Olivier BONFAIT, Antoine COURTIN et Anne KLAMMT

Humanités numériques et histoire de l'art en France : état de la recherche et perspectives

Consacrer un numéro aux humanités numériques en 2021 dans une revue telle qu'*Histoire de l'art,* est-ce succomber aux sirènes du numérique et inscrire artificiellement la discipline dans cette pratique qui semble devenir inexorablement une nécessité ? Tout en étant conscient de cette injonction du numérique de plus en présente à la fois dans la recherche et dans les institutions culturelles[1], il n'a paru pas moins indispensable au comité de rédaction de dresser un état des lieux de la situation actuelle et surtout d'examiner quelques pistes pour le futur. Le numérique comme objet en soi n'a pas de réalité et il est toujours utile de le rattacher à des projets et à des pratiques, à des objets et à des individus. La difficulté avec cette approche est, sans conteste, le délicat curseur à trouver entre des études pointues nécessitant déjà une familiarité avec les questions techniques non négligeables et des articles enfonçant des portes ouvertes. Trouver un tel équilibre fut l'une des ambitions qui a animé notre équipe.

Une histoire de mots

Définir les humanités numériques semble être une gageure et de nombreux essais, articles et colloques ont déjà été consacrés à cette question[2]. Paradoxalement, bien qu'assez récente, l'appellation même d'humanités numériques – certains promeuvent les humanités digitales, discipline indépendante pour les uns, simple mot-valise pour identifier une communauté de pratiques pour d'autres – possède une historiographie déjà longue et doit maintenant être acceptée[3]. Sans refaire l'historique des humanités numérique (et encore moins du concept plus ou moins équivalent dans le monde anglo-saxon des *digital humanities*), il semble logique de partir du « Manifeste des *Digital Humanities* » de 2010[4], qui établit une définition en trois actes :

> 1. Le tournant numérique pris par la société modifie et interroge les conditions de production et de diffusion des savoirs.
> 2. Pour nous, les *digital humanities* concernent l'ensemble des Sciences humaines et sociales, des Arts et des Lettres. Les *digital humanities* ne font pas table rase du passé. Elles s'appuient, au contraire, sur l'ensemble des paradigmes, savoir-faire et connaissances propres à ces disciplines, tout en mobilisant les outils et les perspectives singulières du champ du numérique.
> 3. Les *digital humanities* désignent une transdiscipline, porteuse des méthodes, des dispositifs et des perspectives heuristiques liés au numérique dans le domaine des Sciences humaines et sociales.

Si l'on applique cette *transdiscipline* aux champs déjà vastes de l'histoire de l'art, de l'archéologie et des GLAM (*galleries, libraries, archives, and museums*), il est à notre avis utile de mettre en avant la distinction opérée par Diane M. Zorich dès 2012 entre la *digitizing art history* et la *computational art history*[5]. La première notion désigne l'accès

aux contenus numériques et leurs utilisations par les chercheurs (dépôts de texte, numérisation en haute définition, catalogues, bases de données, etc.). Cet élan est loin d'être nouveau. Rappelons notamment les appels au partage de données et de fonds iconographiques dans les préfaces de Jacques Thuillier dès 1983[6], ou encore l'effort de mise en ligne de bases nationales (*Joconde*, *Mérimée*, etc.) dans les années 1990. Ces accès aux ressources ne cessent de s'accroître, grâce aux technologies de numérisation, à une meilleure exploitation à terme des métadonnées et au développement des interfaces, trois points qui sont de véritables défis pour les institutions culturelles.

Au-delà de, ou plutôt grâce à cet accroissement des ressources, de nouveaux champs de recherches apparaissent, favorisant l'interdisciplinarité en engageant un dialogue étroit avec les sciences de l'informatique permettant d'analyser et d'interpréter les matériaux historiques et artistiques par de nouvelles méthodes de traitement, ce que l'on peut dénommer, par commodité, la « *computational art history* ». On distingue ainsi généralement quatre grands piliers de ces nouvelles analyses computationnelles : l'analyse d'image, l'analyse textuelle, l'analyse de réseaux et l'analyse spatiale. Le besoin ressenti de nommer ces pratiques témoigne d'une phase de réflexion, mais il ne faudrait pas que celle-ci nuise aux réalisations concrètes, déjà nombreuses dans d'autres disciplines (économie, sciences médicales), un peu moins soucieuses de formalisation. En France, plusieurs événements ont contribué à poser ces questions, tant à l'Université que dans les institutions culturelles dont le rôle est primordial – et pas uniquement en tant que simple *pourvoyeur de corpus* (comme évoqué dans le débat « Humanités numériques et collections culturelles : enjeux et défis »), avec une certaine accélération ces cinq dernières années. Citons par exemple « Les lundis numériques », cycle de conférences impulsé à l'Institut national d'histoire de l'art (INHA) par le laboratoire InVisu dès 2012[7], mais aussi la journée professionnelle « Les musées de France face aux nouveaux enjeux du numérique » de 2015[8], organisée par le service des musées de France, où le numérique était vu comme un terrain d'échange autour des données des collections et des données de la recherche. À cela s'ajoute la journée d'étude « DAH@INHA » organisée en 2016 à l'INHA[9], la création d'un groupe de travail « Arts, design et humanités numériques » au sein de l'association Humanistica[10], avec de premiers ateliers, sans oublier, plus récemment, le colloque #DHNord2020 intitulé « The Measurement of Images. Computational Approaches in the History and Theory of the Arts »[11] et le DHAI Seminar de l'université Paris – Sciences et Lettres. Des projets plus personnels de chercheurs, en partie financés par l'Agence nationale de la recherche, ont également ponctué cette dernière décennie, comme Artl@s de Béatrice Joyeux-Prunel[12] et le programme sur le pont Notre-Dame comme lieu du marché de l'art mené par Sophie Raux[13], qui a contribué au lancement du Interdisciplinary Cluster for the Advancement of Visual Studies (ICAVS).

