



HAL
open science

Le Mythe de la machine dans les processus d'informations et de communications organisationnelles

Bruno Chaudet

► **To cite this version:**

Bruno Chaudet. Le Mythe de la machine dans les processus d'informations et de communications organisationnelles. Sciences de l'information et de la communication. Université Rennes 2 - COMUE UNIVERSITE BRETAGNE LOIRE, 2019. tel-02525761

HAL Id: tel-02525761

<https://hal.science/tel-02525761>

Submitted on 31 Mar 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.



Université Bretagne Loire - Rennes 2
Mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches

Le Mythe de la machine
**dans les processus d'informations
et de communications organisationnelles**
Volume 1

Présenté par **Bruno Chaudet**, PREFICS (EA 7469), Université Bretagne Loire – Rennes 2

HDR soutenue le 26 novembre 2019
devant le jury composé de :

Françoise Bernard
Professeure, Aix-Marseille Université

Jean-Luc Bouillon
Professeur, Université Rennes 2

Patrice de La Broise
Professeur, Université de Lille / *rapporteur*

Olivier Galibert
Professeur, Université de Bourgogne /
rapporteur

Christian Le Moëne
Professeur, Université Rennes 2

Catherine Loneux
Professeure, Université Rennes 2 / *garante*

Fabienne Martin-Juchat
Professeure, Université Grenoble-Alpes /
rapporteuse

À ma femme et mes enfants

Remerciements

Mes remerciements les plus chaleureux et les plus sincères à toutes celles et tous ceux qui ont contribué à m'accompagner dans ce travail universitaire.

Merci à Catherine Loneux pour son suivi et la qualité des lectures et des conseils qu'elle a su me prodiguer tout au long des différentes versions de ce manuscrit. Merci à Jean-Luc Bouillon pour son soutien et sa relecture attentive et éclairée. Merci aussi à Christian Le Moëne qui m'a toujours encouragé et qui m'a accompagné d'abord comme professeur, puis comme directeur de thèse, puis comme président de la Société Française des Sciences de l'Information et de la Communication. Merci à tous les trois pour votre exigence scientifique et l'animation du séminaire « Entre normes et formes », lorsque j'étais doctorant, qui m'a grandement inspiré pour la suite de mes travaux. Merci pour votre confiance.

Merci à tous mes collègues enseignants-chercheurs au laboratoire PREFics de l'université Rennes 2 et notamment celles et ceux qui m'ont accompagné dans le projet de recherche avec les acteurs de l'habitat qui forme l'un des axes principaux de ce travail. Je pense à Hélène Bailleul, Florian Hémont et Marcela Patrascu.

Je pense aussi à celles et ceux que j'ai eu la chance de rencontrer dans le cadre de mon mandat de vice-président à la Société Française des Sciences de l'Information et de la Communication. Nous avons, ensemble, développé des projets qui m'ont aidé à développer mes axes de recherche. Je pense à Sylvie Alemanno, Fabien Bonnet, Philippe Bonfils, Jean-Claude Domenget, Gino Gramaccia, Aurélia Lamy, Valérie Lépine, Elise Maas et Daniel Raichvarg,

Merci aux étudiants du département communication de l'université Rennes 2 que j'ai rencontré depuis 2008. La prise de parole devant un public d'étudiants a toujours été un moment de test durant lequel il est possible d'éprouver la résonance et la consistance d'une idée, d'un concept, d'une réflexion.

Merci aussi à ma famille, ma femme et mes enfants. Les échanges que nous avons eu sur le thème des machines, des « mégamachines » et de l'information-communication organisationnelle ont toujours été des moments enrichissants qui m'ont permis d'éclairer un point de vue ou d'en approfondir un autre. Je n'ai pas toujours été très disponible. Et je ne suis d'ailleurs pas sûr que ça le soit au terme de ce travail d'HDR, tant les projets qui s'ouvrent sont intéressants.

Le Mythe de la machine

dans les processus d'informations et de communications organisationnelles

Sommaire

AVANT-PROPOS	11
INTRODUCTION	19
Projet épistémologique	26
Structuration du travail	33
1. LES MACHINES, DEFINITIONS ET CONCEPTUALISATIONS	37
1.1. Machines et mégamachines	41
1.1.1. Machines et organisations	41
1.1.2. La machine « invisible » comme dispositif organisationnel et d'institutionnalisation	43
1.1.3. L'écriture comme machine à organiser	49
1.1.4. Machines et réduction de l'incertitude par le calcul	51
1.1.5. Mégatechnologie et travail automatique	58
1.1.6. L'exemple du logement social vu comme une « mégamachine »	61
1.2. Humanité, machine et mémoire : perspectives anthropologiques et philosophiques	71
1.2.1. Langage et outil, répétition et mémoire	72
1.2.2. Mode d'existence des objets techniques	84
1.2.3. Prométhée, l'écriture et le <i>pharmakon</i> : « la technique est remède et poison » (Platon)	89
1.2.4. Dédale, Icare et les carrefours du labyrinthe technique	93
1.2.5. Le culte de la technique : pensée cyclique vs pensée historique	94
2. MACHINES ET MEGAMACHINES : DIVERSITE D'HYPOTHESES ET DE METHODES POUR ANALYSER LES MACHINES ET LES MEGAMACHINES	99

