles (dérivée des codes de chaînes), puis par son angulosité. Une fois les informations codées, elles sont représentées par différents histogrammes qui résument la distribution de l'écriture sur la base de huit valeurs directionnelles dans le but d'identifier la position des angles du tracé. Finalement, le contour de l'écriture est réduit, approximativement, à une séquence de segments droits caractérisée par une longueur et une direction données. La similarité entre différentes écritures est calculée sur la base de ces histogrammes.

Une deuxième méthode, modélisant le système visuel humain, consiste à prendre en compte seulement une partie du contour, jugée plus significative et identifiée dans les extrémités⁹. L'analyse est structurée par des matrices de cooccurrences afin de mesurer la courbure et l'orientation des traits

⁷ D. COQ, D. MUZERELLE, E. ORNATO et C. BOZZOLO, « Noir et blanc. Premiers résultats d'une enquête sur la mise en page dans le livre médiéval », *Il libro e il testo. Atti del Convegno Internazionale (Urbino, 20-23 settembre 1982)*, dir. C. QUESTA et R. RAFFAELLI, Urbino 1984, p. 195-221 ; M. L. AGATI, *Il libro manoscritto. Introduzione alla codicologia*, Rome, 2004 (*Studia archaeologica*), p. 237-238, définitions du « coefficiente di riempimento » et de « sfruttamento ».

⁸ I. SIDDIQI, F. CLOPPET et N. VINCENT, « Writing property descriptors. A proposal for typological groupings », *Gazette du livre médiéval*, 56-57 (2011), p. 42-57.

⁹ G. JOUTEL, « Analyse d'écritures médiévales basée sur la décomposition en curvelets », *Gazette du livre médiéval*, 56-57 (2011), p. 58-71.

Maria GURRADO et Dominique STUTZMANN, « Mesure et histoire des écritures médiévales », dans *Mesure et histoire médiévale. XLIIIe Congrès de la SHMESP, Tours, 31 mai-2 juin 2012*, Paris, PUPS, 2013, p. 153-166 (*Histoire ancienne et médiévale*, 123) [ISBN 978-2-85944-756-4]

Version avant révision, sans les images.

qui composent le contour de l'écriture, et leur relative corrélation. La similarité entre différentes écritures est calculée sur la base de ces matrices.

La troisième méthode, qu'on appelle « globale », consiste à analyser la texture de chaque écriture, indépendamment de l'identification des mots et même des lignes d'écriture¹⁰. Cette méthode, généralement utilisée avec succès pour l'analyse des photographies, traduit « l'impression générale » à travers l'analyse de l'organisation des pixels qui composent l'image. L'idée est d'observer les distances auxquelles une caractéristique se maintient et d'observer les répétitions de phénomènes divers à une distance donnée. Pour chaque image et pour chaque caractéristique, cette mesure est transcrite dans une matrice de cooccurrences qui résume la fréquence de chacune des combinaisons relevées. La similarité entre différentes écritures est calculée sur la base de ces matrices.

Toutes les descriptions sont exactes, mais toutes ne sont pas pertinentes historiquement. L'enjeu de ces recherches est d'identifier la similarité des images et des écritures, avec pour objectif d'un côté de dater et localiser les écritures par comparaison avec des échantillons disponibles, et de l'autre, d'établir des classifications pertinentes historiquement. Les résultats sur le plan épistémologique sont captivants, même s'ils ne sont pas sans poser problèmes, notamment avec l'impression d'objectivité créée par un système expert et une analyse fondée sur un nombre de dimensions que l'esprit humain ne peut plus associer à rien de concret¹¹. C'est pour cela que l'analyse graphique doit être corroborée ou confrontée à d'autres descriptions.

