

Innovations numériques anthropocentrées pour le web des données et des documents : des perspectives d'émergence pour des communautés à orientation épistémique ?

FABRICE PAPY*

ABSTRACT: In the current configuration of information systems, citizens of the “Information Society” are led towards the necessity of self-teaching in digital and information culture, in a context of exacerbated autonomous digital mediations (Artificial Intelligence) and information drifts characterized by “fake news”. The need to act, however, remains conditioned by the ability to act, closely dependent on instrumental (digital skills) and informational (literacy) skills. Over the course of interactions and contributions from online communities, new “epistemically oriented communities” have emerged. More protean than ever, they reveal unprecedented relationships between classes of experts and lay people who can build constructive (even didactic) exchanges by feeding them resources from digital libraries with standardized technological interoperability. The emergence of a collective intelligence intended for the co-construction of “Information Commons” looms in the original mergers of these markers of social innovation. They are a kind of collective subterfuge to support citizens who cannot individually implement - despite the quality and interest of their “User eXperience” - the judicious crossing of these technocentered digital libraries.

Keywords: Technocentered Digital Library, Epistemic communities, Linked Open Data, Digital Divide, Collective intelligence.

1. Linked Open Data : un champ d'initiative pour les bibliothèques ?

En quelques années, les transformations numériques engendrées par les directives politiques et les actions gouvernementales pour la Société de l'Information ont bouleversé considérablement le rapport à l'information et à la communication (Mattelart 2018 ; Jochems et Rivard 2008 ; Lehmans 2018). La prolifération de l'information numérique personnelle portée par la blogosphère et les réseaux sociaux numériques a conduit à un entrelacement des processus primitivement envisagés, au sein de ces systèmes techniques, soit comme des processus d'information, soit comme des processus de communication (Chauvin et al. 2007 ; Sidir et al. 2012). Les systèmes techniques

* Université de Lorraine, France. fabrice.papy@univ-lorraine.fr.

supportant les réseaux sociaux numériques se présentent comme de véritables bibliothèques numériques qui privilégient la dimension communicationnelle en permettant également la diffusion et le partage de ressources numériques hétérogènes.

La mise à disposition en ligne de l'ensemble des démarches administratives (services et ressources), la diffusion de contenus publics et patrimoniaux, la numérisation de ressources culturelles, éducatives et scientifiques, etc. ont abouti à des réalisations numériques saillantes destinées à fournir à tous les citoyens — par-delà ces grands chantiers peu observables — des indices significatifs d'une construction raisonnablement corrélée aux prétentions d'une « société de l'information et des connaissances » (UNESCO 2005). Les grandes bibliothèques numériques, qui rassemblent aujourd'hui les ressources informationnelles primaires destinées à répondre au projet si ce n'est citoyen, du moins politique de la « société de l'information », ont hérité lors de leur processus d'élaboration conceptuelle et technique d'un imaginaire technique façonné par des propositions technologiques spectaculaires : moteurs et annuaires de recherches, réseaux sociaux, e-commerce, etc.

Les technologies du Web conçues, développées et déployées par les membres actifs du World Wide Web Consortium¹, tant sur les modalités de publication, de partage et de restitution de l'information électronique que sur les architectures informatiques sophistiquées sous-jacentes, ont influencé l'ensemble des productions numériques qui animent le Web mondial (blogosphère, réseaux sociaux, sites marchands, etc.). Sans garde-fou scientifique ou institutionnel des possibles technologiques, cette influence s'est prolongée jusque dans les représentations des concepteurs qui, en plus du développement des plates-formes techniques, ont développé un imaginaire de l'usage et des pratiques numériques des usagers/utilisateurs/internautes :

« L'imaginaire proposé aux utilisateurs s'inspire largement des utopies des concepteurs mais [...] a néanmoins subi un certain nombre de transformations [...] on constate que les visions des praticiens de la société de l'information, qu'ils se situent aux niveaux techno-scientifique, économique et/ou politique, tout en se référant aux fantasmagories du début s'en écartent beaucoup à travers une perception très immédiate et pragmatique des enjeux liés aux TIC » (Berthoud et al. 2002, 7).

Le frémissement d'une réappropriation des objets numériques et de leurs traitements par des usagers invités à en imaginer des usages inédits (voire innovants) trouvent de façon surprenante, voix au chapitre, à l'instar des propositions ci-

¹ <https://www.w3.org/Consortium/Member/List> (dernière consultation: 08/09/2021) : Les membres de cette organisation internationale à but non lucratif, fondée et présidée par Tim Berners-Lee sont des entreprises mondiales d'édition informatique (Facebook, Google, Microsoft, Oracle, Apple, Salesforce, Mozilla, etc.), des centres de recherches (Inria, National Research Council Canada, University of Illinois at Urbana-Champaign, University of Oxford, etc.), des opérateurs de réseaux, etc. qui définissent les orientations du Web mondial.

toyennes suggérées par la plate-forme data.gouv.fr². Les recherches en Sciences de l'Information et de la Communication interrogent depuis plusieurs années ces processus infocommunicationnels instrumentés par le numérique où les questions d'usage sont prépondérantes. Les bibliothèques numériques qui émergent des « sociétés de l'information » (Mattelart 2018) dont les projets de fondation remontent à moins de deux décennies ne concernent plus uniquement ces dispositifs numériques technodocumentaires à la vocation patrimoniale, culturelle ou scientifique très marquée. Il est vrai que ces bibliothèques numériques « documentaires » ont fait l'objet des premiers efforts d'expérimentation des gouvernements pour marquer les esprits et donner au plus tôt une expression tangible aux propositions politiques hypothétiques qui chercherait à évoquer le fonctionnement des futures organisations dématérialisées qui culmine depuis peu avec la plateformes généralisée des organisations tant publiques que privées (Ruijter et al. 2017 ; Henry 2018).