De l'informatique au numérique

Le numérique est loin d'être nouveau dans nos communautés de pratiques. Néanmoins, l'émergence depuis plus de dix ans des humanités numériques ou la présence accrue des GLAM sur les réseaux sociaux numériques peuvent occulter cette histoire déjà longue. La presse généraliste, notamment à propos des dispositifs numériques de médiation patrimoniale, parle ainsi de révolution, comme si les musées ne découvraient le numérique que depuis peu et que celui-ci dépoussiérait la culture. Or les musées utilisent des méthodes et outils numériques depuis plus de quarante ans. En effet, si la présence du numérique s'est accélérée dans ces institutions depuis l'an 2000 (ce qui est en réalité le cas dans le reste de la société, comme le souligne Dominique Cardon[14]), elle est loin d'être nouvelle. Ainsi le musée des Arts et Traditions populaires fut-il le premier musée au monde à avoir eu dans ses locaux, au début des années 1970, un ordinateur[15]. Cet évènement coïncide avec un article publié par Vadime Elisseff, au titre on ne peut plus évocateur, « Musée et ordinateur », qui débute par un paragraphe d'une étonnante actualité en 2021 :

> La juxtaposition des deux termes de ce titre a le don d'irriter les tenants d'un art qui serait irréductible aux méthodes d'analyse automatique en même temps que de flatter les partisans de l'infaillibilité d'une méthode dont les applications ne sauraient être exclues d'aucun champ de données, fussent-elles celles de l'art et de ses produits. Les uns comme les autres, en fait, ont également tort de tirer quelque prérogative que ce soit de l'usage des sens ou de celui des machines, car les deux procédés, naturel ou automatique, restent en fin de compte limités par l'intelligence de celui qui en use[16].

Du côté de la recherche en histoire de l'art, on trouve en France très tôt des initiatives, dont fait part la lettre d'information *H.A.M.I.* (*Histoire de l'art et moyens informatiques*)[17], publiée dès 1983 par Jacques Thuillier, lequel proposait en 1992 une sorte de bilan dans son article « L'informatique en histoire de l'art : où en sommes-nous ? »[18]. L'historien de l'art y distinguait les outils informatiques qui facilitent la vie des chercheurs (qu'il appelle la bureautique, et que l'on peut maintenant extrapoler en prenant comme exemple Zotero pour la gestion de la bibliographie) et l'outil informatique « capable de modifier l'échelle des recherches et du même coup leur nature[19] » que les historiens de l'art devaient mettre au service de leur discipline. Thuillier considérait l'utilisation de l'informatique en histoire de l'art comme un « échec patent[20] ». Aujourd'hui, alors que le numérique a remplacé l'informatique, qu'il bouleverse la nature des recherches avant même de modifier leur échelle, il est moins question de mettre le numérique « au service de » la discipline que d'examiner comment il peut faire évoluer celle-ci.

Les humanités numériques ne sont pas uniquement un poste informatique, un outil technique ou des méthodes de traitement, plus spécifiquement appropriées à des objets possédant des potentialités computationnelles. Elles constituent une pratique intellectuelle amenée à révolutionner la discipline car elles transforment les œuvres d'art, les textes qui en parlent et leurs reproductions non pas en objets matériels, en images ou en représentations, mais en données, qui peuvent s'insérer dans des séries temporelles, matérielles, visuelles, spatiales. Or ces données ne sont pas « données », ne viennent pas d'en haut, mais sont élaborées et insérées dans des séries également construites. Pour élaborer ces données, créer des catégories d'analyse, modéliser une enquête, il faut objectiver l'objet ; pour construire la série, il faut penser l'histoire. À un récit (le plus souvent téléologique, comme la biographie), à un discours explicatif, à un texte séduisant par ses qualités d'écriture succède une histoire à problèmes, qui explicite ses méthodes et ses buts, qui risque des processus d'analyse à une fin heuristique, qui se soumet à la critique. Le « où » et le « quand » de la narration sont remplacés par le « comment » et le « pourquoi » de l'enquête. En ce sens, l'insertion des humanités numériques en histoire de l'art constitue un changement épistémologique de même nature et importance que celui de l'introduction de l'histoire sérielle en histoire[21].

Distance entre pratique disciplinaire et logique scientifique

En histoire de l'art (et sans doute plus que dans les autres disciplines), les humanités numériques sont prises dans trois contradictions, aux conséquences négatives sur la reconnaissance de l'utilité de l'informatique et sur sa prise en compte non simplement comme un outil, mais comme une méthode ouvrant de nouveaux modes et champs de recherche.

Bien souvent, les chercheurs, à l'occasion d'une thèse ou d'une recherche, ayant quelque expérience de l'outil informatique, bricolent une base de données, une édition numérique de texte (le traitement des images, plus complexe, échappe à ces initiatives individuelles) et établissent un prototype, fortement particularisé (particularisme nécessaire, selon eux, pour traiter convenablement leurs objets). Ils réclament d'avoir accès facilement à des données générales (un répertoire officiel de noms d'artistes, des géolocalisations historiées sûres), mais sont souvent réticents à intégrer leurs bases dans

un système structuré, aux normes plus contraignantes et souvent moins souple dans son maniement et son utilisation. En contrepoint, de nombreux projets de recherche portés par des laboratoires en informatique ne voient dans les grands corpus d'image qu'un matériel pour défier leurs algorithmes.