Les techniques d'analyse d'image, qu'elles examinent le « niveau global » ou le « niveau local », l'orientation ou la densité de l'écriture, permettent d'ouvrir de nouvelles enquêtes historiques. Elles servent à examiner la similarité des écritures et permettent d'envisager des identifications et datations par comparaison avec des écritures connues, ainsi que des classifications objectives des écritures ; elles ouvrent également des voies pour comprendre la nature des écritures et des processus d'évolutions.

c) Échelle du morphème : étude de variance et enjeux industriels

Avec des techniques proches, l'on peut viser d'autres objectifs, tels que la reconnaissance de l'écriture. Celle-ci recèle des enjeux industriels et économiques majeurs, dont la contrepartie épistémologique n'est pas moindre. Les documents patrimoniaux constituent un capital scientifique, mais aussi symbolique, qui motive plusieurs sociétés industrielles qui luttent pour travailler à leur lecture et indexation automatique. À l'heure actuelle, la lecture automatique des écritures médiévales est impossible, alors que la lecture des écritures contemporaines l'est très largement. Pourquoi et comment y remédier, c'est l'une des questions que se propose d'étudier le projet ORIFLAMMS financé par l'ANR.

Le principe des recherches dans ce domaine est d'identifier une forme, d'en établir modèle abstrait susceptible d'un certain degré de variation, et de discriminer des types différents. Deux voies sont explorées : la première travaille à l'échelle de la lettre, qui permet de créer progressivement une ontologie des formes alphabétiques¹². À partir de systèmes de reconnaissance des textes, on crée un alphabet type, qu'on enrichit progressivement en supervisant le processus de reconnaissance au cours duquel les résultats sont dits « propagés », c'est-à-dire étendus aux images du même corpus.

La deuxième voie, similaire, se fonde sur la recherche par forme globale : c'est ce qu'on appelle le « wordspotting » ou repérage des mots¹³. Cette seconde méthode permet de repérer, après sélection, les différentes occurrences d'un mot. Elle exploite le profil graphique d'un mot, plus stable que les formes des lettres, et permet ainsi l'indexation rapide de corpus, ce qui en fait l'intérêt pour les industries

¹⁰ F. LEBOURGEOIS et I. MOALLA, « Caractérisation des écritures médiévales par des méthodes statistiques basées sur les cooccurrences », *Gazette du livre médiéval*, 56-57 (2011), pp. 72-100.

¹¹ D. MUZERELLE, « À la recherche d'algorithmes experts en écritures médiévales », *Gazette du livre médiéval*, 56-57 (2011), p. 5-20.

¹² A. CIULA, « Modelli digitali di scrittura carolina », *Gazette du livre médiéval*, 45 (2004), p. 27-38 ; EAD., « Digital palaeography: using the digital representation of medieval script to support palaeographic analysis », *Digital Medievalist*, 1 (2005), en ligne <<http://www.digitalmedievalist.org/journal/1.1/ciula/>>.

¹³ Y. LEYDIER, « Ulysse 0.5 — Moteur de recherche de mots en mode image | Graphem », Lyon, 2009, en ligne <<http://liris.cnrs.fr/graphem/?p=171>>.

Maria GURRADO et Dominique STUTZMANN, « Mesure et histoire des écritures médiévales », dans *Mesure et histoire médiévale. XLIIIe Congrès de la SHMESP, Tours, 31 mai-2 juin 2012*, Paris, PUPS, 2013, p. 153-166 (*Histoire ancienne et médiévale*, 123) [ISBN 978-2-85944-756-4]

Version avant révision, sans les images.

patrimoniales. L'inconvénient est que ces systèmes sont incapables de reconnaître des mots nouveaux ou les variantes orthographiques, et ne se prêtent absolument pas à la lecture intégrale de documents.

Pour l'histoire de l'écriture, ces outils permettent des recherches sur la stabilité et la variance graphique des signes, avec des mesures objectives. Du point de vue heuristique et épistémologique, les ingénieurs retrouvent ainsi, par l'opposition entre ces deux voies, les débats entre tenants de la lecture globale et ceux de la lecture analytique.

3. Mesurer un système, « graphonomie »

a) (dé)composition des formes

Enfin vient une méthode sensiblement différente qui vise à la décomposition du tracé dans ses éléments unitaires en identifiant le nombre et la direction des traits composant le tracé, soit presque le *ductus* des paléographes auquel manque seulement l'ordre du tracé¹⁴. Elle est directement inspirée par le dialogue ouvert entre les neurosciences et les paléographes, remarquant que l'ensemble des lettres et signes graphiques est composé par un nombre de traits élémentaires nécessairement moins nombreux que les signes eux-mêmes¹⁵.

