

Bibliographie philosophique et humanités numériques : de la cartographie des sciences à l'encyclopédie opérationnelle

Philosophical bibliography and digital humanities: from the mapping of sciences to the operational encyclopaedia

Fabien Ferri^{1,*}, Tom Annebi¹

¹Université de Franche-Comté, Laboratoire Logiques de l'Agir, F-25000 Besançon, France

Abstract

This article proposes to study the evolution of a bibliographic medium, the *Bibliographie de la philosophie*, as it has had to transform itself, following the impact of digitisation on the material bibliography resulting from the print culture. We present the way in which this transformation was enacted within a French bibliographic processing centre, the *Centre de documentation et de bibliographie philosophiques* of the University of Franche-Comté (CDBP), through the implementation of a bibliographic database in philosophy of science : the *Système d'information en philosophie des sciences* (SIPS). We thus aim to describe two processes : 1° the refoundation of a bibliographic enterprise as it was impacted by the technological shock of digitisation ; 2° the way in which this enterprise was transformed to provide a support tool for research in the digital humanities. We sketch a perspective of the evolution of the system in which the current cartography of sciences could interface with an operational visual encyclopaedia.

Keywords

bibliography, encyclopaedia, digital humanities, philosophy, documentary information system

1. Introduction : informatisation, numérisation et humanités numériques

Nous parlons en français d'humanités numériques. Dans ce syntagme, le terme numérique provient du latin *numerus*, qui désigne le nombre au sens arithmétique, c'est-à-dire tel qu'il renvoie à la cardinalité d'un ensemble fini d'éléments. Un ensemble fini d'une même classe d'êtres est par définition numérique [1]. Les anglais parlent quant à eux de *digital humanities* [2]. Digital provient de *digit*, qui veut dire « le doigt ». Dans le premier cas, *numerus*, on associe le nombre à la cardinalité d'un ensemble abstrait. Dans le second cas, *digit*, on indexe le nombre au sens très fort du terme, puisqu'on fait correspondre l'unité arithmétique élémentaire à l'index de la main, c'est-à-dire à une entité concrète directement manipulable, puisque constitutive de la main : un doigt.

. *Workshop on Digital Humanities and Semantic Web*

*. Corresponding author.

.  fabien.ferri@univ-fcomte.fr (F. Ferri); tom.annebi@edu.univ-fcomte.fr (T. Annebi)

.  <https://logiquesagir.univ-fcomte.fr/fabien-ferri/> (F. Ferri)

.  © 2022 Copyright for this paper by its authors. Use permitted under Creative Commons License Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

.  CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org)

Mais le terme « numérique » dans le syntagme « humanités numériques » ne renvoie ni à la cardinalité d'un ensemble abstrait, ni à l'« indexicalité » d'un élément concret. Il renvoie à un support de codage discret, opératoire et calculatoire [3]. Les humanités numériques, ce sont donc les lettres et belles-lettres codées par un système de nombre qu'on appelle le binaire. Ce sont aussi les sciences humaines dans toute leur diversité mais aussi la philosophie, qui, une fois codées par le système binaire, sont soumises à des processus calculatoires. Les résultats des calculs exécutés par les machines computationnelles sur les codages des contenus des humanités *imprimées* et *analogiques*, issus d'une part des supports technologiques de la culture de l'écrit [4] et d'autre part des supports dérivés des technologies culturelles d'enregistrement analogiques [5], correspondent à des contenus documentaires numérisés (son, image, texte, image animée, etc.), c'est-à-dire régénérés sur des interfaces virtuelles et des terminaux de sorties [6]. Leurs formes sémiotiques sont perceptibles et appropriables soit à travers des écrans, soit à travers des haut-parleurs. Dans cette mesure, le numérique constitue un système technique homogène [7, p. 15] et un support universel de codage de l'information destiné à produire des formes sémiotiques perceptivement appropriables par un public [8].