Si le numérique ne fait que confirmer la compréhension de certains phénomènes déjà esquissés par des recherches précédentes en histoire de l'art (ou faciliter cette recherche), son utilisation est considérée comme faiblement opérante et est peu valorisée. Pourtant, cette exigence de résultat est bien moins criante dans d'autres approches méthodologiques. Pierre Bourdieu avait rappelé que confirmer ce qui relève de l'intuition, c'est faire avancer la recherche, à la fois par l'élaboration d'une méthode objectivée, et par la plus grande finesse des résultats acquis[22].

Enfin, les historiens de l'art souhaitent, grâce à l'utilisation des méthodes computationnelles, obtenir des résultats radicalement nouveaux. Ils ont dès lors tendance à privilégier dans leur exposé l'apport de ces résultats plutôt que les démarches qui leur ont permis d'arriver à ceux-ci, exigeant des processus informatiques une reproductibilité et une facilité d'utilisation. Une telle demande est peu incitative pour l'expérimentation des outils et méthodes informatiques associés et nuit à leur prise en compte comme un acte de recherche en soi (ou alors, un acte laissé à « l'informaticien », considéré comme un simple agent technique).

L'histoire de l'art comme l'archéologie doivent négocier avec une logique étatique visant à mieux inventorier et faire connaître les objets du patrimoine dans un but public. On passe ainsi des portails établis par des villes pour valoriser leur patrimoine numérisé en dépassant la logique en silo des GLAM (comme *Mémoire vive* pour Besançon), à la *Plateforme ouverte du patrimoine* (POP) du ministère de la Culture[23] (qui agrège entre autres les bases de données *Palissy*, *Mérimée* et *Joconde*), puis à des portails à l'échelle européenne avec *Europeana* ou encore à l'échelle internationale avec le projet *Bibliothèque numérique mondiale*[24]. Le chercheur est ainsi confronté à une imbrication de portails fédérés tels des matriochkas qui déroutent parfois l'usager scientifique, car la facilité d'accès pour le grand public peut cacher les ressources scientifiques qui restent (parfois) disponibles. Cependant, des solutions sont possibles, comme le montrent les initiatives d'usagers croisant les données multiples de projets de la sphère Wikimedia (Wikimedia Commons, Wikidata), tel le portail *Crotos*[25]. Il faut donc créer des processus d'expérimentations impliquant des spécialistes des deux domaines, histoire de l'art et humanités numériques, pouvant dialoguer sur un même objet de recherche ou inventer des espaces d'interaction.

On peut en fait se demander si, dans les disciplines des lettres et des sciences humaines et sociales, éloignées du champ des modèles formalisables, les communautés de pratiques visant à mettre en place des méthodes computationnelles ne ressentent pas le besoin d'en faire une sous-discipline indépendante plutôt que de les intégrer comme méthode de recherche parmi d'autres au sein de la discipline. Peut-être cette démarche est-elle aussi nécessaire devant le peu d'acceptation d'intégrer les méthodes numériques au sein de la discipline – mais elle a alors pour effet de renforcer le processus de marginalisation.

Finalement, n'est-ce pas au moment où nous arrêterons d'en parler – de la *digital art history*, dont la traduction en français est déjà un défi – comme d'un *objet* dont les contours sont difficiles à dessiner, où ces pratiques seront digérés dans notre discipline, que nous pourrons réellement prendre conscience de l'apport – et des limites – d'une approche numérique et de la pertinence à la mobiliser ou non dans un projet de recherche ?

Une multiplicité de visuels mais pas d'icône

L'inflation du discours contraste avec une absence de représentation emblématique du numérique. Comment visualiser le numérique, qui paraît à la fois partout et nulle part ? Il semble difficilement représentable, même s'il faut rappeler que le numérique est bel et bien physique (pensons aux futurs *datacenters* sur près de 60 hectares

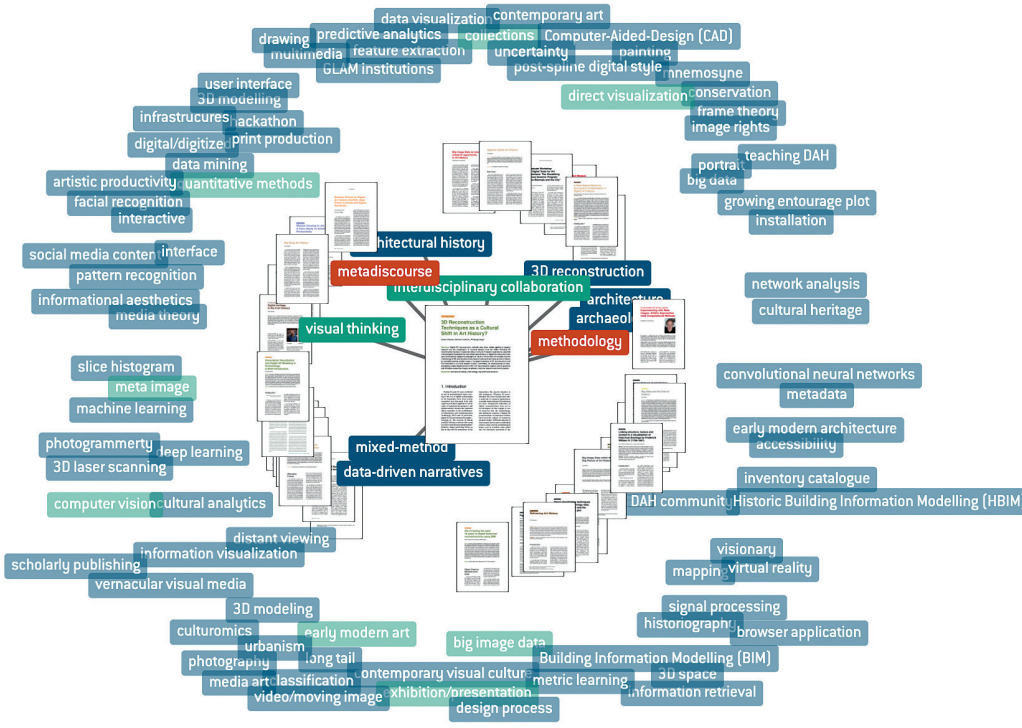

Fig. 1. Carte interactive représentant tous les articles du *International Journal for Digital Art History* et leurs mots-clés associés sous forme de réseau.