Les interruptions du tracé peuvent être identifiées, par exemple, par un lever de plume, un changement de direction ou une modification de l'épaisseur du trait. Cette méthode, exploitant les outils de l'ingénierie médicale, est nouvelle car elle n'analyse pas les contours, mais identifie l'axe médian et l'épaisseur du trait par rapport à son propre axe médian. L'analyse de la courbure de l'axe médian et de l'évolution du niveau des gris tout au long de ce dernier précède l'étape de segmentation qui donne lieu à un répertoire de signes, appelé « *code-book* ». À partir de ces répertoires est calculée la similarité entre différentes écritures.

Le processus historique d'évolution au niveau des traits s'avère complexe. En effet, si chaque lettre partage certains traits avec d'autres lettres, ceux-ci évoluent différemment, de sorte que les parentés de formes entre deux ou plusieurs lettres se recomposent sans cesse, de façon partiellement aléatoire. Cela oblige à des processus de rationalisation et de régularisation, pour maintenir la lisibilité, mais aussi une économie des formes. Ce processus historique correspond à ce que les linguistes nomment « dissimilation », « assimilation » et « spécialisation ».

b) Allographie

Au niveau immédiatement supérieur, celui de la lettre, des analyses semblables peuvent être menées. Les écritures médiévales connaissent en effet un grand nombre de formes, dites « allographes », pour une même lettre. Des projets se construisent sur le repérage des allographes¹⁶.

Une enquête de ce genre, qui nécessitait autrefois d'un immense effort de mémoire bénéficiait aujourd'hui de la mise à disposition d'innombrables reproductions numériques, par exemple celles du catalogue des manuscrits datés de l'IRHT. W. Oeser a ouvert la voie de l'analyse statistique et graphonomique de la répartition des allographes, suivi par A. Tomiello pour les écritures du XII^e siècle¹⁷. Plus récemment, l'application des méthodes quantitatives aux résultats de l'analyse paléographique a permis pour la première fois de mettre en lumière l'émergence de l'emploi de l'écriture cursive, dans les livres, au cours du XIV^e siècle, ainsi que des évolutions qui avaient jusqu'alors échappé à l'observation¹⁸. Certains allographes, encore peu répandus au cours des années

¹⁴ H. DAHER, V. ÉGLIN, S. BRES et N. VINCENT, « Étude de la dynamique des écritures médiévales. Analyse et classification des formes écrites », *Gazette du livre médiéval*, 56-57 (2011), p. 21-41.

¹⁵ M.H. SMITH, « Les formes de l'alphabet latin, entre écriture et lecture », communication présentée au *Colloque de rentrée 2011 : La vie des formes*, Collège de France (Paris), 14 oct. 2011, en ligne <http://www.college-de-france.fr/site/colloque-2011/Colloque_de_rentree_2011_La__8.htm>.

¹⁶ K. POWELL, « The MANCASS C11 Database. A tool for studying script and spelling in the eleventh century », *Old English Newsletter* 38/1 (2004), p. 29-34 ; P.A. STOKES, *Digital Resource for Palaeography*, Londres, 2011, en ligne <<http://www.digipal.eu/>> ; L. MOONEY, S. HOROBIN et E. STUBBS, *Late Medieval English Scribes*, York, 2012, en ligne <<http://www.medievalscribes.com/>>.

¹⁷ W. OESER, « Das 'a' als Grundlage für Schriftvarianten in der gotischen Buchschrift », *Scriptorium*, 25/1 (1971), p. 25-45 ; ID., « Beobachtungen zur Strukturierung und Variantenbildung der Textura. Ein Beitrag zur Paläographie des Hoch- und Spätmittelalters », *Archiv für Diplomatik*, 40 (1994), p. 359-439 ; TOMIELLO, *Dalla littera antiqua...*, art. cit. n. 3.

