



Ce que le numérique fait à l'archéologie et aux archéologues. Un retour d'expériences et un projet de recherche en cours

Christophe Tuffery

► To cite this version:

Christophe Tuffery. Ce que le numérique fait à l'archéologie et aux archéologues. Un retour d'expériences et un projet de recherche en cours. INFORSID 2020, Jun 2020, Dijon, France. hal-03090749

HAL Id: hal-03090749

<https://inrap.hal.science/hal-03090749>

Submitted on 30 Dec 2020

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.

Ce que le numérique fait à l'archéologie et aux archéologues.

Un retour d'expériences et un projet de recherche en cours.

Christophe Tufféry¹

*1. Institut National de Recherches Archéologiques Préventives
121 rue d'Alésia, CS 20007 – F-75685 Paris Cedex 14, France
christophe.tuffery@inrap.fr*

RÉSUMÉ. L'article présente le travail en cours d'une thèse d'histoire à CY Cergy Paris Université, en partenariat avec l'Institut National du Patrimoine. Le déploiement en cours et de plus en plus rapide de dispositifs numériques en archéologie demeure faiblement interrogé, en particulier pour les activités de recherche dans cette discipline. Si les nouveaux moyens et les nouvelles pratiques numériques tentent de se rendre accessibles au plus grand nombre, elles laissent aussi de côté une partie des archéologues et révèlent des risques de fracture des collectifs de travail. Depuis une participation observante, l'auteur propose un travail réflexif pour une recherche épistémologique, d'histoire des sciences et techniques et de sociologie des organisations professionnelles de l'archéologie. Les effets étudiés concernent l'archéologie comme discipline et les archéologues comme ensemble de compétences individuelles, de pratiques collectives et d'identités professionnelles. Les matériaux d'étude sont constitués par de nombreuses observations et retours d'expérience depuis plus de dix ans dans le domaine de l'acquisition des données archéologiques de terrain, au sein de l'Institut national de recherches archéologiques préventives (Inrap), et dans plusieurs projets collectifs de recherche pluridisciplinaires.

ABSTRACT. The article presents the ongoing work of a PhD in history at CY Cergy Paris University, in partnership with the Institut National du Patrimoine. The current and increasingly rapid deployment of digital devices in archaeology remains poorly questioned, especially for research activities in this discipline. While the new digital tools and practices attempt to make themselves accessible to the greatest number of people, they also leave out some archaeologists and reveal risks of fracture in work collectives. From an observant participation, the author proposes a reflexive research work in epistemological, history of science and technology and sociology of professional archaeological organisations. The effects studied concern archaeology as a discipline, and archaeologists as a set of individual skills, collective practices and professional identities. The study material is made up of numerous observations and feedback from more than ten years of experience in the field of archaeological field data acquisition at the Institut national de recherches archéologiques préventives (Inrap) and in several collective multidisciplinary research projects.

Mots-clés : numérisation, recherche, archéologie, multidisciplinarité, dispositifs techniques, réflexivité, épistémologie, histoire des sciences et techniques, sociologie des organisations professionnelles, gouvernamentalité.

KEYWORDS: digitization, research, archaeology, multidisciplinary, technical devices, epistemology, reflexivity, history of science and technology, sociology of professional organizations, governmentality

1. Introduction : l'archéologie et le numérique : une histoire déjà ancienne

L'archéologie est la science qui étudie les traces de l'activité des hommes, à travers leurs différentes archives matérielles (structures archéologiques, biens mobiliers et immobiliers, œuvres d'art, archives sonores et visuelles, etc.).

Si l'usage de l'informatique en archéologie a commencé dès les années 1950 avec les travaux de Jean-Claude Gardin (1991), c'est surtout depuis les années 1990 que la production des informations de terrain a commencé à s'appuyer sur des dispositifs numériques. En France, on peut mentionner les systèmes pionniers Syslat (Py, 1991) et Arkeoplan (Buchsenschutz, 1989, Gruel et Buchsenschutz, 1990). Depuis, de nombreuses autres applications ont été développées avec des solutions informatiques très variées : carnets électroniques de terrain des topographes, tableurs, bases de données, SIG, etc. (Desachy, 2008 et 2016). C'est le cas notamment au sein de l'Inrap, le plus grand organisme de recherches archéologiques préventives en France. Depuis 10 ans, nous avons contribué à l'inventaire et à l'étude de plusieurs dizaines des outils numériques utilisés à l'Inrap, en vue de leur harmonisation (Koehler et Tufféry, 2012). Nous avons développé plusieurs applications d'enregistrement de terrain comme l'application EDARc pour la saisie des données de certaines opérations archéologiques de l'Inrap (Tufféry et Augry, 2019) ou encore celles pour les besoins des Projets Collectifs de Recherche sur l'inventaire et l'étude des géoressources siliceuses pour la préhistoire (PCR Réseau de lithothèques) (Fernandes et al., 2013) ¹.

Aujourd'hui, l'archéologie fait partie des sciences humaines et sociales qui sont massivement touchées par le déploiement de dispositifs numériques et participe de cet ensemble encore un peu informe que constituent les « humanités numériques » (Mounier, 2012, Le Deuff, 2014).

¹ Les PCR Réseau de lithothèques sont fédérés depuis 2019 dans le cadre d'un Groupement de Recherche (GDR SILEX), cofinancé par le Ministère de la Culture, le CNRS, l'Inrap et Paléotime.

2. Un double point de vue archéologique pour interroger les dispositifs numériques en archéologie

Pour interroger les effets du numérique ² en archéologie, nous proposons de développer un double point de vue « archéologique ».

D'une part, nous interrogeons le processus de « numérisation du monde » ³ comme une condition de possibilité de la recherche en nous inspirant de la méthode « archéologique » de Michel Foucault. Celle-ci consistait à révéler les soubassements largement impensés des sciences (plus particulièrement les sciences humaines) par l'étude de leur épistémè. Nous proposons d'identifier en particulier comment ce processus de numérisation dans le secteur de la recherche se traduit aujourd'hui pour l'archéologie, en inscrivant cette tentative dans une dimension historiographique de la discipline.