Cependant, le numérique ne doit pas être confondu avec l'informatique. Il en dérive, mais ne s'y réduit pas. L'informatique, comme le mot l'indique dans sa contraction [9, 10], désigne en effet le traitement *automatique* de l'*information* comprise au sens technique du terme, c'est-à-dire tel que défini par Claude Shannon au sortir de la Seconde Guerre mondiale [11, p. 16]. L'information, en ce sens technique, c'est un code. Or un code est d'autant plus informant qu'il contient de bits. C'est pourquoi l'informatique a pu être définie comme une physique des signes sans significations (les bits) et abstraite (car sans substrat) mais aussi comme la technologie des calculs effectuels sur des codages, c'est-à-dire comme traitement automatique de l'information numérisée [11, p. 16].

La question que nous posons consiste alors à savoir comment cette technologie a impacté la culture traditionnelle de l'écrit – et donc les humanités traditionnelles – depuis l'invention de l'imprimerie, et cela en raison : 1° de la possibilité de la numérisation des contenus ouverte par le codage binaire de l'information ; 2° de la possibilité de calculer ces contenus dès lors qu'ils sont codés sur ce support virtuel opératoire et calculatoire qu'est la machine de Turing [12].

2. Bibliographie de la philosophie et bulletin bibliographique imprimé

Fondé en 1937 à l'initiative du philosophe suédois Åke Petzäll grâce au soutien des philosophes Raymond Bayer, Émile Bréhier et Léon Robin, mais aussi grâce à une collaboration institutionnelle entre la Sorbonne et l'Université de Lund, l'*Institut international de philosophie* est actuellement une association philosophique cosmopolite composée d'une centaine de membres¹. Raymond Klibansky était jusqu'en 2005 le président de la Commission des travaux bibliographiques de cette association [13], ainsi que le responsable de la publication trimestrielle internationale dont elle rendait possible la coordination à l'échelle planétaire : la *Bibliographie de la philosophie* (Figure 1). Créé en 1959 par Gaston Berger et Gilbert Varet, le *Centre de*

1. <https://www.i-i-p.org/>

documentation et de bibliographie philosophiques de l'université de Besançon (CDBP) fut l'un des deux centres de traitement en France consacrés à la mise en œuvre de ce projet éditorial, dont le but était de constituer une bibliographie analytique internationale dans le champ de la philosophie, ce qui fut le cas entre 1937 et 2010².

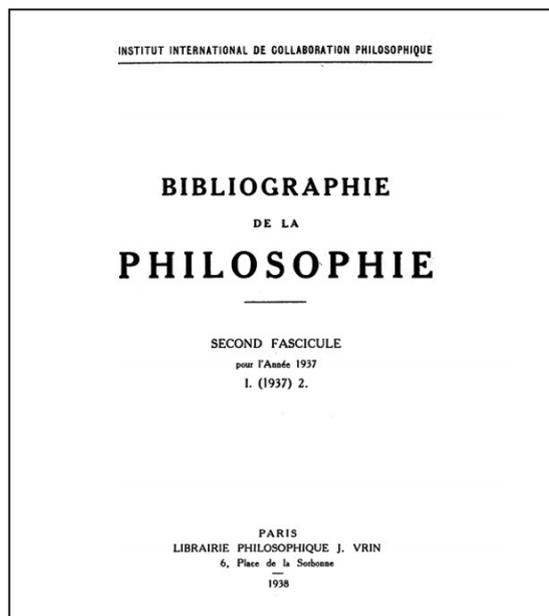


FIGURE 1 : Second fascicule de la *Bibliographie de la philosophie*, 1938.