en Arctique), et qu'il a mis en avant la sémiologie graphique et le raisonnement visuel, par exemple par l'emploi de graphes de termes indexés se superposant à l'ordre initial d'un texte édité[26] (**fig. 1**). On peut ainsi regarder les différents visuels des conférences, colloques ou parutions sur le sujet de ces dernières années pour identifier les propositions à l'œuvre (**fig. 2**).

La première option est de faire valoir la matérialité du numérique en exposant l'ordinateur, le désignant ainsi comme élément constitutif de l'approche. De même qu'un artiste représente une toile vierge ou ses ustensiles de travail, il faut montrer l'outil en action. La seconde possibilité est l'utilisation de code binaire, de celui utilisant la base 2 (*let bit, binary digit*), souvent employé pour visualiser le fonctionnement de l'électronique numérique et donc les langages de programmation de bas niveau, jusqu'à l'ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*), un code binaire à 7 bits permettant de réaliser toutes sortes de formes[27]. Cette représentation peut sembler rudimentaire, mais elle s'inscrit dans une culture visuelle contemporaine qui a pour emblème les fameuses lignes de la matrice du film *Matrix*. Enfin, une troisième voie est l'utilisation de représentations de résultats issus des méthodes computationnelles : la visualisation de réseaux ou les mosaïques d'image à l'aide du logiciel ImagePlot, notamment pour mettre l'accent sur l'aspect visuel du matériel manipulé ou encore certains modèles 3D.

Ces représentations hétérogènes dans leur apparence expriment en fait toutes un processus de transformation de données brutes ou même de sources en informations structurées, souvent exploitables avec des approches computationnelles. Leur diversité montre la variété des champs du possible des humanités numériques, leur principe commun, le paradigme du numérique.

Fig. 2. Visuels de colloques, ouvrages et séminaires consacrés aux humanités numériques en histoire de l'art.

Le rôle de l'archéologie dans l'appropriation des humanités numériques

L'archéologie est peu présente dans ce numéro, même si cette discipline sous-tend quelques articles, comme celui de Sigrid Mirabaud et d'Alexandra Stoleru sur les églises éthiopiennes. Il nous apparaît donc indispensable de l'évoquer. L'archéologie joue un rôle pilote, ouvrant certaines pistes qui ont été prolongées, reprises et adaptées par la suite en histoire de l'art, forgeant ainsi des pratiques communes, et le numérique pourrait constituer un espace partagé entre ces deux disciplines. Cette position d'éclaireur s'explique par ses méthodologies intrinsèques et sa proximité naturelle avec les sciences dites « dures » (appellation qui serait encore plus à déconstruire depuis que les sciences humaines adoptent le numérique).

Traditionnellement, l'archéologie manipule, notamment à travers les fouilles, des masses d'informations conséquentes qu'il est nécessaire de modéliser et traiter de manière sérielle pour les comprendre et en dégager des interprétations. En raison de cette pratique de mise en données massives, l'archéologie s'est penchée très tôt sur la question de la normalisation des données et métadonnées[28], à la fois dans les modèles conceptuels et dans les référentiels et thésaurus permettant de contrôler certains champs de description afin d'en dégager des typologies[29]. Elle s'est donc appropriée rapidement l'outil informatique, puis les approches computationnelles et de spatialisation des données. Ainsi les archéologues ont-ils commencé à numériser leurs collections de photographies d'objets, telles que les archives John Beazley de l'Ashmolean Museum d'Oxford, dès 1979, avec une mise en ligne de leur base de données d'images en 1998[30].

En archéologie, la représentation de l'objet est presque aussi fondamentale que l'objet lui-même, très souvent fragile, car elle permet son analyse. Aussi la discipline a-t-elle vu très rapidement l'intérêt de réaliser des captations en 3D des objets, afin de les étudier

à toutes les échelles, d'une fibule à un amphithéâtre[31]. La discipline a ainsi développé un arsenal technologique qui a ensuite été repris en histoire de l'art, notamment pour la numérisation 5D des objets des GLAM. Une même demande a concerné les contextes des objets, les sites de fouilles et paysages anciens, amenant ainsi à l'adoption des systèmes d'information géographique et des outils de visualisation spatiale.

Enfin, l'archéologie a également été pionnière dans la reconstitution en 3D et la modélisation à des fins de recherche mais également de médiation numérique pour toucher différents publics[32]. La naturalité de cette connexion avec les humanités numériques s'explique aussi sans doute pour d'autres raisons pratiques : l'archéologie a en effet très tôt collaboré avec d'autres industries culturelles, telles que celle des jeux vidéo[33].