D'autre part, nous proposons à la communauté des archéologues, et à celle des informaticiens qui les accompagnent parfois, des pistes de réflexion en vue d'usages raisonnés des dispositifs numériques qu'ils conçoivent, développent et utilisent au quotidien.

Sans en refaire ici toute l'histoire, que certains font remonter à la machine de Turing (Doueïhi, 2013), le numérique s'inscrit d'abord dans l'histoire des sciences et des techniques. A ce titre, divers angles d'étude sont possibles.

Nous délaissions l'approche techniciste du numérique, traditionnellement présentée comme une innovation, pour lui préférer une approche par les usages, centrée sur les objets et ce dont ils témoignent de la réelle adoption des techniques par leurs utilisateurs, à la suite d'Edgerton (2013).

Pour le philosophe Milad Doueïhi, le numérique consiste en :

une nouvelle manière de fabriquer de la mémoire et de l'interpréter (...) il nous oblige à repenser nos rapports avec ce qui est déjà mémorisé mais également à imaginer de nouvelles façons de préserver et exploiter nos productions purement numériques (Doueïhi, 2013, 54).

Le numérique appliqué aux sciences a d'incontestables avantages, notamment pour le traitement et l'analyse des données à l'aide d'algorithmes qui permettent de répondre à des besoins de représentation ou encore de simulation.

Une approche uniquement techniciste de l'usage du numérique en archéologie ne peut suffire pour en appréhender toutes les manifestations. A la suite de nombreux

² Nous utilisons ici le singulier pour désigner un ensemble de techniques qui s'appuient sur le codage d'informations.

³ L'expression de « numérisation du monde » a été évoquée par le PDG du CNRS Antoine Petit dans une tribune le 26 novembre 2019 dans le journal *Les Echos* (Petit, 2019) à propos du projet de Loi de Programmation Pluriannuelle de la Recherche ». Parmi les objectifs de ce projet de loi et pour en justifier les investissements importants demandés en faveur du numérique, se trouve « *une numérisation du monde au bénéfice du plus grand nombre* ».

auteurs, nous avons choisi de considérer les moyens numériques utilisés non seulement comme des outils techniques (ordinateurs, tablettes, smartphones, écrans, claviers, appareils d'acquisition de données nativement numériques, appareils d'impression sur supports papier ou impression 3D sur divers types de matériaux, casque de réalité immersive, etc.) mais comme un ensemble de dispositifs qui incluent des individus (chercheurs, ingénieurs, techniciens, personnels administratifs, médiateurs, publics divers, etc.) qui les utilisent dans le cadre de leurs pratiques professionnelles, culturelles, touristiques qui elles-mêmes sont encadrées par des codes, des lois, des règlements.

Les dispositifs numériques ne doivent pas être déconnectés de leurs concepteurs, de leurs fabricants, de leurs utilisateurs, ni de leurs usages ni des images des métiers dans lesquels ils sont mis en œuvre. Les dispositifs techniques sont conçus, fabriqués, mis en scène, utilisés, adaptés, remplacés, documentés et institutionnalisés par des organisations sociales, professionnelles ou autres, qui les imposent à leurs membres.

Les dispositifs numériques participent de l'identité des métiers et des individus qui s'en servent. Ils sont embarqués dans les pratiques de leurs utilisateurs. Ils sont des vecteurs en même temps que des marqueurs de la socialisation des individus, où qu'ils se situent dans la chaîne ou plutôt dans leur cycle de vie.

En considérant les outils numériques utilisés en archéologie comme des dispositifs, nous avons souhaité nous interroger sur leurs usages, en particulier dans la recherche effectuée dans cette discipline. C'est l'objet de notre thèse d'histoire et d'épistémologie, engagée à l'automne 2019 à Cergy Paris Université, en partenariat avec l'Institut national de patrimoine.

3. La numérisation comme une condition de possibilité de la recherche archéologique

En prenant l'archéologie comme champ disciplinaire d'étude, nous proposons d'interroger certaines des pratiques de la recherche dans ce domaine, en nous appuyant sur la méthode développée par le philosophe Michel Foucault dans la « période archéologique » de son œuvre au cours des années 1960. Foucault a proposé d'interroger les sciences humaines sur leurs épistémès, c'est-à-dire les conditions de possibilité de leurs savoirs dans une culture et pour une époque donnée, qui se traduisent par des dispositifs (pratiques discursives et non-discursives) qui sont structurés comme des strates, l'analogie entre cette méthode et l'approche stratigraphique des archéologues apparaissant aussitôt.

Pour Foucault, l'épistémè consiste en :

l'ensemble des relations pouvant unir, à une époque donnée, les pratiques discursives qui donnent lieu à des figures épistémologiques, à des sciences, éventuellement à des systèmes formalisés ; le mode selon lequel, dans chacune de ces formations discursives, se situent et s'opèrent les passages à l'épistémologisation, à la scientificité, à la formalisation (Foucault, 1969, 250).

La méthode archéologique foucaldienne vise précisément à identifier les dispositifs en œuvre dans la construction des savoirs par l'analyse de « l'archive », et à en révéler les significations autres que celle que se donnent les savoirs, devenus invisibles en se masquant derrière l'évidence apparente de la raison. Foucault établit ainsi une analogie entre sa méthode et la méthode stratigraphique des archéologues qui consiste à mettre au jour les « archives du sol », à en dégager les relations et à en révéler la véritable signification qui serait masquée par l'évidence de la surface du sol.

Partant de la notion d'épistémè, l'usage du numérique dans la recherche archéologique peut être considéré comme l'une de ses conditions de possibilité.

Pour le chercheur en informatique Gérard Berry, à la suite d'autres auteurs, parfois promus par de grands acteurs économiques du secteur de l'informatique (Hey, T. and *al.*, 2009), le numérique constituerait un changement de paradigme car il s'agirait d'« *une façon de penser et d'agir radicalement différente* » (Berry, 2019, 11).