Il n'est pas inutile de rappeler que si l'attention politique en France s'est portée dès les premières heures sur les bibliothèques physiques, c'est avant tout parce que celles-ci articulent depuis longtemps ressources hétérogènes et services culturels. Elles le font aux bénéfices de publics d'usagers diversifiés dont il est attendu que leurs besoins spécifiques soient entendus et traités, notamment quand ils relèvent de l'exercice de la démocratie, de l'indépendance intellectuelle de chaque individu et du progrès de la société.

Le cadre judicieusement citoyen de l'existence et du fonctionnement des bibliothèques et l'adaptabilité numérique de ces trois composantes structurales ont fait de la bibliothèque un candidat inespéré pour l'expérimentation numérique à grandeur réelle. Des propositions de numérisation de collections et d'interfaces documentaires innovantes destinées aux usagers ont commencé à voir le jour dans le domaine de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique (<<http://www.hypernietzsche.org>>, <www.titralog.com>, <<http://hdalab.iri-research.org/hdalab/>>, etc.).

² <https://doc.data.gouv.fr/> (dernière consultation: 08/09/2021) : « L'ouverture des données d'intérêt public vise à encourager la réutilisation des données au-delà de leur utilisation première par l'administration. En utilisant, directement ou via des applications, des données publiées sur la plateforme data.gouv.fr, on peut par exemple : répondre à des questions ; prendre des décisions, pour soi, sa commune, son association ou son entreprise ; bénéficier de services utiles au quotidien : pour se déplacer, éviter le gaspillage alimentaire, connaître les services publics à proximité de son domicile ; encourager la transparence démocratique des institutions et des élus, par exemple : connaître l'utilisation de la réserve parlementaire, les budgets de l'État et des collectivités, les titres de presse aidés par l'État. data.gouv.fr s'adresse : - aux producteurs de données qui souhaitent les publier dans des formats ouverts et réutilisables ; - aux réutilisateurs qui peuvent référencer leurs réalisations ; - mais aussi à tout citoyen, association ou entreprise, qui peut ainsi découvrir et utiliser des données ».

2. De nouvelles interopérabilités informationnelles : promesses de l'Open Data

Si la plupart des établissements documentaires proposent à leurs usagers un catalogue Web libre d'accès, la richesse de toutes les informations complémentaires permettant de ré-enchasser les informations des ressources locales dans un environnement documentaire plus large, dépassant le seul périmètre physique de l'unité documentaire, est peu mis en oeuvre³. Comment sont exploités dans le catalogue collectif de France (<<http://ccfr.bnf.fr>>), ou le système universitaire de documentation (<<http://www.sudoc.abes.fr>>) les indices des classifications autour desquels se structurent les collections physiques et qui offrent des repères essentiels en matière d'organisation des connaissances ? Comment sont assurés les alignements des indexations alphabétique et systématique entre les ressources communes des centres de documentation de collèges et de lycées (dont les catalogues sont désormais en ligne sur le portail E-Sidoc) et les bibliothèques municipales de proximité dont les catalogues sont en libre accès ? Comment sont exprimées les différences et les similitudes des indexations alphabétiques entre des ressources identiques présentes dans les fonds d'un CDI d'un établissement scolaire et d'une bibliothèque municipale ? Comment est révélée la relation sémantique établie entre l'indice de la Classification Décimale de Dewey (CDD) attribué aux autorités-matière par la BnF, et l'indexation systématique des notices bibliographiques exploitant la même classification dans la bibliothèque où sont présentes les exemplaires de la notice (et dont l'indexation alphabétique repose sur RAMEAU, le répertoire d'autorités-matière encyclopédique et universel de la BnF), etc. ?

Ces informations sémantiques constituent de précieuses données contextuelles, offrant facettes et points de vue différents sur les ressources (Broughton et Slavic 2007, 727–754 ; Hjørland 2013 ; Mustafa El Hadi 2013). Elles peuvent se prolonger vers les bibliothèques numériques scientifiques, techniques, encyclopédiques en ligne souvent en libre accès qui couvrent des étendues toujours plus grandes de savoirs (Agostinelli et Koulayan 2016 ; Granjean 2014). Ces informations sémantiques se logent essentiellement dans les données produites par les établissements documentaires et ne sont pas calculées à partir d'algorithmes *ad hoc*. Les technologies mobilisées sont principalement celles des formats documentaires (XML, MARCXML, RDF). Les traitements informatisés résident pour l'essentiel dans la performatisation technologique de ces relations sémantiques contextuelles en privilégiant par exemple, des métaphores graphiques qui mobilisent les principes de visualisation de l'information, loin des listes ordonnées stéréotypées que les Système de Recherche d'Informations (SRI) renvoient pour réponse aux

³ A l'image que de ce que propose <www.idref.fr> (Identifiants et Référentiels pour l'Enseignement supérieur et la Recherche) (dernière consultation: 08/09/2021) qui permet à des utilisateurs et à des applications tierces d'interroger, de consulter, de créer et d'enrichir des autorités.

requêtes des usagers (Chaudiron et Ihadjadène 2002 ; Dinet 2014 ; Fekete et Locolinet 2006 ; Gardey 2003 ; Raymond 2016).