Le pourquoi et le comment de ce numéro

Dans leur éditorial du premier numéro de la revue *Humanités numériques*, les auteurs affirment : « Les révolutions proclamées et les transitions programmées font place à des évolutions collectives, qu'il nous appartient d'influencer pour qu'elles soient intelligentes et heuristiques[34]. » Le but du présent numéro, soyons francs, est d'influencer. Il est de persuader une communauté encore un peu rétive ou distante face aux humanités numériques (ou ne les considérant que comme un outil), non seulement de leur utilité, mais de leur pertinence et de leur apport fondamental à la discipline. Il est de montrer que de multiples réalisations sont déjà à l'œuvre, que des changements se mettent en place, tant dans les objets de recherche que dans les pratiques ou l'enseignement, amenant ainsi des mutations épistémologiques. Il est de réfléchir sur les modifications apportées par cette approche, qui relie souvent recherche pure et utilisation des données constituées selon d'autres logiques à la discipline et à ses pratiques, notamment par une dimension collective sinon rarement mise en place en histoire de l'art (à la différence de l'archéologie) et par une nécessité d'objectiver et de critiquer.

Ces objectifs expliquent les modalités du numéro, dont le comité de coordination a rassemblé trois chercheurs de formations et d'horizons divers, entretenant des rapports différents à l'histoire de l'art numérique. Près de trois quarts des contributions sont signées à plusieurs mains, émanant de compétences différentes réunies dans un même projet de recherche. Cette dimension collective, le comité de coordination l'a volontairement stimulée en organisant des débats, animés par un modérateur faisant dialoguer des chercheurs de nationalités différentes. Il a semblé que l'échange était actuellement, pour cette approche en train de se constituer et de se découvrir, aussi important que la diffusion de résultats, une forme appropriée pour penser, pour développer une *transdiscipline* en devenir.

La multiplicité des champs d'études, des approches, des modèles mis en place ou des modes de diffusion de l'histoire de l'art numérique nous a poussés à intégrer des débats dans la rubrique « Perspectives », mais aussi à diversifier les rubriques habituelles pour mieux correspondre à cette *transdiscipline*. À côté des « Perspectives » et « Études », une rubrique « Chroniques » a été créée pour rendre compte de réflexions et de recherches. Le numéro sera intégralement mis en ligne, pour une durée limitée, sur le blog de l'Apahau, et enrichi d'une webographie constituée par les membres du comité de rédaction, mais qui pourrait s'ouvrir dans un second temps à la communauté. L'objectif de cette sélection est de montrer, de *The Ancient World Online*[35] à TEI Publisher[36], en passant par *Burckhardt Source*[37], la diversité des outils, résultats et modèles scientifiques des humanités numériques dans le champ de l'histoire de l'art.

Axes du numéro

Le présent ouvrage comporte des thématiques et correspondances qui, par-delà les différentes rubriques, peuvent offrir une voie d'accès alternative au lecteur. Le débat mené par Mathieu Aubry, la perspective développée par Peter Bell et Leo Impett ainsi

que la contribution d'Aline Guillermet traitent de la vision par ordinateur. Il en ressort une esquisse globale qui met en lumière de façon éclatante les évolutions et défis dans ce champ ainsi qu'un exemple concret à travers l'étude du motif de l'Annonciation. Bell et Impett montrent ici de manière convaincante comment ils peuvent améliorer leur étude précédente sur ce sujet grâce à des changements méthodologiques. De cette façon, la dimension artisanale des recherches sur la vision par ordinateur devient tangible pour le lecteur. Guillermet offre un point de vue inhabituel en s'intéressant à la confrontation des arts vivants avec les procédés de mesure numérique de l'observation d'images par l'œil humain (*eye tracking*) et les logiciels de reconnaissance d'images, déployant ainsi une réflexion méthodologique critique. Les travaux de Johanna Drucker constituent un point de référence important pour l'interrogation critique de l'utilisation des procédés statistiques et qualitatifs et du concept de *distant viewing* ; récemment, ses articles ont été pour la première fois traduits et édités en français. Victor Claass en propose une recension relevant les points essentiels, parfois repris également dans d'autres articles du numéro.

Quels rôles jouent les acteurs culturels subsumés sous l'acronyme GLAM pour l'histoire de l'art numérique ? Quelles perspectives la numérisation des GLAM offre-t-elle dans l'optique de l'ouverture et de la mise en valeur de leurs fonds à l'attention de nouveaux groupes d'usagers ? Ces interrogations sont le leitmotiv du débat conduit par Emmanuelle Delmas-Glass ainsi que des contributions de Frédéric Kaplan et Isabella Di Lenardo, de Jean-Claude Moissinac et Piyush Wadhera et enfin de Perrine Val, qui mettent l'accent sur des aspects différents de ce vaste champ thématique. Au fil de ces réflexions, les usagers d'offres numériques deviennent des acteurs qui transposent leurs savoirs spécifiques de curateurs aux objets numériques au sein des GLAM, élaborent un discours créatif à partir des fonds numériques ou développent des offres commerciales. Dans ce domaine, les investissements publics et privés ainsi que les processus d'appropriations tant scientifique que communautaire sont étroitement imbriqués. La recherche y tient une place, et ses exigences d'outils durables et transparents – par exemple pour les algorithmes – ne sont en aucun cas le principe directeur du développement des offres, comme le montre très nettement la situation dans l'histoire et la théorie des études filmiques numériques. Enfin, notre vécu récent, d'une part la fermeture temporaire des institutions culturelles du monde entier (bibliothèques, musées, théâtres, cinémas) en conséquence de la pandémie, d'autre part l'expérience traumatisante de la polarisation politique par le biais des réseaux sociaux, nous enjoint à porter un regard réflexif sur l'ensemble des acteurs de l'ouverture numérique.