Parallèlement à cette entreprise, le *Philosopher's Index* lancé en 1967 par le *Philosopher's Information Center* était centré sur la production anglo-saxonne³. Ainsi, face à un premier projet, la *Bibliographie de la philosophie*, qui n'avait pas acté l'impact de l'informatisation et de la numérisation sur l'activité bibliographique et à un second, le *Philosopher's Index*, qui ignorait la période décisive de la philosophie des sciences (la première moitié du 20^e siècle car témoin de la naissance de ce domaine de la recherche philosophique), il s'agissait de réorienter l'activité du traitement bibliographique. D'une part vers des supports informatiques et numériques ; d'autre part en appliquant ce traitement à un domaine non répertorié de façon systématique depuis le 19^e siècle, ce qui était le cas de la philosophie des sciences.

3. L'arrêt de la *Bibliographie de la philosophie* et la naissance du SIPS

Afin de procéder à l'identification du domaine de la philosophie des sciences, l'idée au fondement du *Système d'information en philosophie des sciences*, qu'on doit à Thierry Martin, fut de constituer une base de connaissances couvrant la totalité des publications en philosophie des

2. <https://www.i-i-p.org/bibl>

3. <https://philindex.org/about-us/history/>

sciences pour les 20^e et 21^e siècles, pour en dresser le recensement analytique. Un tel système n'existe toujours pas aujourd'hui, que ce soit à un niveau national, européen ou international⁴.

À partir de 2010, il s'agissait ainsi pour le projet SIPS de commencer à se positionner en qualité de fournisseur de données, grâce à la mise à disposition d'un ensemble de notices bibliographiques dans un catalogue XML exposant des métadonnées définies en Dublin Core simplifié, conformément au protocole OAI-PMH et en accord avec les recommandations du Très Grand Équipement Adonis [14]. En devenant un entrepôt, le SIPS pouvait s'assurer une visibilité optimale auprès des fournisseurs de services tels que Gallica⁵, HAL⁶ ou Isidore⁷, pour que ces derniers viennent moissonner son serveur de données afin d'inclure ses notices bibliographiques numériques dans leurs propres résultats de recherche.

La construction de l'application informatique supportant la base de données bibliographiques et la réalisation des interfaces administrateurs et utilisateurs a dès lors été réalisée grâce à une collaboration entre le CDBP et plusieurs informaticiens. Plus de 2000 notices bibliographiques avaient alors déjà été rédigées au sein du CDBP. Parallèlement à ces activités techniques, l'organisation d'un séminaire mensuel de philosophie des sciences dans le cadre des activités de l'équipe de philosophie de l'université de Franche-Comté⁸, la tenue du second congrès de la Société de philosophie des sciences à Genève du 29 au 31 mars 2007, qui portait sur le thème de la question de l'unité des sciences aujourd'hui⁹, et enfin l'organisation à Besançon de journées d'études sur la scientificité des sciences humaines [15] les 7 et 8 novembre 2007 – dont la fonction était d'explorer l'unité et l'identité distinctive des sciences humaines – permirent de préparer le lancement effectif du programme SIPS en octobre 2011 (Figure 2).

L'idée fondatrice de la base de données était de mettre à disposition des internautes, grâce à un accès libre, des notices bibliographiques analytiques de documents en philosophie des sciences. Les spécialistes de ce domaine étaient donc invités à produire les notices des ouvrages auxquels ils ont recours dans leurs propres travaux de recherche afin de nourrir un système d'information documentaire disponible en ligne.

3.1. Dublin Core : un format de métadonnées standardisé

Le Dublin Core, développé par *Dublin Core Metadata Initiative (DCMI)*, est un formalisme de métadonnées basé sur différentes balises définissant les divers éléments d'un document. L'objectif principal de Dublin Core est de fournir un socle commun d'éléments descriptifs¹⁰ suffisamment structuré pour permettre une interopérabilité entre des systèmes hétérogènes. Cette sémantique s'appuie sur deux ensembles distincts, *Dublin Core Element Set* et *Dublin Core Metadata Terms*. SIPS repose uniquement sur l'ensemble *Dublin Core Element Set*, qui permet une description complète des ouvrages. L'ensemble *Dublin Core Metadata Terms* est un ensemble

4. Même une base de données bibliographiques telle que *PhilPapers* (<https://philpapers.org/>), pourtant l'une des plus grandes au monde (sinon la plus grande actuellement) ne propose pas de notices enrichies comme en propose le SIPS.