¹⁸ M. GURRADO, *Les écritures cursives livresques en France, 1250-1420 : essai de paléographie quantitative d'après le*

Maria GURRADO et Dominique STUTZMANN, « Mesure et histoire des écritures médiévales », dans *Mesure et histoire médiévale. XLIIIe Congrès de la SHMESP, Tours, 31 mai-2 juin 2012*, Paris, PUPS, 2013, p. 153-166 (*Histoire ancienne et médiévale*, 123) [ISBN 978-2-85944-756-4]

Version avant révision, sans les images.

1350, finissent par s'imposer de manière presque exclusive, et d'autres font leur apparition à côté des variantes de lettre les plus répandus, en particulier des formes régionales (fig. 2).

Aucune lettre de l'alphabet ne demeure stable en tous ses allographes en Europe au Moyen Âge. L'emploi des écritures et des formes peut être mesuré et interprété. Dans l'univers livresque du XIV^e siècle, *textualis* et *cursiva* constituent deux systèmes graphiques distincts, généralement utilisés dans des contextes différents. Alors que la *textualis* est utilisée en tant qu'écriture d'apparat, à la fois pour les manuscrits en latin et en français, la cursive, reste principalement une écriture d'usage, adaptée aux besoins du travail intellectuel et, par conséquent, employée essentiellement dans les livres en latin. À ce titre, elle est plus ouverte à l'inventivité des scribes et constitue un laboratoire des formes pour les lettres morphologiquement ambiguës ou au tracé peu économique.

c) Agencement des allographes

Une fois mesurés physiquement et statistiquement les dimensions de l'écriture (dimensions des lettres et de leurs composantes, directions des traits, largeur de la plume, angle par rapport à la ligne d'écriture, épaisseur du trait, etc.), maintenant qu'on a vu l'évolution des formes alphabétiques, une étape supplémentaire vient s'ajouter à cette analyse des différentes formes des lettres : la classification des écritures en tenant compte de l'agencement des morphologies dans le but d'identifier les « systèmes graphiques ». Si l'identification des allographes dans les différentes écritures est la base de l'analyse paléographique traditionnelle, aucune étude systématique et globale de l'agencement des formes n'a été menée jusqu'ici.

L'apparition et la disparition des formes se doublent d'usages et interdépendances variables au sein du système. C'est l'un des volets du projet ANR ORIFLAMMS. En effet, dans les écritures médiévales, les emplois différenciés des possibilités offertes par le riche réservoir de formes et abréviations disponibles permettent à des différences en apparence minimales, telles que les formes de **a** utilisées après certaines consonnes, de faire système.

Les comportements collectifs, les effets de groupe ou d'école, voire les affirmations identitaires à travers l'écriture, nécessitent une analyse des corrélations, permettant des comparaisons, des mises en parallèle et la recherche des évolutions progressives, des influences ou des ruptures et discontinuités¹⁹.

Cette méthode d'analyse, qui permet de poser des questions habituelles aux historiens telle que l'identification des contextes d'écriture comme la date, le lieu et l'institution, peut, du reste, se combiner avec les interrogations des linguistes sur les systèmes graphiques des langues et entrer en synergie avec les techniques de l'édition électronique, qui permet de traiter simultanément une transcription qui respecte la matérialité de la source et la normalisation par la résolution des abréviations, la restitution des majuscules et de la ponctuation²⁰.

Métriologie des écritures, caractérisation des images, mesure des systèmes graphiques et graphonomie historique : voici des voies ouvertes dans la mesure de l'écriture comme phénomène graphique en deux dimensions ; et voici comment la science des écritures se nourrit des travaux des ingénieurs et des neurosciences, et les enrichit, en retour, d'une connaissance des évolutions dans le temps long qui est, en général, parfaitement ignorée par nos partenaires.

Ces nouvelles recherches sont porteuses de résultats déjà riches, mais il faut être conscient que la technique ne donne pas le savoir. Seule l'interrogation de l'historien peut mener à la création d'outils pertinents, sans parler, évidemment de l'interprétation des résultats. Cette nouvelle évidence, qui s'impose à nous par l'échec des méthodes complètement automatisées et non supervisées, ramène à des questions fondamentales. Les résultats des recherches en cours, notamment celles des

catalogue des manuscrits datés, thèse pour l'obtention du diplôme d'archiviste paléographe, Paris, 2011.