Ces questions nous conduisent aux infrastructures, lesquelles se composent de matériel bien réel, d'offres de données mais aussi et en particulier de normes, de protocoles et de processus – autrement dit, *in fine*, d'accords – ainsi que d'institutions et de personnes à même de respecter ces accords et de les affiner. Tous ces domaines convergent dans le débat sur les données de recherche mené par Anne Helmreich et dans celui sur l'enseignement modéré par Béatrice Joyeux-Prunel. Dans l'activité scientifique, les données de recherche sont générées de concert avec les différentes institutions, parmi lesquelles comptent notamment, en histoire de l'art et archéologie, les GLAM. La mise à disposition durable des données accompagnées de toutes les conditions techniques n'a en définitive de sens que si la recherche les utilise effectivement. Sur ce plan, on constate un écart important entre la pratique courante de la recherche et la formation à la recherche de la génération montante, et ce, à l'échelle mondiale. Sans habileté numérique (*digital literacy*), la recherche en histoire de l'art est impossible sur ce plan, de même que l'élaboration d'une critique méthodologique du numérique, et toute contribution véritable au discours social est oblitérée. L'histoire de l'art court alors le risque de devenir une science en décalage avec son temps.

Pourtant, bon nombre de questions de recherche fondamentales s'adressent à « l'image numérique ». Celles-ci sont abordées par Hubertus Kohle et Hubert Locher dans leur article, dans lequel ils présentent un projet de recherche conçu sur plusieurs années,

« Das digitale Bild » (L'image numérique). Ce projet, qui contribue à la formation de l'histoire de l'art et de l'archéologie numériques en Allemagne, est particulièrement intéressant pour les chercheurs francophones. Si, dans les premiers temps de l'histoire de l'art numérique, une communauté de pratiques s'est constituée autour des données de recherche alors encore fort rares, et tout particulièrement autour de l'appropriation commune d'outils, l'accroissement considérable des matériaux ainsi que des sites implique la définition d'un profil de la discipline et son approfondissement, tous deux souhaités, mais aussi des développements divergents. Les méthodes et les outils simples à utiliser comme les bonnes pratiques qu'impose par exemple la *Text Encoding Initiative*, analysée dans ce numéro par Emmanuel Château-Dutier, continuent néanmoins de faire office de médiateurs. Le montrent avec force trois articles qui recourent intensivement aux analyses de réseaux, ceux de Gwendoline Corthier-Harder, Maximilian Kaiser et Léa Saint-Raymond, s'appuyant sur le logiciel Gephi. La grande popularité de ce logiciel peut sans trop de doutes être mise en relation avec son apparente facilité d'utilisation et une visualisation des résultats répondant à nos attentes. Si les outils et les grands répertoires multilingues, tel Wikidata[38], ainsi que les thesaurus, tel l'*Art & Architecture Thesaurus* développé par le Getty Research Institute[39], favorisent la coopération entre les projets, l'utilisation de méthodes numériques génère en outre une importante dynamique de coopération interdisciplinaire. Cela est notamment montré ici par deux contributions, d'une part au sujet de la numérisation des églises rupestres éthiopiennes des XIII^e^ et XIV^e^ siècles, en lien avec la modélisation de l'ensemble des données, d'autre part, et de façon très claire, pour la conception et la mise en œuvre, à l'aide de communication visuelle, de la collection Gagnières. Ces deux articles, comme d'autres de ce volume, sont écrits par plus d'un auteur et puisent dans une synergie de différentes compétences qui constitue, au fond, l'essence de la recherche numérique dans les sciences humaines.

Comme le montrent les différents textes de ce numéro, il est loin, le temps où le numérique pouvait se confondre avec un simple outil pour le chercheur, incarné par la « machine informatique », bonne à stocker les données, parfois sous forme de base, que ce soit l'ordinateur HAL 9000 de *2001, l'Odyssée de l'espace* ou celui à la pomme. Les humanités numériques sont devenues un paradigme scientifique : un protocole accompagnant le processus de la recherche et la visualisation des résultats dans une démarche dialectique, qui ouvre également de nouveaux champs d'investigations. Ce nouveau paradigme nécessite une mise en données de l'information sous des formats structurés permettant d'établir des relations sémantiques et de dépasser la logique des silos, que ce soit *via* l'encodage d'un texte ancien en XML-TEI ou la visualisation 3D d'une paroi d'église rupestre. Cette inscription en données oblige à une conceptualisation de l'enquête et à une explicitation du processus, ce qui permet la création d'un espace partagé pour discuter de la méthode et des résultats. La modélisation des données permet leur insertion dans des séries multiples, divergentes et parfois même contradictoires. L'histoire de l'art, au lieu de s'écrire en un nombre limité de formes de discours autorisés, s'ouvre ainsi à de multiples récits, dans différents espaces-lieux et espaces-temps, dans un champ d'interactivité entre les données et la réflexion, la méthode et le discours, le visuel et textuel.

Professeur d'histoire de l'art à l'université de Bourgogne, Olivier Bonfait a commencé ses travaux en élaborant des bases de données (sur les collections bolonaises pour sa thèse *Les Tableaux et les Pinceaux. L'invention de l'école bolonaise* ; sur les envois de Rome à la villa Médicis). Il a créé et développé le blog de l'Apahau. Il achève actuellement l'édition critique des *Entretiens* de Félibien

et un manuel sur les arts du XVII[e] siècle, et oriente ses recherches vers des problématiques diachroniques et visuelles (le grand format, la latéralisation des œuvres et du regard).