5. <https://gallica.bnf.fr/accueil/fr/>

6. <https://hal.archives-ouvertes.fr/>

7. <https://isidore.science/>

8. <https://logiquesagir.univ-fcomte.fr/seminaire-d-epistemologie-pratique/>

9. <https://www.sps-philoscience.org/les-congres/>

10. <https://www.dublincore.org/>

TABLEAU 2

Balises relatives à la propriété intellectuelle.

Nom	Syntaxe	Fonctionnalité
Créateur	dc:creator	Indique l'auteur de la ressource
Contributeur	dc:contributor	Indique les divers contributeurs de la ressource
Éditeur	dc:publisher	Indique l'éditeur de la ressource
Gestion des droits	dc:rights	Indique les droits de la ressource

TABLEAU 3

Balises relatives à l'instanciation.

Nom	Syntaxe	Fonctionnalité
Date	dc:date	Indique la date de création de la ressource
Type	dc:type	Indique la nature ou le genre de la ressource
Format	dc:format	Indique l'existence physique ou numérique de la ressource
Identifiant de la ressource	dc:identifier	Indique la référence unique de la ressource (URI, ISBN)

comment SIPS s'appuie sur le protocole OAI-PMH pour échanger son contenu. Ce protocole admet deux acteurs différents, le moissonneur en charge de récupérer des métadonnées et l'entrepôt en charge de fournir celles-ci. Il est important de noter que SIPS est un entrepôt de métadonnées destiné à être moissonné par le moteur de recherche en sciences humaines et sociales Isidore. Son objectif est de fournir au plus grand nombre les ressources philosophiques disponibles dans la base de notices bibliographiques enrichies. Le standard OAI-PMH repose sur six requêtes détaillées dans le tableau 4.

TABLEAU 4

Détail des requêtes OAI-PMH.

Requête	Fonctionnalité
GetRecord	Récupère un enregistrement selon un indentifiant donné.
Identify	Fournit les informations globales de l'entrepôt.
ListIdentifiers	Transmet une liste des identifiants associés aux ressources selon les paramètres donnés, à savoir, un intervalle de temps ou encore une collection de l'entrepôt.
ListMetadataFormats	Détaille au moissonneur les formats de métadonnées utilisés.
ListRecords	Transmet une liste d'enregistrements selon les paramètres donnés, à savoir, un intervalle de temps ou encore une collection de l'entrepôt.
ListSets	Indique au moissonneur, à travers une liste, les différentes collections présentes dans l'entrepôt.

4. De la liste bibliographique à la cartographie des mots-clés : la refondation du SIPS

À l'automne 2019, une nouvelle version du SIPS était mise en ligne. Dans le but de redynamiser le projet, la communauté scientifique des contributeurs était recentrée sur les membres du laboratoire *Logiques de l'Agir* et les étudiants du master de philosophie de l'université de Franche-Comté. Le comité scientifique du SIPS était dès lors constitué des chercheurs du laboratoire bisontin de philosophie et de leurs partenaires au niveau national et international¹². Il était complété d'un comité de pilotage composé de membres de l'établissement et créé pour assurer l'opérationnalité de la base grâce à des compétences techniques et méthodologiques mobilisées en interne¹³. Une redéfinition du périmètre de la philosophie des sciences fut alors opérée, afin d'ouvrir davantage le projet bibliographique aux sciences humaines et sociales, aux sciences médicales et à l'histoire des sciences et des techniques. Le domaine de la philosophie des sciences tel que le projet SIPS le reconcevait à partir de cette première phase de refondation pouvait dès lors recevoir un nouveau périmètre élargi autorisant une redéfinition de la philosophie des sciences comme approche réflexive de toutes les sciences.