Avant de pouvoir affirmer que l'usage du numérique constitue un réel changement de paradigme, il conviendrait d'en apporter des preuves multiples et convergentes, en démontrant que le numérique relève bien d'une « révolution scientifique » au sens donnée à cette notion par Thomas Kuhn (2008), à la suite d'Alexandre Koyré. Or, toute « révolution scientifique » intervient parce qu'il y a d'abord une crise dans ce que Kuhn appelle la « science normale », c'est-à-dire les représentations des savants à une époque donnée.

Pour pouvoir affirmer que le numérique constitue une réelle révolution, il manque encore d'une part d'un certain recul qu'impose l'analyse historique qui a besoin d'une certaine profondeur de champ, et d'autre part de cas pratiques analysés, d'expériences étudiées selon des protocoles éprouvés. Sans cela, la « révolution numérique » relève encore d'une sorte de pensée magique, voire d'une idéologie qui ne favorise pas l'esprit critique (Dacheux, 2018). En cela, il est un sujet de prédilection pour les discours mythologiques, largement alimentés par la science-fiction depuis près d'un siècle (Boullier, 2019). A notre sens, la prétendue « révolution numérique » relève d'une série de ce que Gilbert Simondon appelle des « perfectionnements ». Il reste à identifier ce que sont, dans l'histoire du numérique, les « perfectionnements majeurs » et les « perfectionnements mineurs ». Les premiers ressortissent à une véritable rupture dans une lignée technique, par une ou plusieurs mutations orientées par des intentions. Les seconds n'ont que l'apparence des changements et ne présentent aucun bond technique, « *aucune frontière tranchée par rapport à ce faux renouvellement que le commerce exige pour pouvoir présenter un objet récent comme supérieure aux plus anciens* » (Simondon, 1989, 40).

En prenant le domaine de l'archéologie comme objet d'observation, nous pensons utile d'interroger les usages des dispositifs numériques plutôt que de ne présenter que les outils (et de risquer de les survaloriser) numériques (matériels, logiciels, données, etc.), rejoignant en cela les réflexions proposées par l'archéologue britannique Jeremy Huggett depuis une vingtaine d'années (Huggett, 2020).

Comme l'évoque Anne Lehoëuff, Vice-Présidente du Conseil National de la Recherche Archéologique (CNRA), le numérique concerne plusieurs des méthodes de l'archéologie depuis le terrain jusqu'aux différentes formes de représentation et de publication des résultats de la recherche archéologique (Lerhoëuff, 2019).

Prenons comme premier exemple celui du remplacement progressif des carnets de terrain de l'archéologue par des applications numériques. Traditionnellement, les archéologues utilisent des carnets au format livre de poche avec ou sans élastique, couverture plastifiée ou pas, avec ou sans carreaux, parfois des fiches types pré-imprimées, rangées dans des classeurs d'enregistrement. Dans l'extrême majorité des cas, les carnets de terrain sont propres à l'archéologue. Ils lui appartiennent et lui seul les renseigne. Ses notes, ses commentaires, ses ajouts, ses modifications sur ses notes, ses schémas, ses observations et ses premières interprétations de terrain y sont consignées d'une façon qui lui est particulière et que, parfois, lui seul peut relire et comprendre. L'importance des carnets de terrain pour l'archéologie a été soulignée par Françoise Waquet (2015, 2019). Ces objets matériels sont indétachables de la construction des savoirs. Longtemps, les émotions des chercheurs ne devaient pas être consignées, présentes dans les carnets de terrain, devaient disparaître des publications scientifiques, comme si les chercheurs se devaient de rester totalement extérieurs, neutres, insensibles aux objets de recherche. La dimension sensible et subjective devait être censurée, et n'avait pas le droit d'être assumée ni revendiquée par les chercheurs. Or les carnets de terrain témoignent d'une relation privilégiée entretenue par leurs auteurs avec leurs objets de recherche tout au long du processus d'observation sur le terrain. Ils disent les émotions et la subjectivité des chercheurs. Ces constats ont pu être faits aussi bien pour l'archéologie que pour l'anthropologie, l'ethnologie, l'écologie, la géologie, la géographie et dans toutes les disciplines où l'observation de terrain est centrale dans la construction des savoirs. Ce n'est que très récemment que la dimension émotionnelle des savoirs a pu commencer à s'exprimer dans les publications scientifiques. Mais la prétention à la neutralité et la mise à distance des émotions par les chercheurs demeure encore largement la norme des publications scientifiques.

Les diverses applications d'enregistrement de terrain sur lesquelles nous avons eu l'occasion de travailler, ont notamment comme principe commun de pouvoir être utilisées par tous les intervenants sur une opération archéologique ou travaillant sur une même thématique de recherche et s'affranchir, en apparence du moins, de toute forme de subjectivité des chercheurs. Avec ces dispositifs, l'archéologue ne peut plus s'exprimer de la même façon ni enregistrer exactement les mêmes types d'informations qu'avec les carnets de terrain traditionnels. Les notes, les commentaires, ne peuvent plus y être écrits ni les schémas y être dessinés de la même façon. Pour autant, l'usage de dispositifs numériques pour l'enregistrement des données d'observation et d'interprétation des archéologues, reste marginal par rapport au volume total des opérations archéologiques réalisées en France chaque année.

La simulation, en plan ou en vue perspective, peut être prise comme un second exemple des domaines de la recherche en archéologie concernés par l'usage de dispositifs numériques, en particulier pour la restitution en 3D de vestiges archéologiques (biens mobiliers), parfois en élévation (biens immobiliers). Dans ce

domaine, le numérique s'est imposé de façon massive depuis une dizaine d'années, soit pour produire des figures statiques, soit pour créer des environnements virtuels interactifs, comme par exemple ceux que proposent les centres d'interprétation des grottes de Lascaux et de Chauvet⁴.

Mais, ainsi que l'affirme la chercheuse Sylvie Eusèbe, spécialiste de ce sujet à l'Inrap :

il ne faudrait pas céder à la facilité en s'en remettant à la représentation automatique proposée par les machines, se laisser ainsi « déresponsabiliser », et renoncer à l'interprétation de ces images sous prétexte que leur aspect photo-réaliste les rend intelligibles par tous. « La donnée n'est pas la pensée » comme titrait récemment une rencontre interdisciplinaire⁵; la donnée n'est pas le savoir (Eusèbe, 2019).