¹⁹ D. STUTZMANN, « Diplomatique et paléographie numériques : exploiter le profil scribal collectif pour dater et attribuer les chartes », *Archiv für Diplomatik*, sous presse (2014).

²⁰ A. LAVRENTIEV, *Systèmes graphiques de manuscrits médiévaux et incunables français : ponctuation, segmentation, graphies : actes de la journée d'étude de l'ENS LSH, 6 juin 2005*, Chambéry, 2007 (Langages, 3) ; D. STUTZMANN, « Paléographie statistique pour décrire, identifier, dater... Normaliser pour coopérer et aller plus loin ? », *Kodikologie und Paläographie im digitalen Zeitalter 2 - Codicology and Palaeography in the Digital Age 2*, Norderstedt, 2010 (Schriften des Instituts für Dokumentologie und Editorik, 3), p. 247-277.

Maria GURRADO et Dominique STUTZMANN, « Mesure et histoire des écritures médiévales », dans *Mesure et histoire médiévale. XLIIIe Congrès de la SHMESP, Tours, 31 mai-2 juin 2012*, Paris, PUPS, 2013, p. 153-166 (*Histoire ancienne et médiévale*, 123) [ISBN 978-2-85944-756-4]

Version avant révision, sans les images.

informaticiens dans le cadre du projet ANR Graphem, et leur validité apparemment inégale, renvoient les paléographes aux débats mêmes qui sont au cœur de leur discipline : comment définir une écriture et la différence essentielle entre deux écritures ? Comment établir une typologie des écritures ? Qu'est-ce qui est commun à toutes les écritures ? Qu'est-ce qu'une écriture ? En quoi toute écriture est-elle, pour reprendre le terme autrefois appliqué à l'imprimerie, une « écriture artificielle » ? L'écriture n'est pas une image comme les autres, mais un processus construit et articulé. Quel est le rapport entre le mouvement et la forme ? L'un de ces deux derniers est-il davantage moteur des évolutions dans l'histoire de l'écriture ? Quelles sont les différences d'enjeu entre l'identification des mains et l'histoire générale de l'écriture ? Le changement de l'angle d'écriture explique-t-il les évolutions morphologiques ? Quelle est la liberté du scripteur dans un environnement où coexistent plusieurs écritures ? Comment évaluer objectivement la formalité d'une écriture et la compétence d'un scribe ?

Les données sont certes chiffrées et d'apparence objective, mais posent des problèmes de représentation, d'une part, pour réduire de façon pertinente à deux ou trois dimensions des analyses portant sur des centaines de dimensions, et d'autre part, d'interprétation. Dans des analyses qui se fondent sur des milliers de descripteurs, il faut déceler ceux qui sont pertinents pour tels types d'écriture, et quelle conjonction d'éléments formels peut être déclarée caractéristique. Nous avons parlé de la longueur et de l'orientation des traits, de la densité de l'écriture, de la texture globale, de l'analyse de l'angulosité, de systèmes graphiques au niveau des traits élémentaires et au niveau des allographes des lettres. Des analyses à d'autres échelles sont à envisager, tout en sachant qu'il n'est plus possible d'étudier l'essentiel, le mouvement lui-même.

Certaines questions restent en suspens, que les outils de mesure ne peuvent pas encore appréhender en raison de l'incertitude épistémologique des historiens de l'écriture, celles de genre, d'autographie et d'imitation, par exemple. Une autre question est celle du lien entre la métrologie et l'établissement de séries mesurables par l'historien d'une part, et la perception consciente par les yeux des médiévaux, d'autre part. La question cruciale de la mesure de la mesure, c'est-à-dire de l'évaluation de la qualité des résultats, commence à peine d'être abordée : pour l'instant, il s'agit d'une validation par confrontation entre les résultats produits par les ingénieurs et ceux obtenus par la constitution progressive du savoir paléographique. Cette validation tend à disparaître quand les historiens de l'écriture prennent directement en main les outils pour explorer de nouveaux horizons inaccessibles à la science traditionnelle. Une approche « mesurée », dans tous les sens du terme, à la fois nuancée et fondée sur des données objectives, s'ouvre à peine.