L'objectif devenait de proposer une interface numérique à même de restituer, sous forme d'une visualisation de graphes, la richesse et la diversité des contenus déjà enregistrés de la base de données SIPS. Il fallait ainsi d'abord créer un index alphabétique de tous les mots-clés déjà enregistrés sous forme d'une barre alphabétique horizontale cliquable. Chaque lettre de la barre alphabétique devait alors renvoyer à la liste des mots-clés déjà enregistrés dans la base de données. Chaque sous-index devait renvoyer quant à lui à un graphe pondéré figurant le poids de chaque mot-clé en fonction de son taux d'indexation de notices enregistrées. Il fallait donc dans un premier temps que tout mot-clé, en tant qu'élément cliquable de l'interface graphique via la barre alphabétique, conduise au graphe d'adjacence de ses voisins dans un sous-index (Figure 3).

Dans un second temps, en tant que sommet de ce graphe d'adjacence, tout mot-clé devait devenir un élément cliquable permettant d'accéder au graphe de la totalité de ses voisins dans la série des notices qu'il indexe. Chaque mot-clé, en tant que nœud, devait devenir un élément cliquable associant la liste des notices qu'il indexe dans la base de données, en proposant un widget cliquable indiquant le nombre de notices indexées (Figure 4). Ce widget, une fois cliqué, devait pouvoir proposer un élément d'interface graphique offrant la liste des documents indexés, sous forme de références bibliographiques signalétiques (Figure 5). Enfin, chaque référence signalétique devait constituer un élément cliquable de l'interface de navigation conduisant à la page de sa notice bibliographique, comprenant un abstract et ses mots-clés associés (Figure 6).

En proposant un tel outil d'interface dynamique, il s'agissait ainsi de rendre possible une aide à la navigation, grâce à une interface utilisateur permettant de guider le parcours de recherche documentaire de l'internaute. Cela supplémentait cet outil de recherche analytique qu'est le moteur de recherche avancée d'une cartographie dynamique rendant la base de données SIPS interactive et plus conviviale. La finalité de cette évolution était de garantir une interface utilisateur perceptible, utilisable et compréhensible pour accroître son attractivité.

12. <https://logiquesagir.univ-fcomte.fr/comite-scientifique-sips/>

13. <https://logiquesagir.univ-fcomte.fr/comite-de-pilotage-sips/>

Liste des références bibliographiques indexées

Henri Poincaré : l'œuvre scientifique, l'œuvre philosophique
Sous la direction de Vito VOLTERRA, Jacques HADAMARD
Éditeur : Félix Alcan - 1914

La Philosophie des mathématiques de Henri Poincaré
 Jan Johann Albinn MOOIJ
Éditeur : Coéd. Gauthier-Villars / E. Nauwelaerts - 1966

Comment poser et résoudre un problème : Mathématiques-Physique-Jeux-Philosophie
 George POLYA
Éditeur : Dunod - 1962

Du cheminement de la pensée
 Émile MEYERSON
Éditeur : Félix Alcan - 1931

La Pensée mathématique pure
 Édouard LE ROY
Éditeur : Presses Universitaires de France - 1960

FIGURE 5 : Liste des références bibliographiques indexées par le mot-clé « Mathématiques » dans le SIPS.

Recherche par Mots-clés

Nuage de mots-clés associé à : Mathématiques

Comment ça marche ?

Accueil

Recherche avancée

Envoyer le lien Imprimer

Cournot et les fonctions des modèles mathématiques
 Bernard WALLISER

DANS : LA SOCIÉTÉ DU PROBABLE, LES MATHÉMATIQUES SOCIALES APRÈS AUGUSTIN COURNOT - 2007

ARTICLE

Résumé :

Français

Dans ce texte, l'auteur montre que même si Cournot est en un sens l'initiateur de la modélisation mathématique en économie, pourtant, sa réflexion ne se déploie pas sous la forme d'une théorie des modèles. Bernard Walliser propose donc une épistémologie générale des modèles mathématiques en économie, ordonnée à partir des six fonctions de modélisation qu'il identifie : iconique, syllogistique, empirique, heuristique, pragmatique et rhétorique.