Formé initialement en histoire de l'art puis diplômé en 2010 du master en nouvelles technologies de l'École nationale des chartes, Antoine Courtin a été successivement *product manager* dans le secteur privé, ingénieur d'études au sein du Labex Les Passés dans le présent avant d'intégrer l'Institut national d'histoire de l'art en 2015. Il y développe un service numérique de la recherche dont il est le responsable depuis 2019. En parallèle, il est depuis 2017 maître de conférences associé à l'université Paris-Nanterre.

Archéologue de formation, Anne Klammt a étudié dans le cadre de son doctorat l'application des systèmes d'information géographique aux questions spécifiques des sciences humaines, avant de travailler comme coordinatrice des réseaux nationaux de recherche en Allemagne dans le domaine des humanités numériques. Depuis 2020, elle est directrice de recherches au Centre allemand d'histoire de l'art (DFK Paris) et personne-ressource du champ de recherche de l'histoire de l'art numérique.

NOTES

1. Lucie Alexis, Sébastien Appiotti et Éva Sandri, « Présentation du supplément 2019 A : Les injonctions dans les institutions culturelles », *Les Enjeux de l'information et de la communication*, 20/3, 2019, p. 5-12 [URL : lesenjeux.univ-grenoble-alpes.fr/2019/supplement-a/00-presentation-du-supplement-2019-a-les-injonctions-dans-les-institutions-culturelles-ajustements-et-prescriptions].

2. En faire ici la liste serait illusoire et indigeste. À noter néanmoins, les nombreux groupes Zotero francophones comme ceux du labex Obvil [URL : zotero.org/groups/2451278/digital_humanities_sorbonne_-_obvil/library], du groupement de recherche Magis [URL : zotero.org/groups/2445835/humanits_numriques_spatialises_-_textes_et_analyse_spatiale] et d'Eduscol [URL : zotero.org/groups/485489/eduscol/collections/HHKJNEXA] regroupant des centaines de références. La communauté allemande a établi une riche bibliographie dans le cadre du projet « DARIAH-DE » [URL : zotero.org/groups/113737/doing_digital_humanities_-_a_dariah_bibliography]. À noter, également, les 89 journées d'études et 73 colloques annoncés sur la plateforme Calenda ayant dans leur titre la locution « humanités numériques » [URL : search.openedition.org/results?q=%22Humanit%C3%A9s+num%C3%A9riques%22&pf=CO&s=&t=journeedetude].

3. « Éditorial. Donner à lire les humanités numériques francophones (1) », *Humanités numériques*, 1, 2020 [DOI : 10.4000/revuehn.508].

4. Le « Manifeste des *digital humanities* » a été rédigé en 2010 lors du ThatCamp de Paris, publié en 2010 dans le *Journal des anthropologues*, mis à jour en 2012, et cosigné par plus de 250 chercheurs et 10 institutions [DOI : 10.4000/jda.3652].

5. Diane M. Zorich, *Transitioning to a Digital World: Art History, Its Research Centers, and Digital Scholarship*, New York / Fairfax, Samuel H. Kress Foundation / Roy Rosenzweig Center for History and New Media, 2012.

6. Jacques Thuillier, *H.A.M.I.*, 1, 1983.

7. L'historique de ce cycle proposant, dans son format actuel existant depuis 2014, une conférence le second lundi de chaque mois est disponible en ligne : Antoine Courtin, « Découvrez le cycle des Lundis numériques de l'INHA – 8 ans déjà ! », *Numérique et recherche en histoire de l'art*, 4 janvier 2021 [URL : numrha.hypotheses.org/1528].

8. Les communications prononcées lors de cette journée peuvent être retrouvées sur le site du ministère de la Culture [URL : culture.gouv.fr/documentation/joconde/fr/partenaires/AIDEMUSEES/journee_BDNC_2015/journee-pres.htm].

9. Le programme et les captations sont accessibles sur le site de l'Institut national d'histoire de l'art [URL : inha.fr/fr/agenda/parcourir-par-annee/en-2016/juin-2016/rencontre-autour-de-la-digital-art-history.html].

10. Humanistica est une association francophone qui réunit autour d'actions communes les personnes intéressées par les humanités numériques, ou digitales, telles qu'elles peuvent s'exercer et se penser en langue française [URL : humanisti.ca/groupes-de-travail].

11. Colloque coorganisé par Clarisse Bardiot et Emmanuel Château-Dutier. Le programme et les captations enrichies sont accessibles en ligne *via* l'outil Memorekall [URL : meshs.fr/page/dhnord2020].

12. *Artl@s* [URL : artlas.huma-num.fr/fr].

13. Youri Carbonnier, Sophie Raux *et al.* (dir.), *Watteau, Gersaint et le pont Notre-Dame à Paris au temps des Lumières. Les enjeux d'une restitution numérique*, Villeneuve d'Ascq, Presses universitaires du Septententrion, 2021.

14. Dominique Cardon, *Culture numérique*, Paris, Presses de Science Po, 2019.

15. Martine Segalen, « Le Musée national des arts et traditions populaires (1936-2005). Récit d'un brillant fiasco. Deuxième partie : Chronique d'une mort annoncée (1980-2005) », *Bérose*, 2019 [DOI : 10670/1.5fdvf8] : « Il existait un terminal au musée que le conservateur faisait visiter fièrement, ce qui valut le constat suivant dans la rubrique "Vie culturelle" du magazine *Elle* du 14/02/1972 : "Le Musée est le seul au monde à disposer d'un ordinateur. L'appareil permet de regrouper et d'analyser les multiples informations manipulées par des spécialistes (mathématiciens, ethnologues, sociologues, archéologues, musicologues, linguistes) qui tous ensemble travaillent à l'établissement rigoureux des connaissances et de la conservation des sciences humaines." »

16. Vadime Elisseeff, « Musée et ordinateur », *Museum International*, 23/1, 1971, p. 3-6, ici p. 3.

17. Paris, bibliothèque de l'INHA, fonds Jacques Thullier, Archives 51/147-151. Le fonds conserve des notes concernant cette publication ainsi qu'une série complète des numéros [URL : calames.abes.fr/pub/ms/FileId-2292].