D'ailleurs la valeur de ces données structurées fait l'objet d'une attention particulière des grandes institutions bibliographiques françaises que sont la BnF et l'ABES. Leur participation au mouvement de l'Open Data s'inscrit dans les directives gouvernementales relatives à une meilleure exploitation des données publiques et leur plus large circulation, notamment aux fins d'évaluation des politiques publiques, d'amélioration et de transparence de l'action publique et de stimulation de la recherche et de l'innovation (Chamoux et Boustany 2013 ; Goëta et Mabi 2014).

Cette action publique de l'Open Data concerne, dans le respect de la protection des données personnelles et des secrets protégés par la loi, l'ensemble des informations publiques de l'Etat, de ses établissements publics et, si elles le souhaitent, des collectivités territoriales et des personnes de droit public ou de droit privé chargées d'une mission de service public (Cardon 2012, 138-142 ; Lehmans 2018 ; Ruijter et al. 2017). Dans cet objectif, la plateforme ouverte de données publiques française data.gouv.fr a été créée en 2011 autour de 9 thématiques (« Culture et Communication », « Agriculture et alimentation », « Education, Recherche, Formation », « Comptes, Economie et Emploi », « International, Europe », etc.) sur lesquelles interviennent les producteurs (de données de références), les diffuseurs (qui mettent à disposition les données avec un haut niveau de qualité) et les utilisateurs (citoyens, associations, entreprises). Cette plate-forme n'est pas incontournable, la diffusion des données publiques peut être assurée à partir de portails dédiés placés sous le contrôle des producteurs et des diffuseurs. Dans cette logique, de nombreuses structures publiques ont choisi de diffuser par leurs propres moyens les données de références qu'elles produisent, en les complétant éventuellement par des boîtes à outils logicielles (API) pour faciliter l'exploitation des données (<data.persee.fr>, <data.assemblee-nationale.fr>, <data.iledefrance.fr>, <www.opendata56.fr>, etc.).

3. Recherche d'Informations professionnelle et technocentrée

La généralisation de l'accès à l'information, de sa production et de son partage entraîne d'inévitables bouleversements dans la façon d'appréhender la Recherche d'Information (RI). Elle ne s'applique plus exclusivement à d'étroits secteurs liés de près ou de loin au monde de l'information scientifique et technique, mais concerne bien toutes les entités physiques et morales, individuelles et collectives de nos sociétés en mutation infocommunicationnelle (Berthoud et al. 2002, 5-19 ; Amichai-Hamburger, McKenna, et Tal 2008, 1776-1789 ; Berry 2008 ; Bats 2015 ; Tremblay 2016). Les bases de données documentaires proposent un accès était onéreux et des tarifications variables d'un éditeur à l'autre. Surtout, les croisements indispensables entre bases de données différentes, exigeaient l'exper-

tise de professionnels de l'information familiers non seulement de l'élaboration de requêtes d'interrogation mais encore des thématiques et des domaines couverts par ces bases de données. Les structurations de ces bases de données, la variabilité des opérateurs disponibles (troncatures, SAUF, ADJACENT, etc.), les coûts financiers importants (abonnement, connexions spécialisées, volume de données rapatriées, etc.), la gestion rigoureuse des problèmes de précisions et rappels, etc. sous-tendaient des compétences professionnelles avérées en RI (Chiaramella et Mulhem 2007, 11-38).

En l'absence de ces compétences, les problématiques de désorientation et d'insatisfaction n'ont pas été résolues par les technologies employées dans les sites web. L'appareillage numérique de la masse informationnelle n'a amélioré ni les conditions de repérage cognitif ni la construction de sens dans la navigation/exploration :

Les documents patrimoniaux numérisés et publiés en ligne ont vocation à être cités, reproduits, commentés et échangés n'importe où sur le Web. Par conséquent, l'observation de leurs usages devrait, dans l'idéal, aller aussi loin que s'étendent le Web et ses différentes applications, explorant la multiplicité de leurs réutilisations, la diversité de leurs voisinages et la radicalité de leurs transformations. Programme que nul outil d'étude ne peut prétendre honorer aujourd'hui : nous n'avons guère qu'une série de photogrammes un peu flous d'un film qui continue chaque jour de se tourner (Chevalier 2016, 46).

Les fonctionnalités techniques que les bibliothèques numériques offrent à leurs utilisateurs et dont l'utilisation est souvent déroutante, expliquent et accroissent la rupture qui existe entre l'appréciation des concepteurs sur des dispositifs qui, selon eux, fonctionnent correctement (approche technocentrée/paradigme système), et l'appréciation des utilisateurs de ces mêmes dispositifs (approche anthropocentrée/paradigme utilisateur). Pour ces derniers, toute la difficulté réside dans le rapprochement de leur activité cognitive avec les fonctionnalités techniques dont sont assortis les dispositifs qu'ils sont amenés (ou contraints) à intégrer à leurs activités constructives (Gardey 2003 ; Dinet 2008 ; Moatti 2012).

Ce constat est généralisable à la grande majorité des bibliothèques numériques qui, sans la mise en place d'une très forte médiation, restent sous-utilisées par les internautes. Ces derniers n'utilisent que de façon très anecdotique les outils associés aux comptes lecteurs/utilisateurs qu'ils sont encouragés à créer gratuitement pour bénéficier de diverses fonctionnalités avancées (Papy et Jakubowicz 2017). Ils se contentent des outils de base (recherche élémentaire), ne sont pas informés de la logique des mécanismes sous-jacents (calcul de la pertinence, désambiguïsation, expansion, recherche fédérée, etc.) et utilisent finalement peu les possibilités de la recherche avancée qui demande de mobiliser des habiletés documentaires qu'ils ne possèdent pas (syntaxe des langages de requêtes, diversité lexicale, variation orthographique, synonymie, proximité, etc.).