F. F.

Mots-clés :

Mathématiques
 Modèle
 Épistémologie

Éditeur : Clarendon Press - 2007

After Gödel. Platonism and Rationalism in Mathematics and Logic
 Richard L. TIESZEN
 Éditeur : Oxford University Press - 2011

Roger Penrose: Collected Works : Volume 1: 1953-1967
 Roger PENROSE
 Éditeur : Oxford University Press - 2010

Mathematics and Reality
 Mary LENG
 Éditeur : Oxford University Press - 2010

Cournot et les fonctions des modèles mathématiques
 Bernard WALLISER

Sous la direction de Jean-Philippe TOUFFUT
Dans La Société du probable. Les mathématiques sociales après Augustin Cournot - 2007

FIGURE 6 : Page de la notice bibliographique 2402 du SIPS indexée par le mot-clé « Mathématiques ».

En régime de raison classificatrice, le traitement correspond à la mise en ordre des documents produits par l'accumulation des archives : la superposition des feuilles (documents 2D) produit en effet des volumes (documents 3D). Le traitement en raison classificatrice affronte donc le problème de la gestion, de l'organisation, de la mise en forme et du déploiement du support matériel des documents. Il conduit à une rationalisation progressive de leur organisation concrète

(volumen, codex, livre), interne (mise en page, numérotation, notes, index, bibliographies, etc.) et externe (stockage dans des lieux de conservation, classification bibliothécaire).

Ce régime affronte la question de la navigation à travers le problème de l'accumulation des volumes. Il détermine des lieux et institue des établissements (archives, bibliothèques, musées), invente des techniques de classement (classification décimale de Dewey) et des instruments de recherche (fiches, fichiers, notices, commentaires, descriptifs, catalogues, inventaires, répertoires, etc.) pour ranger les documents et y accéder. L'institution bibliothécaire est donc à la fois un territoire (c'est un lieu occupé par des bâtiments) et une carte à trois dimensions (car elle doit permettre de s'orienter dans la masse documentaire qu'elle conserve). Elle est un lieu de savoir : elle le cartographie, mais n'en révèle pas le contenu.

Dès lors c'est l'encyclopédie qui modélise en régime de raison classificatrice, car son projet infini est d'appréhender le savoir dans son épaisseur et dans son mouvement, dans sa dynamique spatio-temporelle et spatio-culturelle. Elle vise à rassembler les savoirs dans une unité organique et à restituer dans leur essence et leur concision les connaissances humaines.

Mais lorsque l'encyclopédie entre dans le régime de la « raison simulatrice », lorsqu'elle se numérise et s'interface, elle acquiert des caractères inédits qu'elle n'avait encore jamais eu auparavant, comme en témoigne l'encyclopédie collaborative *Wikipedia* [18]. Elle devient mondiale et foncièrement démocratique, elle rend possible un accès direct aux sources des notices, à leur révision et enrichissement perpétuel, à leur lecture comparée et multilingue. Enfin elle offre une dynamicité des liens (hypertextualité) et des contenus (simulation numérique), ainsi qu'une interactivité (qui est un corollaire de l'hypertextualité et de la simulation).

Dès lors si la connaissance signifie la capacité à effectuer une action pour atteindre un but fixé [7, p. 77], alors une conception imagée des connaissances consiste à les figurer à travers des dessins pourvus de sens. Ce sens doit être la transparence de ce que ces dessins visent objectivement, à la manière d'une photographie vis-à-vis de ce dont elle est la photographie : à savoir son objet.