Ces divers dispositifs numériques utilisés en archéologie marquent une évolution certaine des outils mais pas des processus intellectuels ni des représentations des archéologues à propos de leur objet d'étude. Pour Huggett, s'il y a un changement de paradigme lié au numérique en archéologie, celui-ci serait à rechercher davantage dans les effets de la production massive de données numériques (*Big Data*) sur les modalités de production et de traitement des savoirs archéologiques, plutôt que dans la définition et l'usage des catégories traditionnelles de ces savoirs (Huggett, 2020).

En nous démarquant d'une opposition dualiste et trop simpliste entre les dispositifs traditionnels et ceux qui relèvent des techniques numériques, nous pensons plus utile de constater que la discipline archéologique conserve une certaine continuité dans ses objectifs et ses grands principes méthodologiques face aux usages grandissants de dispositifs numériques. Ainsi, l'archéologie n'exclut pas aujourd'hui une coexistence entre les modes traditionnels de production et diffusion de la documentation archéologique (carnets de terrain, rapport de fouilles, monographies de sites, synthèses régionales, thématiques, chronologiques, etc.) et leurs équivalents numériques (carnets électroniques de terrain, bases de données ciblées ou généralistes, rapports de fouille en ligne⁶, sites cartographiques⁷, etc.).

Au-delà des outils numériques eux-mêmes, il nous semble utile d'interroger les effets des dispositifs numériques sur l'archéologie comme discipline et les

⁴ Cf. les sites du Ministère de la Culture sur les grottes de Lascaux (<https://archeologie.culture.fr/lascaux/fr>) et de Chauvet (<https://archeologie.culture.fr/chauvet/fr>), complété tout récemment par le projet « Chauvet, à l'aube de l'art » produit par le Syndicat mixte de la Grotte Chauvet 2 et l'Institut Art & Culture de Google, associés à AURA-Cinéma (<https://artsandculture.google.com/project/chauvet-cave?hl=fr>)

⁵ <http://obvil.paris-sorbonne.fr/actualite/la-donnee-nest-pas-la-pensee/jeu-14122017-0000>

⁶ Plate-forme Dolia de l'Inrap (<http://dolia.inrap.fr/>) et site des Documents d'Archéologie Préventive de l'Inrap (<https://www.inrap.fr/dap/accueil>)

⁷ Ex. Atlas de l'Âge du Fer de l'UMR AOROC (CNRS-Ecole Normale Supérieure (<https://www.chronocarto.eu/gcserver/patlas>))

archéologues dans leurs pratiques de quotidiennes et dans le fonctionnement de leurs collectifs professionnels de travail. En quoi l'usage de ces dispositifs ne concerne pas seulement les habitudes de travail mais aboutit à une refonte des principes mêmes de la discipline ? En quoi l'évolution de ces dispositifs modifie-t-il le comportement, les pratiques, les discours et jusqu'aux institutions mêmes de l'archéologie ? La réponse à ces questions est peut-être, là aussi, à rechercher du côté de l'œuvre de Michel Foucault.

4. Le numérique comme entreprise de gouvernementalité technique

Comme tout dispositif technique, ceux du domaine du numérique relèvent d'une entreprise de gouvernementalité, dans le sens que Foucault donna à cette notion qui désigne d'une part *« les institutions, les procédures, analyses et réflexions, les calculs et les tactiques qui permettent d'exercer cette forme bien spécifique, quoique très complexe de pouvoir qui a pour cible principale la population, pour forme majeure de savoir l'économie politique, pour instrument essentiel les dispositifs de sécurité »* et d'autre part *« la tendance, la ligne de force qui, dans tout l'Occident, n'a pas cessé de conduire, et depuis fort longtemps, vers la prééminence de ce type de "gouvernement" sur tous les autres : souveraineté, discipline, et qui a amené, d'une part, le développement de toute une série d'appareils spécifiques de gouvernement, et, d'autre part, le développement de toute une série de savoirs »* (Foucault, 2004, 111-112).

Dans *L'art de ne pas être trop gouverné* (2019), le philosophe Jean-Claude Monod évoque ce qu'il appelle le « panoptique numérique » en référence au panoptique de Michel Foucault, un dispositif de surveillance permanente des individus qui eux, ne peuvent savoir quand ni par qui ils sont surveillés.

De leur côté, Antoinette Rouvroy et Thomas Berns proposent une extension de la notion de gouvernementalité, telle que définie par Michel Foucault, avec celle de « gouvernementalité algorithmique » (Rouvroy et Berns, 2009). Parmi les formes que prend cette dernière, les auteurs soulignent l'usage des normes.

En archéologie, les pratiques des chercheurs se voient imposer de plus en plus l'usage de normes diverses, certaines formelles, d'autres plus informelles :

- normes des formats numériques à utiliser et qui doivent assurer l'interopérabilité technique et sémantique des données, par l'usage de formats ouverts,
- normes de « bonnes pratiques » qui visent à distinguer celles définies comme « bonnes » et donc « normales » par opposition à toutes les autres qui se retrouvent de fait qualifiées de pratiques « anormales »,
- normes du développement d'applications et de programmes informatiques qui proviennent non pas du domaine de l'archéologie mais de celui de l'informatique et des sciences de l'information (modélisation conceptuelle, génie logiciel, documentation du code, documentation développeur, documentation utilisateur, remontées et corrections de bugs, versionnement des applications, etc.).

Parmi les nouvelles normes qui vont progressivement s'imposer à la recherche, en archéologie comme dans tout autre discipline, se trouvent les plans de gestion des données ou PGD⁸. Ces plans imposent que les données de recherche produites sur financements publics, du moins certains d'entre eux, s'inscrivent dans un cadre descriptif prédéfini, permettant la réutilisation de ces données selon les principes FAIR⁹. Sans vouloir contester fondamentalement leur intérêt pour les divers acteurs concernés de la recherche, de telles pratiques normalisées peuvent être considérées comme les moyens d'une gouvernabilité technique et pas seulement comme ceux d'une exigence accrue de scientificité.