Ceci confirme le caractère fréquemment artificiel du cycle récurrent d'obsolescence planifiée et d'innovation qui s'empare particulièrement des dispositifs médiés par les TIC, au nom de l'amélioration de l'activité (productive, cognitive, informationnelle, etc.) des utilisateurs ou d'une meilleure accessibilité de collections numériques⁴.

4. Communautés d'assistance et communautés épistémiquement orientées

La « société de l'information », dont le paysage s'est stabilisé depuis la fin des grands chantiers infrastructurels numériques, s'est d'ores et déjà positionnée, par l'action des pouvoirs publics, sur une dynamique économique. Le monde entrepreneurial a abondamment investi le versant économique de la « société de l'information », en signant une feuille de route non révisable des pratiques économiques et de consommation liées au numérique. Le réajustement qu'il impose au citoyen en matière de comportements et de sociabilité nourrit de nombreuses inquiétudes. Car il s'agit pour lui de se représenter et d'organiser son action citoyenne (inhérente à ses droits et à ses devoirs) au sein de structures numériques institutionnelles prétendument supplétives (mais réellement substitutives) où démarches et ressources sont dématérialisées et exigent de solides compétences informationnelles et numériques pour ne pas achopper sur les problématiques majeures de fractures numériques dans leurs déclinaisons aussi diverses que l'accessibilité, la surcharge informationnelle, la charge cognitive, l'alphabétisme technologique, l'acceptabilité et d'utilisabilité des dispositifs, etc.

Alors que les bibliothèques numériques publiques et privées qui structurent l'espace virtuel de la « société de l'information » sont en place (et déjà fort actives pour celles qui relèvent du pan économique), elles présentent des situations de non-usage — potentiellement d'exclusion — qui portent en elles la preuve que le pouvoir d'agir citoyen est neutralisé, voire empêché. Les solutions technologiques — que les discours politiques et médiatiques n'ont jamais réellement interrogées dans la conjugaison citoyenne de la « société de l'information » instrumentée par les TIC — sont inefficaces pour résoudre les problèmes où organisationnel, social, politique, culturel, éducatif et économique sont intriqués. Ainsi, l'information institutionnelle mise en ligne dans le cadre des actions gouvernementales de dématérialisation de l'administration, bien que disponible, n'est pas pour autant cognitivement accessible. La navigation au sein de ces sites d'informations est paradoxalement aussi frustrante que satisfaisante pour le citoyen ordinaire ; s'il a la

⁴ Près de 60 millions d'objets documentaires sont rassemblés dans Europeana : images, textes (OCR), séquences audio, séquences vidéo et objets 3D (source : Élisabeth Freyre, « TEL et Europeana : exemples thématiques de coopération entre institutions culturelles », Séminaire européen de l'École doctorale SHS, « Humanités digitales », Université Lille 3, 12 avril 2013).

certitude d'y puiser une information de qualité, il se heurte souvent à la difficulté de contextualiser le renseignement, de l'associer à la législation en vigueur, d'en apprécier la pertinence par rapport à sa démarche, etc., autant de possibilités que les dispositifs techniques d'information devraient proposer comme des services numériques complémentaires à vocation metatextuelle.

Si l'amélioration du dialogue institution-citoyen passe par des interfaces plus plastiques et conviviales, la réorganisation et l'explicitation des contenus en fonction des situations d'usage s'imposent également. Ces situations d'usage ne sauraient être réduites à des conditions d'équipement et de réception. L'objectif d'interopérabilité sémantique est alors primordial. Les solutions de réorganisation des données et de documents, héritées de la démarche anthropocentrée de l'hypertexte, peuvent apporter une accessibilité réelle aux bibliothèques numériques de toutes natures, en convoquant les bonnes articulations technologiques. L'hypertexte reconsidéré ici dans sa puissance conceptuelle apporte un accès associatif original à l'information numérique en invitant le lecteur à réinvestir cet espace de réécriture que les visionnaires et les concepteurs des premiers systèmes hypertextes entrevoyaient.

Les parcours de lecture, expressions metatextuelles des contenus initiaux, répondent bien à ce courant d'usage porté ces dernières années par l'UX (User eXperience) (Law et al. 2008 ; Barcenilla et Bastien 2009). Celui-ci installe un assouplissement de l'automatisation totalitaire par les protocoles et dispositifs intégrés aux bibliothèques numériques. L'infinité des conditions d'usage et l'incapacité à cerner les profils informationnels et cognitifs des utilisateurs/lecteurs/internautes mettent en évidence que les actions de mécanisation logicielle des espaces et relations numériques sont désenchantées des réalités de l'action individuelle. La diffusion adaptée des connaissances ne saura faire l'économie de la prépondérance de la médiation humaine qui seule déterminera une exploitation raisonnée des TIC. L'inflation technologique qui caractérise le mouvement d'innovation des bibliothèques numériques à vocation marchande offre l'avantage de confronter toutes les propositions du W3 à des situations réelles d'utilisation à l'échelle du Web mondial. S'il convient de conserver une distance critique par rapport à la pertinence de ces propositions technologiques qui émanent des membres influents de l'organisation internationale, certaines d'entre elles sont manifestement de nature à servir et soutenir, sur le long terme, les impératifs citoyens inhérents à la « société de l'information ».