Reposer la question encyclopédique à partir d'une conception imagée de la connaissance à l'ère des interfaces dynamiques, c'est donc poser la question de l'enchaînement des connaissances à travers leurs « dessins » ou schématisations. C'est donc aussi poser la question de l'articulation de ces dessins comme suites de gestes à enchaîner afin de réaliser une tâche plus ou moins complexe. La figuration de cet enchaînement introduit la question de la grammaire permettant d'articuler ces schémas les uns aux autres pour dire le sens de la tâche plus ou moins complexe qu'ils signifient et permettent de viser.

Dès lors on peut distinguer dans le projet de constitution d'une encyclopédie visuelle deux dimensions du langage graphique de figuration qu'elle doit mobiliser : celle du répertoire de symboles élémentaires constituant son vocabulaire visuel et celle des règles de composition de ces éléments constituant sa grammaire visuelle [19]. En déterminant une telle boîte à outils symboliques et le mode d'emploi qui lui est associé, il devient possible de construire une encyclopédie visuelle de la connaissance pratique. Telle pourrait devenir la mission future du SIPS parallèlement à la cartographie numérique des sciences qu'il propose actuellement à travers des constellations de mots-clés qui permettent d'accéder à ses notices bibliographiques enrichies.

Conclusion : pratiques scriptovisuelles et images opérationnelles

La nature des infrastructures réseaux actuelles, les possibilités ouvertes par l'internet des objets et la réalité augmentée induisent une mutation des formes de la lecture et de l'écriture sur écrans. Elles permettent des formes d'interaction qui dépassent le simple accès à des contenus via des liens hypertextuels.

Depuis Harun Farocki, on parle en effet d'« images opérationnelles » (*operational images*) [20]. Documentariste et vidéaste, Farocki s'est concentré sur la politique de l'imagerie dans le complexe militaro-industriel pour montrer que la fonction de cette classe d'images n'est ni de représenter ni même d'informer, mais de surveiller, de détecter et d'identifier à distance¹⁴ grâce aux nouveaux dispositifs de télé-action. Elles sont constitutives de ce que Grégoire Chamayou a récemment appelé des « sociétés de ciblage » [21].

Les images opérationnelles sont des interfaces qui permettent d'exécuter des tâches dans le cadre de processus opérationnels. Elles comprennent diverses technologies d'imagerie qui associent souvent des caméras ou des capteurs à des logiciels de traitement d'images (véhicules aériens sans pilote, voitures autonomes, robots industriels et domestiques, imagerie médicale, scanners industriels, systèmes d'information géographique, etc). Elles permettent de poser des questions sur le statut des images à l'époque des écrans et des technologies visuelles. Dès lors, en interfaçant cartographie des sciences et encyclopédie visuelle d'une part, pratiques scriptovisuelles et images opérationnelles d'autre part, le SIPS pourrait devenir une interface homme-machine et un système d'apprentissage nouveau déployé en réalité virtuelle augmentée.

Références

- [1] G. Frege, Les fondements de l'arithmétique : recherche logico-mathématique sur le concept de nombre, L'ordre philosophique, Seuil, 1969.
- [2] S. Schreibman, R. G. Siemens, J. Unsworth (Eds.), A Companion to Digital Humanities, number 26 in Blackwell companions to literature and culture, Blackwell Publishing Ltd, 2004.
- [3] B. Bachimont, Du texte à l'hypotexte : les parcours de la mémoire documentaire, in : Mémoire de la technique et techniques de la mémoire, Technologies, idéologies, pratiques, Érés, 1999, pp. 195–225. URL : <https://www.cairn.info/memoire-de-la-technique-et-techniques--9782865866557-p-195.htm>. doi :10.3917/eres.lenay.1999.01.0195.
- [4] B. Stiegler, Machines à écrire et matières à penser, Genesis (Manuscrits-Recherche-Invention) 5 (1994) 25–49. URL : https://www.persee.fr/doc/item_1167-5101_1994_num_5_1_952. doi :10.3406/item.1994.952, publisher : Persée - Portail des revues scientifiques en SHS.
- [5] B. Stiegler, Le carnaval de la nouvelle toile : de l'hégémonie à l'isonomie, in : B. Juanals, J.-M. Noyer (Eds.), Technologies de l'information et intelligences collectives, Systèmes d'information et organisations documentaires, Hermès, 2010.