Toutes ces normes, très codifiées, « disciplinarisent » les pratiques de recherche auxquelles elles s'imposent. Elles le font notamment par leurs effets sur les environnements dans lesquels les chercheurs exercent leur activité. Ainsi, ces normes imposent aux pratiques de recherche et aux chercheurs, de nouvelles conditions de possibilité et de nouveaux horizons affirmés comme incontournables.

Cette généralisation de la normalisation, toujours présentée au service du déploiement de la modernité et du mythe du progrès, a été dénoncée par sociologue français Jacques Ellul dans l'un de ses ouvrages majeurs :

Il faut créer pour tout des normes, car la normalisation des données constitutives de la société, de l'être humain, permet seule l'application intégrale des techniques et en même temps permet seule l'universalisation (Ellul, 2012, 408).

Pour C. Dubar, les changements liés aux normes introduisent des perturbations dans les identités sociales et professionnelles :

Le changement de normes, de modèles, de terminologie provoque une déstabilisation des repères, des appellations, des systèmes symboliques antérieurs. Cette dimension, même si elle est complexe et cachée, touche une question cruciale : celle de subjectivité, du fonctionnement psychique et des formes d'individualité ainsi mises en question (Dubar, 2000).

Parmi les autres enjeux du numérique, se trouve l'ambition d'une accélération de la temporalité dans laquelle s'exerce le travail des chercheurs. Le scénario idéal veut que les chercheurs profitent des outils numériques pour travailler plus vite, pour dégager du temps pour multiplier leurs activités, leur « productivité », devenue une notions envahissant le quotidien des chercheurs et l'aune de laquelle ils sont « évalués » (Dejours, 2003). Cette accélération des pratiques de recherche s'appuie notamment sur l'accroissement des capacités de calcul et de fréquences des

⁸ Pour l'archéologie, il existe le PGD élaboré dans le cadre du groupe de travail du consortium Mémoires des archéologues et des sites archéologiques (MASA) : <https://masa.hypotheses.org/category/plan-de-gestion-de-donnees>

⁹ L'acronyme FAIR pour *Findable, Accessible, Interoperable, Reusable*, traduit en français par Facile à trouver, Accessible, Interopérable et Réutilisable, correspond aux quatre principes que doivent respecter toutes les données ouvertes, notamment celles produites dans le cadre de la science ouverte : https://fr.wikipedia.org/wiki/Fair_data

processeurs, mais aussi sur l'interopérabilité entre applications numériques ou encore entre outils ou objets dits « connectés ». Les communications entre individus sont plus rapides, les fichiers sont échangés plus vite, les données sont relues directement, etc. bref, tous ces principes sont au service du processus d'accélération dont le philosophe et sociologue allemand Hartmut Rosa a démontré les effets délétères :

Les forces d'accélération de la société contemporaine, dans le passage du XXe au XXIe siècle, engendrent une redéfinition du rapport à soi-même, sur le plan individuel et collectif, c'est-à-dire des formes dominantes d'identité, de même que des formes de l'activité ou de l'organisation politique (Rosa, 2010, 39).

H. Rosa a récemment proposé la thèse que la numérisation participe du projet de « rendre le monde disponible » à tous, humains et machines, en tout lieu et à tout moment. Or, pour cet auteur, il y a urgence à ne pas prolonger cette entreprise mais à l'inverser pour permettre à l'humanité de trouver une autre relation avec la technique et pouvoir de nouveau entrer en résonnance avec elle (Rosa, 2020).

Tenter de révéler ainsi ce que cache le projet de numérisation de la recherche archéologique, c'est emprunter à la méthode archéologique foucauldienne son principal objectif qui est de faire ressortir l'épistémè des savoirs archéologiques pour l'époque actuelle. Cette épistémè est soutendue par une nouvelle conception du monde qui s'appuie sur des critères renouvelés de vérification des pratiques actuelles de la recherche, qui témoignent de l'établissement du régime de vérité de ces pratiques. Le processus de numérisation du monde et de celui de la recherche en particulier, entraîne une reconfiguration des métiers, des pratiques et des identités professionnelles des chercheurs. Or, si comme l'affirme le PDG du CNRS, le processus en cours de numérisation de la recherche a l'ambition d'être au bénéfice du plus grand nombre, cela signifie, en creux, qu'il ne cherche pas à l'être au bénéfice de tous. Pourquoi cette ambition limitée ? Cette entreprise considère-t-elle possible de laisser certains chercheurs de côté ?

5. Le numérique au bénéfice du plus grand nombre mais pas de tous

Certes, pour une partie des archéologues, comme pour de nombreux autres chercheurs, l'usage de dispositifs numériques ouvre à des possibilités nouvelles pour faire évoluer leurs pratiques de recherche. Mais pour d'autres, la mise en œuvre de ces dispositifs les conduit à des évolutions contraintes et à dans certains cas, à des adaptations forcées à ces dispositifs (Tufféry, 2019).

Ces changements de pratiques imposent aux archéologues de se former à divers dispositifs numériques (tablettes, appareils de topographie et de photographie numérique, outils d'étude non invasive des sols et des matériaux, etc.), mais aussi parfois à des langages et des méthodes propres au domaine de l'informatique et, prochainement, à de nouveaux modes de production et de diffusion de leurs connaissances comme les ontologies et leurs langages de description (RDF, XML, SKOS, etc.).

Plus encore, ce sont les pratiques des archéologues en matière de de stockage, d'archivage et de conservation des données archéologiques qui sont affectées par le déploiement d'outils numériques. Dans ces domaines, les archéologues sont invités à faire évoluer leurs pratiques et à faire preuve d'une vigilance accrue par rapport aux données qu'ils produisent, à multiplier les procédures de sauvegarde et donc les copies de leurs données, quitte à utiliser parfois des moyens personnels (stockage sur des disques durs externes, des clés USB, dans le « nuage » sur leur espace personnel sur des plateformes commerciales, etc.). En poussant à ce type de pratiques, l'usage des dispositifs numériques se traduit par des copies multiples des données sur des supports variés, personnels et professionnels, mais sans le souci d'en garantir pour autant l'intégrité, l'accessibilité, la sécurité ni la réutilisabilité.