2.1. Deux grands pôles d'analyse : entre déterminisme technique et innovation sociale	101
2.1.1. La machine comme facteur de modification sociale et organisationnelle	101
2.1.2. La machine comme dispositif d'accélération de processus de coordination d'acteurs en cours	104
2.1.3. Pour une attention portée aux dispositifs sociotechniques et aux logiques sociales « déjà-là »	111
2.2. Les machines et les « mégamachines » au cœur d'une socio-économie de l'information	113
2.2.1. La société de l'information comme long processus de rationalisation organisationnelle	119
2.2.2. Place de la révolution industrielle et de la machine dans l'accélération du processus de rationalisation organisationnelle	126
2.2.3. Une approche des machines numériques par la notion de crise	134
2.2.4. Machines et injonction participative	139
2.2.5. Le BIM, une machine de sortie de crise organisationnelle et managériale ?	142
2.2.5. Interroger la maquette numérique de la métropole rennais : entre sociologie de l'innovation et socio-économie de l'information	151
2.3. Pour une approche socio-cognitive de l'analyse des machines numériques	155
2.3.1. De la machine d'Alan Turing à celle de Norbert Wiener	156
2.3.2. L'émergence de la pensée cognitive et de l'intelligence artificielle	158
2.3.3. Cognition, compétence et routine organisationnelle	161
2.3.4. Cognition et capitalisation des connaissances	163
2.3.5. Conception et développement d'une plateforme collaborative dans un organisme de logement social : apport de la notion de mémoire technique	165
2.3.6. Investissement de l'approche socio-cognitive dans le projet BIM	169
2.4. Pour un pragmatisme dans l'analyse des machines numériques	173
2.4.1. Les apports du pragmatisme	173
2.4.2. Pour une description processuelle des activités	175
2.4.3. Investissement de l'approche pragmatique dans le projet BIM	176
3. QUEL ENCADREMENT DE RECHERCHES EN SCIENCES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION AUTOUR D'UN PROGRAMME SUR LES MACHINES, LES « MEGAMACHINES » ET LES INFORMATIONS ORGANISATIONNELLES ?	187
3.1. Machines, mégamachines et informations organisationnelles appliquées aux acteurs de l'habitat : perspectives socio-économiques	191
3.2. Machines, mégamachines et informations organisationnelles appliquées aux acteurs de l'habitat : perspectives socio-cognitives	201
3.3. Machines, mégamachines et informations organisationnelles appliquées à la mutation numérique dans le secteur du bâtiment : perspectives pragmatiques	209
3.4. Ouverture	215
BIBLIOGRAPHIE	217
ANNEXES – CV ET SELECTION DE TRAVAUX - VOLUME 2	243

« Le progrès, l'avenir de la science, le culte de la technique et de la production sont des mythes bourgeois qui se sont constitués en dogme au XIX^e siècle »

(Albert Camus, L'Homme révolté, 1951)

« En fait, la technologie des outils n'est qu'un fragment de la biotechnologie : l'équipement complet de l'homme en vue de la vie »

(Lewis Mumford, Le Mythe de la machine, 1974)

« Je m'aperçus que ce que les économistes ont récemment nommé l'Age de la machine ou l'Age de la puissance avait son origine, non dans la prétendue révolution industrielle du XVIII^e siècle, mais au tout début dans l'organisation d'une machine archétypique, formée d'éléments humains »

(Lewis Mumford, Le Mythe de la machine, 1974)

« Penser n'est pas sortir de la caverne, ni remplacer l'incertitude des ombres par les contours tranchés des choses mêmes, la lueur vacillante d'une flamme par la lumière du vrai Soleil. C'est entrer dans le labyrinthe (...). C'est se perdre dans des galeries qui n'existent que parce que nous les creusons inlassablement, tourner en rond au fond d'un cul-de-sac dont l'accès s'est refermé derrière nos pas – jusqu'à que cette rotation ouvre, inexplicablement, des fissures praticables dans la paroi »

(Cornélius Castoriadis, Les Carrefours du labyrinthe, 1978)

AVANT-PROPOS

En Sciences de l'Information et de la Communication (SIC), il est possible de réaliser une Habilitation à Diriger les Recherches (HDR) selon deux modalités. Soit l'auteur présente un dossier qui revient de manière réflexive sur son parcours et ses travaux ; soit il présente un document original. Un nouveau format a été proposé par les instances représentatives de la discipline (CNU71, SFSIC et CPDIRSIC) mais mon travail a été engagé avant la publication du vade-mecum (juin 2018). L'HDR que nous proposons ici relève du précédent cadrage. Nous avons opté pour la rédaction d'un document original qui interroge les notions de machines et de « mégamachines » en informations et communications organisationnelles à la lumière de nos projets de recherche en cours et à venir.