14. <https://operationalimages.cz/>

- [6] B. Stiegler, Technologies de la mémoire et de l'imagination, Réseaux. Communication - Technologie - Société 4 (1986) 61–87. URL : https://www.persee.fr/doc/reso_0751-7971_1986_num_4_16_1204. doi :10.3406/reso.1986.1204, publisher : Persée - Portail des revues scientifiques en SHS.
- [7] B. Bachimont, Arts et sciences du numérique : ingénierie des connaissances et critique de la raison computationnelle, Université de technologie de Compiègne, 2004. Mémoire d'HDR.
- [8] B. Bachimont, Bibliothèques numériques audiovisuelles : des enjeux scientifiques et techniques, Document Numérique 2 (1998) 219–242.
- [9] G. Berry, Pourquoi et comment le monde devient numérique : leçon inaugurale prononcée le jeudi 17 janvier 2008, number 197 in Leçons inaugurales du Collège de France, Collège de France / Fayard, 2008.
- [10] G. Berry, Penser, modéliser et maîtriser le calcul informatique : leçon inaugurale prononcée le jeudi 19 novembre 2009, number 208 in Leçons inaugurales du Collège de France, Collège de France / Fayard, 2009.
- [11] B. Bachimont, Le contrôle dans les systèmes à base de connaissances : contribution à l'épistémologie de l'intelligence artificielle, Hermès, 1994. 2ème édition.
- [12] A. M. Turing, On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem, Proceedings of the London Mathematical Society s2-42 (1937) 230–265. URL : <http://doi.wiley.com/10.1112/plms/s2-42.1.230>. doi :10.1112/plms/s2-42.1.230.
- [13] J. Tomm, G. Leroux, La collection Raymond Klibansky conservée à l'Université McGill : présentation de la bibliothèque d'un humaniste montréalais, Mémoires du livre 5 (2013). URL : <http://id.erudit.org/iderudit/1020226ar>. doi :10.7202/1020226ar.
- [14] J.-L. Pinol, Une infrastructure pour les SHS : le TGE adonis, Revue d'histoire moderne et contemporaine 58-4bis (2011). URL : <http://www.cairn.info/revue-d-histoire-moderne-et-contemporaine-2011-5-page-90.htm>. doi :10.3917/rhmc.585.0090.
- [15] T. Martin (Ed.), Les sciences humaines sont-elles des sciences ?, Philosophie des sciences, Vuibert, 2011.
- [16] J. Goody, La raison graphique : la domestication de la pensée sauvage, Le sens commun, Les Éditions de Minuit, 1979.
- [17] P. Robert, Mnémotechnologies : une théorie générale critique des technologies intellectuelles, Communication, médiation et construits sociaux, Hermès science publications : Lavoisier, 2010.
- [18] L. Barbe, M. Severo (Eds.), Wikipédia, objet de médiation et de transmission des savoirs, Intelligences numériques, Presses universitaires de Paris Nanterre, 2021.
- [19] P. Descola, Les formes du visible : une anthropologie de la figuration, Les livres du nouveau monde, Éditions du Seuil, 2021.
- [20] V. Pantenburg, Working images : Harun Farocki and the operational image, in : J. Eder, C. Klonk (Eds.), Image Operations : Visual media and political conflict, Manchester University Press, 2016.
- [21] G. Chamayou, Avant-propos sur les sociétés de ciblage : une brève histoire des corps schématiques, Jef Klak (2015-09-21). URL : <https://www.jefklak.org/avant-propos-sur-les-societes-de-ciblage/>.