Le sociologue Antonio Casilli (2010) a montré que l'ordinateur est l'un des rares dispositifs techniques à modifier les trois espaces de la sphère domestique à la fois : espace physique (répartition, aménagement et usages des pièces, agencement des objets), espace technologique (outils, instruments utilisés pour répondre à des besoins), espace social (liens de sociabilité entre les individus par lesquels ils se construisent, s'individualisent, s'identifient). Il en est de même pour les dispositifs numériques qui modifient les trois espaces de la sphère professionnelle : l'espace physique (bureaux, laboratoire, terrain, lieux de rencontre entre individus, etc.), l'espace technologique (ordinateurs, tablettes, smartphones, serveurs, réseaux, etc.), espace social (liens de sociabilité par lesquels les individus s'affirment et construisent leur identité professionnelle).

Les moyens numériques s'insinuent partout dans les lieux de la recherche, ils créent une nouvelle territorialisation, ils imposent de nouveaux lieux, de nouvelles locaux (ex. des salles dédiées exclusivement aux serveurs informatiques), ils impliquent de mettre en place de nouvelles infrastructures (ex. réseaux informatiques spécifiques à la recherche comme le réseau RENATER), d'installer de nouveaux équipements (matériels informatiques en tous genres, armoires de brassage des réseaux, etc.). Cette reterritorialisation de la recherche participe d'une nouvelle configuration des « lieux de savoirs » pour reprendre le titre de l'ouvrage dirigé par Christian Jacob (2007, 2011). En même temps qu'elle se déploie, la numérisation bénéficie de la miniaturisation des moyens techniques sur lesquels elle s'appuie : miniaturisation des circuits, remplacement des ordinateurs par des tablettes et des smartphones plus petits et plus légers. De façon paradoxale, la diminution de l'encombrement des moyens techniques de la numérisation pour un même niveau de capacité de calcul et de stockage, profite non pas à une diminution de l'occupation des lieux des dispositifs numériques mais au contraire à son entreprise d'extension dans l'espace. Cette conquête des espaces de travail des chercheurs par le numérique montre bien que la « dématérialisation » des savoirs modernes passe par une extension des espaces occupés par les moyens matériels nécessaires à cette dématérialisation.

Le numérique se traduit par des changements multiples et plus ou moins profonds sur ce que le sociologue Claude Dubar appelle les identités professionnelles, qui relèvent de deux catégories d'identification, « externes » (*pour autrui*) et « internes » (*pour soi*) (Dubar, 1991). Ces modifications concernent aussi bien les façons d'apprendre, que les compétences déjà acquises et d'autres à

acquérir, ou encore les savoir-faire, les manières de faire, qui dépassent les simples compétences. Les savoirs et les savoir-faire voient leur valeur évoluer dans les dimensions scientifique, économique, symbolique, etc.

Le numérique intervient dans la « mise en scène » de la vie quotidienne pour reprendre la notion du sociologue Erving Goffman (1973). Pour Goffman, les individus masquent leurs comportements par des éléments scéniques et matériels de leur environnement de travail qui constituent le « décor » (mobilier, objets, accessoires, etc.) dont le sociologue français Pierre Bourdieu a montré la fonction sociale de représentation et de distinction (Bourdieu, 1979). Les éléments matériels constituent la perspective « technique » de la mise en scène quotidienne de soi au travail. À côté de cette dimension matérielle, il en existe une autre, que Goffman appelle la « façade personnelle » et qui regroupe les attributs confondus avec la personne (ses façons de faire, de se mouvoir, de se saisir d'un dispositif technique, d'incorporer celui-ci dans ses gestes et ses postures qui sont liées à ses compétences, son sexe, sa physiologie, etc.) (Marcellini et Miliani, 1999).

Les dispositifs numériques imposent aussi de nouvelles techniques du corps, pour reprendre l'expression de Marcel Mauss, de nouveaux gestes et de nouvelles postures.

Ces "habitudes" varient non pas simplement avec les individus et leurs imitations, elles varient surtout avec les sociétés. Il faut y voir les techniques et l'ouvrage de la raison pratique collective et individuelle, là où on ne voit d'ordinaire que l'âme et ses facultés de répétition (Mauss, 2013, 369).

Les corps des chercheurs doivent s'adapter à une numérisation croissante de leurs pratiques, ils doivent développer une capacité croissante à interagir avec des dispositifs numériques qui ne cessent de se multiplier. La dextérité des mains et des doigts est de plus en plus sollicitée pour naviguer, à travers des écrans tactiles, dans les menus et entre les fonctionnalités d'applications qui permettent d'enregistrer des informations ou d'interagir avec d'autres équipements. Les moyens numériques (ordinateurs, tablettes, smartphones, etc.) imposent donc aux individus des façons de s'en servir, de se mouvoir, ou de rester assis devant un ordinateur, un écran, un clavier, de prendre en main une souris, d'interagir avec un écran par une interface dite « homme-machine », de placer des objets à numériser dans des machines dédiées pour en faire la numérisation en 3D, d'installer des cibles sur les sols de sites archéologiques ou des sphères sur les parois d'art rupestre pour en faire un relevé en photogrammétrie, etc. Ces relations étroites entre les corps des chercheurs, leurs dispositifs matériels et leurs usages a été largement décrite par F. Waquet dans ce qu'elle appelle l'ordre matériel des savoirs qui n'est jamais uniquement matériel (2015).

6. Pour une mise en perspective

Notre projet de recherche consiste à tenter de décoder ce que les appareils, les codes informatiques et les algorithmes font à une expérience de recherche dans une science humaine comme l'archéologie. Entre questionnements épistémologiques, sociologiques, historiographiques et anthropologiques, nous avons tenté de décrire et

d'interroger les effets de la « culture numérique » (Cardon, 2019) sur des pratiques de travail de recherche et sur les identités professionnelles des chercheurs.