Alors que disparaissent les derniers espoirs que la puissance publique prenne à bras le corps les questions d'explicitation, de réorganisation et de gloses des dispositifs d'informations institutionnels à destination de tous, les regroupements citoyens d'assistance et d'accompagnement, encore informels qu'ils soient, se présentent comme des orientations où peuvent s'élaborer de nouvelles expressions d'accessibilité cognitive et informationnelle (Ardouel 2015 ; Barbe 2009 ; D'Halluin et Delache 2009). Ces regroupements superposent

une architecture de cognition composée d'une part d'un réseau de ressources documentaires de différentes portées épistémiques et d'autre part d'acteurs aux savoirs, connaissances et expertises multiples dont la production s'exprimerait sous la forme de biens communs informationnels (Pierot 2021 ; Gentil et al. 2010 ; Merci et Plaisent 2010 ; Slouma et al. 2009 ; Vaezi-Nejad 2008) :

pour pouvoir répondre d'un empowerment conséquent, les sujets sociaux doivent se penser à la fois comme une communauté épistémique (c'est-à-dire comme un lieu de production collective d'une connaissance commune et circulant librement aux fins de partage et de bonification permanente) et comme acteur collectif (c'est-à-dire susceptible d'intervenir efficacement dans l'arène publique), de manière à disposer d'une puissance d'agir collective et démocratique (Proust 2009, 5).

5. Des technologies autour des Données Ouvertes et Liées

Le mouvement « data » invite les commanditaires des bibliothèques numériques à repenser les artefacts technodocumentaires comme le creuset de nouvelles initiatives applicatives inspirées de l'Open Data et du Linked Open Data. L'enrichissement que promettent les collaborations entre bibliothèques numériques, alignées sur des fonctions applicatives élémentaires prises en charge par l'architecture REST (Fielding 2000), demande d'une part de replacer les bibliothèques numériques à la périphérie de la position centrale que l'utilisateur occupe, et d'autre part, de donner une visibilité totale des schémas de toutes les données gérées par ces bibliothèques numériques (DTD, XSD). À partir de là, et à l'instar des architectures que les grands acteurs de l'informatique mondiale ont adoptées, il est probable qu'initiatives individuelles et services délégués mutualisés vont conduire à d'innombrables exploitations enrichies.

Le récent mouvement en faveur des données ouvertes, qui contribue à augmenter la transparence de l'action publique, a engendré en peu de temps une transformation profonde dans la place et la position qu'occupe l'outillage numérique. Produire et exploiter des données ouvertes, qui puissent apporter une judicieuse contextualisation des informations, sont devenus des actes citoyens au bénéfice de la démocratie : « Pour un individu, une entreprise, un chercheur, une association : produire des données d'intérêt public, les publier en Open Data et en partager les interprétations avec le public permet d'enrichir le débat public et de renforcer la liberté d'information ».

Certaines de ces technologies dédiées au Web s'attacheront plus particulièrement aux transactions (protocoles, structures des données) entre les clients et les serveurs (CORS, XML, JSON, etc.). Au-delà de leur efficacité, qui reste dépendante des architectures techniques sur lesquelles elles reposent et des systèmes

d'information qu'elles vont servir, ces technologies collaboratives de référence s'appuient sur trois invariants architecturaux du World Wide Web :

1. l'identification. Les URI (Uniform Resource Identifiers) sont utilisés pour identifier des ressources (ou partie de ces ressources) et leur transmettre éventuellement des paramètres de traitement. Depuis peu, les identifiants pérennes (Document Object Identifier, Archival Resource Key) facilitent la gestion numérique sur le long terme de toute chose en associant des métadonnées à l'identifiant de l'objet à gérer. Si les métadonnées peuvent être modifiées au cours du temps, l'identifiant, lui, reste stable . Au niveau technique, des résolveurs d'identifiants (alternatives au DNS actuel) convertissent le nom de la ressource en un URI exploitable par les navigateurs Web.
2. l'interaction. Les applications web communiquent entre elles au moyen de protocoles normalisés qui permettent des interactions grâce à l'échange d'informations structurées dont la syntaxe et la sémantique sont préétablies. En saisissant un URI à partir d'un navigateur ou d'un script de programmation (Curl, PHP, Javascript, etc.), une requête de type HTTP GET (ou HTTP POST) est envoyée à travers le réseau (dont le cheminement est assuré par le Domain Name Service) ;
3. les formats. La plupart des protocoles utilisés (HTTP, SMTP, FTP, NNTP, etc.) pour la récupération et/ou la soumission de représentations se servent de méthodes. Le protocole HTTP utilise fréquemment les méthodes GET, HEAD, POST, OPTIONS, CONNECT, etc. Pris ensemble, protocoles et méthodes génèrent un certain volume de données et de métadonnées pour la représentation, qui est utilisé pour son transfert entre les applications.

Le fonctionnement collaboratif des sites web, qui permet de disposer de ressources et de traitements informatisés distribués, a pris toute sa mesure depuis que le protocole de communication HTTP (et HTTPS) s'est imposé dans la grande majorité des échanges client-serveur et serveur-serveur à travers Internet. Ce fonctionnement n'aurait pas eu le développement qu'on lui connaît si le langage XML et ses technologies associées ne s'étaient pas généralisés pour organiser structurellement avec une intention marquée d'indépendance, plates-formes logicielles (systèmes d'exploitation et applications), ressources documentaires, données complémentaires et requêtes inter-applicatives.