18. Jacques Thuillier, « L'informatique en histoire de l'art : où en sommes-nous ? », *Revue de l'art*, 97, 1992, p. 5-10.

19. *Ibid.*, p. 5.

20. *Ibid.*

21. Sur ce point, voir François Furet, « Histoire quantitative et construction du fait historique », *Annales. Économies, sociétés, civilisations*, 26/1, 1971, p. 63-75 [DOI : 10.3406/ahess.1971.422459].

22. Voir notamment, Pierre Bourdieu, Jean-Claude Chamborédon et Claude Passeron, *Le Métier de sociologue*, Paris, Mouton / Bordas, 1968.

23. *Plateforme ouverte du patrimoine* [URL : pop.culture.gouv.fr].

24. *Bibliothèque numérique mondiale* [URL : wdl.org].

25. *Crotos* [URL : zone47.com/crotos].

26. *International Journal for Digital Art History* [URL : dahj.org/map].

27. Une forme artistique s'est développée à partir de ce code, l'art ASCII.

28. Dès 1997, l'Archaeological Data Service du Royaume-Uni proposait l'adoption du Dublin Core Metadata ; Alicia Wise et Paul Miller, « Why Metadata Matters in Archaeology », *Internet Archaeology*, 2, 1997 [URL : intarch.ac.uk/journal/issue2/wise_toc.html].

29. La fabrication presque industrielle de la céramique dans l'Empire romain induisit une typologie de produits très standardisée, et les fragments mis au jour ont permis de la reconstruire et de la codifier. Comme souvent, cette idée a été développée simultanément et indépendamment par deux chercheurs : Hans Dragendorff et Joseph Déchelette, *Les Vases céramiques ornés de la Gaule romaine (narbonnaise, aquitaine et lyonnaise)*, Paris, Picard, 1904 ; Hans Dragendorff, « Terra sigillata: Ein Beitrag zur Geschichte der griechischen und römischen Keramik », *Bonner Jahrbücher*, 96/97, 1895, p. 18-155.

30. Sur Beazley et l'histoire de son catalogue des vases grecs [URL : beazley.ox.ac.uk/archive/history.htm], voir François Lissarrague,

« Métamorphoses d'une expertise : de Sir John Beazley au Beazley Archive d'Oxford », *Perspective*, 2, 2007 [DOI : 10.4000/perspective.3816].

31. Le développement de cette technologie commença dès le milieu du XIXe siècle, avec l'invention de la photogrammétrie, d'abord utilisée pour la photographie aérienne, puis pour la documentation de vastes structures architecturales, et enfin pour l'analyse d'objets plus petits. Avec l'essor de la *structure from motion* et la disponibilité de visionneuses 3D, la pratique s'est généralisée. Pour un exemple de documentation d'un contexte archéologique par la *structure from motion*, voir « ADS 3D Viewer », *Archaeology Data Service* [URL : archaeologydataservice.ac.uk/research/3DViewerStrat.xhtml].

32. La publication en *open data* de modèles 3D effectués à partir des objets archéologiques célèbres du British Museum par la plateforme commerciale Sketchfab, commencée en 2014, a marqué un tournant ; Daniel Pett, « A New Dimension In Home Shopping », *The British Museum Blog*, 31 juillet 2017 [URL : blog.britishmuseum.org/a-new-dimension-in-home-shopping].

33. Les actes du colloque international organisé en 2018 à Cologne en donnent une idée précise : Sebastian Hageneuer (dir.), *Communicating the Past in the Digital Age*, actes de colloque (Cologne, 12-13 octobre 2018), Londres, Ubiquity Press, 2020 [DOI : 10.5334/bch]. En France, le modèle 3D de la cathédrale Notre-Dame de Paris réalisé par l'entreprise Ubisoft pour le jeu vidéo *Assassin's Creed* a été utilisé comme support pour la restauration après l'incendie de 2019 ; William Audureau, « Notre-Dame de Paris : les reconstitutions en 3D peuvent aider à la reconstruction », *Le Monde*, 16 avril 2019 [URL : lemonde.fr/pixels/article/2019/04/16/notre-dame-de-paris-les-reconstitutions-en-3d-peuvent-aider-a-la-reconstruction_5451178_4408996.html].

34. Aurélien Berra, Emmanuel Château-Dutier *et al.*, « Éditorial. Donner à lire les humanités numériques francophones (1) », *Humanités numériques*, 1, janvier 2020 [DOI : 10.4000/revuehn.508].

35. *Ancient World Online* [URL : ancientworldonline.blogspot.com] recense les ressources en *open access* en sciences de l'Antiquité.

36. TEI Publisher [URL : teipublisher.com] est une plateforme pour tester un système de publication de correspondance encodé en XML-TEI utilisant le corpus des lettres de Vincent van Gogh.

37. Bibliothèque numérique sémantique développée par le projet européen de recherche avancée EUROCORR, qui accueille l'édition critique des lettres écrites à Jacob Burckhardt, reconstituant en libre accès l'une des plus importantes correspondances européennes du XIXe siècle [URL : burckhardtsource.org].

38. *Wikidata* [URL : wikidata.org].

39. *Art & Architecture Thesaurus Online* [URL : getty.edu/research/tools/vocabularies/aat].