En aucune manière, le numérique ne peut se porter candidat au « *solutionnisme technologique* » qu'Evgueny Morozov, chercheur, journaliste et essayiste, spécialiste des implications politiques et sociales de la technologie, a déjà largement critiqué (Morozov, 2014), tout comme l'ont fait de nombreux auteurs en France (Sardin, 2016 ; Biagini, 2012 ; Calan et Cauchard, 2019 ; Filippova, 2019).

Certes, l'usage d'outils informatiques au service des pratiques de la recherche en archéologie fait quotidiennement la démonstration de ses bénéfices. Mais, comme tous les dispositifs techniques, ceux utilisés dans ce domaine ne sont pas neutres. Ils portent en eux leur généalogie, leur origine, etc. Ils ne s'arrogent pas par eux-mêmes leurs propres conditions de possibilité, qui sont fondamentalement liées au contexte socio-techno-culturel des organisations humaines dans lesquelles s'inscrivent ces dispositifs numériques et leurs utilisateurs.

A l'occasion de l'établissement du plan stratégique de l'Inria 2013-2017, le philosophe et historien des sciences Michel Serres, a suggéré que les acteurs de l'informatique soient sensibilisés aux sciences sociales.

Autrement dit, l'informatique produit des réseaux de relations inédites et des institutions à l'état naissant, des individus originaux et des collectifs insolites. [...] Non seulement pour l'avenir des recherches propres à Inria, mais aussi pour le futur de nos sociétés, peut-être vaudrait-il mieux que les artisans de l'informatique forment leurs propres chercheurs aux sciences sociales et aux questions éthiques, quitte à les remodeler, plutôt que d'aller chercher dans ces disciplines telles qu'elles existent aujourd'hui, des chercheurs autrement formatés (Serres, 2013)

Cette suggestion du philosophe pourrait conduire à une prise en compte par des acteurs de l'informatique aux différentes dimensions que posent le processus de numérisation du monde qui ne relève pas uniquement d'un projet scientifique ou technologique mais bien anthropologique puisqu'il concerne une nouvelle représentation du monde que ce processus implique.

Avec l'historien et anthropologue François-Xavier Petit, nous pensons que :

Il est temps que la technologie numérique prenne conscience de son pouvoir social (...). Le numérique est matériel. Il a des frontières, une sociologie. Il est temps de le reconnecter avec le sol social (Petit, 2019).

Le risque n'est pas nul, en effet, de voir certaines communautés de chercheurs, notamment en archéologie, faire une confiance aveugle aux machines et à leurs algorithmes. Ceux-ci n'ont de cesse de vouloir rendre plus rapides, plus faciles, plus fluides, plus liquides, les tâches de travail, au nom d'une rationalisation sans fin. Mais quel sens peut encore prendre le travail si celui-ci ne connaît plus aucune limite dans l'accélération du temps dans lequel il prend place ? Comment l'expérience humaine peut-elle se construire de façon supportable si le sens donné au travail se dissout dans des pratiques où les liens de socialisation sont fragilisés ? Jusqu'à quel point une pratique de recherche en science humaine peut-elle s'adosser à des dispositifs techniques, dans une sorte de croyance sans limite dans le pouvoir

des techniques numériques (Gollac et Kramarz, 2000), qui confine parfois à un « fétichisme technologique » (Huggett, 2004) ?

En reprenant le titre de l'ouvrage de J-C. Monod (2019), gageons que pour l'archéologie, comme pour les autres domaines de la recherche française, l'art de ne pas se faire trop gouverner pourrait passer par celui de ne pas se faire trop numériser... ni trop programmer.

Bibliographie

- Berry G. (2019) *La pensée informatique*. 2019, Ed. du CNRS, coll. Les Grandes Voix de la Recherche, Paris.
- Biagini E. (2012). *L'emprise numérique. Comment Internet et es nouvelles technologies ont colonisé nos vies*. Ed. L'Echappée, Paris.
- Boullier D. (2019). *Sociologie du numérique*. Armand Colin, Paris.
- Bourdieu P. (1979). *La distinction. Critique sociale du jugement*. Les éditions de minuit, Paris.
- Buchsenschutz O. (1989). *Expérimentations sur le site du Mont-Beuvray*. Le courrier du CNRS, 73, Paris, p.30.
- Calan J. de et Cauchard J. (2019). *Remède contre l'hystérie numérique. Pourquoi la « révolution digitale » n'est pas une révolution*. Robert Laffont, Paris.
- Cardon D. (2019). *Culture numérique*. Presses de la Fondation Nationale des Sciences Politiques, Paris.
- Casilli A. (2010). *Les Liaisons numériques. Vers une nouvelle sociabilité ?* Seuil, Paris.
- Dacheux E. (2018). *L'idéologie numérique contre le sens critique*. (<https://theconversation.com/debat-lideologie-numerique-contre-le-sens-critique-94005>)
- Dejours C. (2003). *L'Évaluation du travail à l'épreuve du réel : Critique des fondements de l'évaluation*. INRA, Paris.
- Desachy B. (2008). *De la formalisation du traitement des données stratigraphiques en archéologie de terrain*. Thèse en Sciences de l'Homme et Société. Université Panthéon-Sorbonne - Paris I, 2 vol. (<http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00406241v2>)
- Desachy B. (2016). *Du carnet de fouilles aux systèmes d'information archéologiques de terrain : quelques remarques sur l'évolution de l'enregistrement et l'impact de l'informatisation*. Colloque « Archivage, publication et mise à disposition de données archéologiques » du consortium MASA, 26 et 27 septembre 2016 à la Nanterre, Maison Archéologie et Ethnologie : <https://vimeo.com/189334301>
- Doueïhi M. (2013). *Qu'est-ce que le numérique ?* PUF, Paris.
- Dubar C. (1991). *La socialisation, construction des identités sociales et professionnelles*. Armand Colin, Paris.
- Dubar C. (2000). *La crise des identités. L'interprétation d'une mutation*. PUF, Paris.
- Edgerton D. (2013). *Quoi de neuf ? Du rôle des techniques dans l'histoire globale*. Le Seuil, Paris.