6. Conclusion

Dans la configuration actuelle des systèmes d'information, les citoyens de la « Société de l'Information » sont livrés aux nécessités d'une autodidaxie à la culture numérique et à la culture de l'information dans un contexte de surenchère exacerbée des médiations numériques de délégation supplétives (Intelligence Artificielle) et des dérives informationnelles emblématisées par les « infox ». La nécessité

d'agir reste cependant conditionnée par la capacité à agir, elle-même étroitement dépendante des compétences instrumentales (compétences numériques) et informationnelles (littératies) que tout sujet est supposé savoir mobiliser. Les problématiques de fractures numériques, d'alphabétisme informationnel et technologique, de non-usage et de mésusage des TIC identifiées et discutées depuis plus d'une décennie par les milieux scientifiques ont dépassé, depuis lors, le cadre étroit de l'observation et des analyses purement scientifiques. Elles sont désormais reformulées et diffusées par les grands vecteurs d'information médiatique au titre de faits de société pour lesquels les réponses et les solutions restent fragmentaires : « Si, en 2022, on oblige les gens à accéder aux services publics par le numérique, il y aura de 20 % à 25 % de personnes en difficulté », a alerté le Défenseur des droits le 18 octobre 2018 lors de la quatrième convention de ses délégués.

Dans ce complexe repositionnement politique et institutionnel, les carences structurelles pour répondre au besoin de formation permanente des citoyens en matière de numérique (et d'information) ne sont pas prises en charge à la hauteur des risques d'exclusion à très court terme qu'elles portent en elles. Ces risques sont majorés par des évolutions incessantes des instrumentations technologiques (logicielles et matérielles) introduites par les acteurs économiques. Ceux-ci sont soucieux de conserver, de prendre ou de reprendre l'initiative technologique synonyme d'avance concurrentielle et de parts de marchés. Le vœu politique d'un usage sûr, critique et responsable des technologies numériques énoncé par le Conseil de l'Union Européenne et présenté comme préalable indispensable à une participation de tous à la Société de l'Information apparaît de plus en plus décorrélé des réalités technologiques qui cadencent nos sociétés. Les pouvoirs publics n'interviennent guère dans ces réalisations complexes, qui avec la maturité des technologies du Web, sont rentrées dans une phase d'industrialisation de la production de contenus numériques hétérogènes, convertis ou nativement numériques (texte, image, vidéo, audio, 3D, etc.). Ce sont des interopérabilités technologiques à facettes multiples et à géométrie variable qui se propagent au grand dam des citoyens. Elles se déclinent désormais en différences versions, imposées par les conceptions technocentrées des plates-formes numériques : encapsulée, collaborative, conditionnelle, fédérée/déléguée, partielle, etc. qui exigent de leurs utilisateurs des habiletés informationnelles et numériques, et des capacités d'extrapolation quant au fonctionnement complexe des systèmes informatisées, loin d'être acquises par tous les citoyens.

Il ne reste alors qu'une forme de solidarité et d'assistance de communautés en ligne dont le périmètre d'action, la pertinence de leurs actions et les modes d'organisation ont considérablement évolué en quelques années. Désormais, les savoirs et les expertises profanes enrichis par des connaissances expérientielles parviennent à s'exprimer en ne se concentrant pas exclusivement sous la forme de ressources textuelles. Photographies, séquences audio et vidéos sont publiés de façon similaire par les Content Management System (CMS) qui en limitant les exigences

techniques nécessaires, amplifient participations et contributions des individus à tout type de débats, d'échanges et de discussions. Souvent rattachées à des sites thématiques, dans la lignée des listes de diffusions, des forums ou des Foires Aux Questions (FAQ, Frequently Asked Questions), les contributions participatives s'émancipent sur des sites généralistes (réseaux sociaux numériques, *microblogging*) ou sur des sites thématiques spécialisés (santé, éducation, technologies, etc.). Les échanges entre les participants deviennent dans ces sites autant de ressources primaires qui sont alors organisées. Identifiées, horodatées, indexées, catégorisées, elles deviennent des gloses collectives qui s'agencent avec des liens pérennes vers des ressources externes qui font émerger points de vue et facettes interprétatives, à l'image des parcours de lecture dans les réseaux hypertextes/hypermédias antérieurs au Web. Au fil des interactions et des contributions, de nouvelles « communautés épistémiques » enrichissant les fonctionnements des premières communautés d'intérêt et de pratique en ligne se font jour (Pierot 2019). Cette notion de « communautés épistémiques » reste cependant.

Plus protéiformes que jamais ces communautés épistémiques font apparaître des relations inédites entre classes d'experts et classes de profanes qui peuvent bâtir des échanges constructifs (voire didactiques) en les nourrissant de ressources provenant des bibliothèques numériques à l'interopérabilité technologique normalisée. C'est l'émergence d'une intelligence collective destinée à la co-construction de biens communs qui se profilent dans ces rapprochements originaux d'experts et de profanes, marqueurs d'innovation sociale. Ces nouvelles communautés d'assistance se présentent alors comme des subterfuges collectifs pour accompagner les citoyens qui ne sauraient, individuellement mettre en œuvre — malgré la qualité et l'intérêt de leur « eXpérience Utilisateur » — le judicieux croisement de ces bibliothèques numériques, à ce jour encore trop technocentrées.

Ainsi, du point de vue de la construction citoyenne de la « société de l'information », des perspectives de reingénierie des instrumentations technocentrées des dispositifs vers des écosystèmes numériques sont envisageables. Elles relèveraient alors de nouvelles médiations sociotechniques anthropocentrées. Néanmoins, même dans ce cadre, il convient de ne pas oublier que les genèses instrumentales donnant la clef de l'appropriation des environnements techniques par les usagers demeurent fragiles. Les incessantes modifications des paramètres techniques des systèmes d'information et de communication engendrent un effet négatif de l'innovation qui ralentit le processus complexe de genèse instrumentale. Les ressources mises en ligne dans les architectures documentaires des bibliothèques numériques s'inscrivent dans un projet politique affirmé d'une « Société de l'Information » dans lequel les Etats veillent à produire et à rendre accessible — sans prédominance d'une source sur une autre — toute information nécessaire aux citoyens. Les bibliothèques numériques financées par des programmes gouvernementaux ont en commun la fonction de rendre accessibles leurs ressources afin que chaque individu puisse en faire un usage approprié à sa culture, ses capacités, ses besoins,

ses intérêts et ses aspirations. Avec le souci de justice sociale et la volonté de combattre les fractures numériques, les gouvernements ont l'obligation de proposer une information qui bénéficie à tous pour améliorer la qualité de leur vie dans le respect de leurs droits et de leurs devoirs.

Alors qu'il est attendu que les Technologies de la Société de l'Information (TSI) soient une source d'encouragement à la créativité et l'innovation chez tous les individus, il est surprenant que les systèmes sociotechniques exploitant ces TSI n'introduisent pas dans leur processus de conception des mécanismes vérifiant que les produits aboutis seront bien de nature à inspirer créativité et innovation chez leurs utilisateurs réels ou potentiels.

Références bibliographiques

- Agostinelli, Serge, et Nicole Koulayan, sous la direction de. 2016. *Les écosystèmes numériques. Intelligence collective, développement durable, interculturalité, transfert de connaissances*. Paris: Presses des Mines.
- Amichai-Hamburger Yari, Katelyn Y.A. McKenna, et Samuel-Azran Tal. 2008. "E-empowerment: Empowerment by the Internet." *Computers in Human Behavior* 24, no. 5: 1776–1789.
- Ardouel, Yves. 2015. *Vers une nouvelle société de la connaissance : les enjeux du numérique et de la formation*. Pessac : Presses Universitaires de Bordeaux.
- Barbe, Lionel. 2009. "La co-construction des informations et des savoirs sur le web participatif : étude par les acteurs." Dans *Intelligence collective et organisation des connaissances. Actes du 7^e Colloque international du chapitre français de l'ISKO, Lyon, 24-26 juin 2009*, sous la direction de Mohamed Hassoun, Mabrouka El-Hachani, 165-171. Lyon : Université Jean Moulin, Lyon 3 éditions.
- Barcenilla, Javier, et Joseph M.C. Bastien. 2009. "L'acceptabilité des nouvelles technologies : quelles relations avec l'ergonomie, l'utilisabilité et l'expérience utilisateur ?" *Le travail humain* 72, no. 4 : 311-331.
- Bats Raphaëlle, sous la direction de. 2015. *Construire des pratiques participatives en bibliothèques*. Villeurbanne : Presses de l'ENSSIB.
- Berry, Gérard. 2008. *Pourquoi et comment le monde devient numérique*. Paris : Collège de France / Fayard.
- Berthoud, Gérard, Daniela Cerqui, Farinaz Fassa, et Frédéric Ischy. 2002. "Entre discours et pratiques : esquisse d'un état des lieux de la société de l'information." *Revue européenne des sciences sociales* XL, no. 123 : 5–19.
- Broughton, Vanda, et Aida Slavic. 2007. "Building a faceted classification for the humanities: principles and procedures." *Journal of Documentation* 63, n. 5: 727–754.
- Cardon, Dominique. 2012. "Regarder les données." *Multitudes* 49, no. 2: 138-142.
- Chamoux, Jean-Pierre, et Joumana Boustany, sous la direction de. 2013. "Données publiques. Accès et usages." *Les Cahiers du Numérique* 9, no. 1.
- Chaudiron, Stéphane, et Madjid Ihadjadene. 2002. "Quelle place pour l'utilisateur dans l'évaluation des SRI ?" Dans *Actes du colloque Recherches récentes en Sciences de l'information*, sous la direction de Viviane, Couzinet, et Gérard Régimbeau, 211-230. Toulouse : ADBS.
- Chauvin, Sophie, Fabrice Papy, Peter Stockinger, et Mohamed Sidir. 2007. "Le portail institutionnel Persée à l'épreuve des usages. Croiser les approches méthodologiques en Sciences Humaines pour améliorer le partage de connaissances scientifiques en libre accès." Dans *Actes du congrès Annuel de l'ACSI, 10-12 mai 2007*. Montréal, Québec, Université Mc Gill.