- Ellul J. (2012), *Le bluff technologique*. Hachette, Paris.
- Eusèbe S. (2019). *Imagerie numérique et représentation des données en archéologie*, <http://journals.openedition.org/insitu/21467>
- Fernandes P. et al. (2013). *Les formations à silex dans le Sud de la France : Élaboration en multipartenariat d'une base de données géoréférencées, premiers résultats*. Dans. Actes de la séance de la Société préhistorique française, Nice, 28-29 mars 2013, Société préhistorique française, pp.137-150, 2016, Séances de la Société préhistorique française. {hal-01436404}
- Filippova D. (2019). *Technopouvoir. Dépolitiser pour mieux régner*. Les liens qui libèrent, Paris.
- Foucault M. (1969). *L'Archéologie du savoir*. Gallimard, Paris.
- Foucault M. (2004). *Sécurité, Territoire, Population*, EHESS, Gallimard, Le Seuil, Paris.
- Gardin J-C. (1991). *Une contribution des « humanités » à l'informatique : de PENELOPE (1955) à ZETHOS (1974) et au-delà »*. Dans *Le calcul et la raison. Essais sur la formalisation du discours savant*. Ed. de l'EHESS, Paris.
- Goffman E. (1973). *La Mise en scène de la vie quotidienne*. Les Editions de Minuit, Paris
- Gollac M. et Kramarz F. (2000) *L'informatique comme pratique et comme croyance*. Dans Actes de la recherche en sciences sociales. Vol. 134, septembre 2000. L'informatique au travail. pp. 4-21
- Gruel C. et Buchsensschutz O. (1990). *Informatique et archéologie*, Dans Les dossiers d'Archéologie, 153, octobre 1990, pp.80-83
- Hey, T., Tansley, S. and Tolle, K. (2009), *The Fourth Paradigm: Data-Intensive Scientific Discovery*, Microsoft Research, october 2009, 253 pages
- Huggett, J. (2000). *Computers and Archaeological Culture Change* Dans *On the Theory and Practice of Archaeological Computing*, edited by G. Lock and K. Brown, 5–22. Oxford: Oxford University Committee for Archaeology Monograph 51
- Huggett, J. (2004). *Archaeology and the New Technological Fetishism*. Dans *Archeologia e Calcolatori* 15: 81–92. http://www.archcalc.cnr.it/indice/PDF15/05_Hugget.pdf.
- Huggett J. (2020). *Is Big Digital Data Different? Towards a New Archaeological Paradigm*. Dans *Journal of Field Archaeology*, Volume 45, 2020 - Issue sup1 : <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00934690.2020.1713281>
- Jacob C. (2007 et 2011). *Lieux de savoir*. Tomes 1 et 2. Albin Michel Paris.
- Koehler A. et Tufféry C. (2012). *Harmonisation des méthodes et outils pour l'information archéologique à l'Inrap : constats, enjeux et perspectives pour un établissement national*. Dans *Archeologia e Calcolatori, All'Insegna del giglio*, 2012, pp.229-238. {hal-01853703}
- Kuhn T. (2008). *La structure des révolutions scientifiques*. Flammarion, Paris.
- Le Deuff O. (dir.) (2014). *Le temps des humanités digitales : la mutation des sciences humaines et sociales*. Edition FYP, Paris.
- Lerhoëff A. (2019). *L'archéologie*. PUF, Paris.

- Marcellini A. et Miliani M. (1999). *Lecture de Goffman*. Dans Corps et culture, Numéro 4 : <http://journals.openedition.org/corpsculture/641>
- Mauss M. (2013). *Les techniques du corps*. Dans Sociologie et anthropologie, PUF, Paris.
- Monod J-C. (2019). *L'art de ne pas être trop gouverné*. Le Seuil, Paris.
- Morozov E. (2014) *Pour tout résoudre cliquez ici : L'aberration du solutionnisme technologique*. FYP éditions, Paris.
- Mounier P. (dir.) (2012). *Read/Write Book 2 : une introduction aux humanités numériques*. OpenEdition Press, Marseille.
- Petit A. (2019). *La recherche, une arme pour les combats du futur*, <http://www.lesechos.fr/idees-debats/sciences-prospective/la-recherche-une-arme-pour-les-combats-du-futur-1150759>
- Petit F-X. (2019). *Il est temps que la technologie numérique prenne conscience de son pouvoir social* https://www.lemonde.fr/idees/article/2019/12/31/il-est-temps-que-la-technologie-numerique-prenne-conscience-de-son-pouvoir-social_6024440_3232.html
- Py M. (dir.) (1991). *Système d'enregistrement, de gestion et d'exploitation de la documentation issue des fouilles de Lattes*. Dans Lattara 4, Lattes, 1991, 224 p.
- Rosa H. (2010). *Accélération. Une critique sociale du temps*. Ed. La Découverte, Paris.
- Rosa H. (2020). *Rendre le monde indisponible*. Ed. La Découverte, Paris.
- Rouvroy A. et Berns T. (2009). *Le corps statistique*. P. Daled, Bruxelles.
- Sardin E. (2016). *La siliconisation du monde. L'irrésistible expansion du libéralisme économique*. Ed. L'Echappée, Paris
- Serres M. (2013). *Vers de nouvelles sciences humaines ?* Dans Inria, Objectif 2020. Plan stratégique 2013, 2017, Paris, p. 4-5
- Simondon G. (1989). *Du mode d'existence des objets techniques*. Aubier, Paris.
- Tufféry C. et Augry S. (2019). *Harmonisation de l'acquisition des données d'opérations d'archéologie préventive. Retours d'expériences et perspectives à partir de l'application EDArc*. Atelier DAHLIA Digital Humanities and Cultural Heritage : data and knowledge management analys, Jan 2019, Metz, France. {hal-02472817}
- Tufféry C. (2019). *Les compétences numériques en archéologie : un défi majeur et des risques de déni*, <http://www.revue-interrogations.org/Les-competences-numeriques-en>
- Waquet F. (2015). *L'ordre matériel du savoir. Comment les savants travaillent, XVIe-XXIe siècles*. CNRS Éditions, Paris.
- Waquet F. (2019). *Une histoire émotionnelle du savoir. XVIIe-XXIe siècles*. CNRS Éditions, Paris.