- Chevalier, Philippe. 2016. "Le patrimoine numérisé : nouveaux usages, nouveaux usagers ? Réflexions méthodologiques autour de Gallica." Dans *La recherche dans les institutions patrimoniales : sources matérielles et ressources numériques*, sous la direction de Mélanie Roustan, 45-57. Lyon : Presses de l'ENSSIB.
- Chiarabella, Yves, et Philippe Mulhem. 2007. "La recherche d'information. De la documentation automatique à la recherche d'information en contexte." *Document numérique*, 1 : 11-38.
- D'Halluin, Chantal et Dominique Delache. 2009. "Etude d'un processus dynamique de construction d'une communauté par interactions ente dispositif et interface numérique." Dans *La communication éducative et les TIC : épistémologie et pratiques*, sous la direction de Mohamed Sidir, 51-75. Paris : Hermès-Lavoisier éditions.
- Dinet, Jérôme. 2014. *La recherche d'information dans les environnements numériques*. London : ISTE Editions Ltd.
- Dinet, Jérôme, sous la direction de. 2008. *Usages, usagers et compétences informationnelles au 21e siècle*. Paris : Hermes-Lavoisier.
- Fekete, Jean-Daniel, et Eric Lecolinet, sous la direction de. 2006. "Visualisation pour les bibliothèques numériques." *Document numérique* 9, no. 2.
- Fielding, Roy Thomas. 2000. "Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures." Ph. D. thesis, University of California.
- Gardey, Delphine. 2003. "De la domination à l'action. Quel genre d'usage des technologies de l'information." *Réseaux* 21, no. 120 : 87-117.
- Gentil, Cristophe, Marie-Laure Betbeder, et Éric Bruillard. 2010. "Analyse et régulation des communautés virtuelles d'apprentissage en mode collaboratif." Dans *Acteurs et objets communicants : vers une éducation orientée objet ? : JOCAIR2010, 29-30 juin et 1er juillet 2010*, sous la direction de Mohamed Sidir, Éric Bruillard et George Luis, Baron, 98-109. Lyon : INRP éditions.
- Goëta, Samuel, et Clément Mabi. 2014. "L'open data peut-il (encore) servir les citoyens ?" *Mouvements* 79, no. 3: 81-91.
- Henry, Antoine. 2018. "Instrumentation numérique à vocation sociotechnique à GRDF : émergence d'une intelligence collective." Ph. D. thesis, Université Aix-Marseille.
- Hjørland, Birger. 2013. "Facet analysis: the logical approach to knowledge organization." *Information processing and management* 49, n. 2 : 545-557.
- Jochems, Sylvie, et Maryse Rivard. 2008. "TIC et citoyenneté : de nouvelles pratiques sociales dans la société de l'information." *Nouvelles Pratiques Sociales* 21, no. 1 : 19-37.
- Law, Effi, Virpi Roto, Arnold Vermeeren, Joke Kort, et Marc Hassenzahl. 2008. "Towards a shared definition of user experience." Dans *CHI '08 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, April 2008*, 2395-2398. New York, US: Association for Computing Machinery.

- Lehmans, Anne. 2018. "Les réinventions de la démocratie à l'aune de l'ouverture des données : du discours de la participation aux contraintes de la gouvernance." *Les Enjeux de l'information et de la communication* 19, no. 2 : 135-146.
- Mattelart, Armand. 2018. *Histoire de la société de l'information*. Paris : La découverte.
- Moatti, Alexandre. 2012. "Bibliothèque numérique européenne : de l'utopie aux réalités." *Annales des mines - réalités industrielles* 4 (Novembre): 43-46.
- Mustafa El Hadi, Widad. 2013. "Faceted classification as model for universal classifications. Knowledge Organization from Libraries to the Web." *Journal of Information Management* 50 (6): 720-734.
- Papy, Fabrice, et Cyril Jakubowicz. 2017. *Digital library and innovation*, London: ISTE Group – Elsevier.
- Pierot, Edwige. 2019. "Humanités numériques et Organisation des Connaissances : proposition d'un modèle d'interopérabilité entre les communautés épistémiques." Ph. D. thesis, Aix-Marseille Université.
- Pierot, Edwige. 2021. *Bibliothèques numériques et Société de l'information. La scalabilité des connaissances*. London: ISTE Éditions.
- Reymond, David, sous la direction de. 2016. "La visualisation de données." *Les Cahiers du Numériques* 12 (4). Paris : Lavoisier.
- Ruijter, Erna, Sthephan Grimmelikhuijsen, Michael J. Hogan, Sem Enzerink, Adegboyega Ojo, and Albert Meijera. 2017. "Connecting societal issues, users and data. Scenario-based design of open data platforms." *Government Information Quarterly* 34 (3): 470-480.
- Sidir, Mohamed, George-Luis Baron, et Eric Bruillard, sous la direction de. 2012. *Journées Communication et apprentissage instrumentés en réseau. JOCAIR 2012, 6-8 septembre 2012*. France : Université de Picardie Jules Verne.
- Slouma, Maher, Éric Boutin, et Oumama Bouabdi. 2009. "Le rôle d'un wiki-map dans l'organisation des connaissances et l'intelligence collective au sein des communautés virtuelles de pratique : Cas du café des connaissances." Dans *Intelligence collective et organisation des connaissances. Actes du 7^e Colloque international du chapitre français de l'ISKO, Lyon, 24-26 juin 2009*, sous la direction de Mohamed Hassoun, Mabrouka El-Hachani, 313-320. Lyon : Université Jean Moulin, Lyon 3 éditions.
- Tremblay, Gaëtan. 2016. "Vers des sociétés du savoir : un projet social." *Les Enjeux de l'information et de la communication* 2 (17) : 239-249.
- UNESCO, sous la direction de. 2005. *Vers les sociétés du savoir*. Paris : UNESCO.
- Vaezi-Nejad, Shabnam. 2008. "De la socialisation des connaissances à l'émergence du sens commun dans une communauté scientifique et technologique." *Sciences de la Société* 75, (Octobre) : 69-83.