Nous souhaitons tout d'abord expliciter le sens de notre démarche et les raisons qui nous invitent à revenir et développer les notions de machine et de « mégamachine » au sens de Lewis Mumford afin de les développer en information et communication organisationnelle. Bien que nous ne développions pas uniquement le point de vue de cet auteur, celui-ci occupe tout de même une place centrale dans ce travail et nous voudrions donc le présenter brièvement.

Lewis Mumford est un historien américain, spécialisé dans l'histoire de la technologie, de la science et de l'urbanisme. Quasiment inconnu en sciences de l'information et de la communication, Armand Mattelart est sans doute le premier voire le seul¹ enseignant-chercheur en SIC à avoir fait mention de cet auteur dans ses ouvrages et articles. Lewis Mumford propose en effet, en 1934, une analyse et une critique du changement technologique comme élément central dans l'évolution de la civilisation. « *Depuis un millénaire, les fondements matériels et les formes culturelles de la civilisation occidentale ont été profondément modifiés par le développement du machinisme* » (Mumford, 1934, p. 23)². Affirmant déjà les liens entre les machines et le contexte social qui les englobe dans son ouvrage *Techniques et civilisations*, il « célèbre

¹ Dominique Wolton cite *Le Mythe de la machine* dans la bibliographie de l'un de ses articles mais sans l'intégrer dans le corps de son texte : Wolton, D. (2001). La communication, un enjeu scientifique et politique majeur du XXI^e siècle. *L'Année sociologique*, vol.51(2), 309-326. doi:10.3917/anso.012.0309.

² Mumford, L. (1934). *Technics and Civilization*, New York, Harcourt, Brace and Jovanovich.

les vertus décentralisatrices d'une technique électrique dont les potentialités sont encore bridées par le capitalisme et attend un projet socialiste pour réaliser la nouvelle communauté » (Mattelart, 1997, p. 175)³. Dans un article intitulé *La Communication et la promesse de rédemption*, il souligne également que « les premiers écrits de Lewis Mumford s'inscrivent en filiation avec cette foi déterministe qui estime qu'il suffit de libérer les forces contenues d'une technique brimée par un mode de développement pour faire advenir une autre société » (Mattelart, 1999, p. 75)⁴. Mais Armand Mattelart ne fait mention que de l'ouvrage *Techniques et civilisations*. Or, quarante plus tard, en 1974, dans *Le Mythe de la machine*⁵, Lewis Mumford poursuivra son analyse en défendant l'idée selon laquelle les scientifiques, experts et observateurs auraient finalement accordé une place bien trop importante aux outils et aux machines comme facteurs explicatifs de l'évolution des formes sociales (Simmel, 1896)⁶ (Le Moëgne, 2015)⁷. Sans nier l'importance que les machines occupent dans notre vie, il en relativise la place en les inscrivant d'abord dans un processus de socialisation et d'institutionnalisation qui les précède. Selon lui, c'est parce que nous avons pensé l'ordre social comme une machine symbolique que les machines concrètes ont fini par coloniser tout notre espace vécu. L'auteur exprime cette idée dès 1934 : « Avant que les nouveaux procédés industriels puissent se répandre à grande échelle, une réorientation des aspirations, des habitudes, des idées et des fins était nécessaire » (Mumford, 1934, p. 23). Les machines seraient finalement des institutions sociales, techniques, organisationnelles et imaginaires fondées sur le mythe de la rationalité et qui prendraient forme dans des machines économiques, industrielles, politiques et organisationnelles que Lewis Mumford propose d'appeler « mégamachines » : machine travail, machine militaire, machine bureaucratique. Dans le domaine de la communication d'entreprise au sens strict, Stuart Ewen⁸ fera finalement le même constat en analysant les liens entre le développement de la machine fordiste aux Etats-Unis d'une part et la mise en place d'une société de consommation de masse par le recours aux médias et à la publicité

³ Mattelart, A. (1997). *L'Invention de la communication*, La Découverte.

⁴ Mattelart, A. (1999). La communication et la promesse de rédemption. In : Quaderni, n° 40, Hiver 1999-2000. Utopie I : la fabrique de l'utopie. pp. 69-78.

⁵ Mumford, L. (1974). *Le mythe de la machine t1 et t2*. Fayard.

⁶ Simmel, G. (1896). Comment les formes sociales se maintiennent. *L'Année Sociologique (1896/1897-1924/1925)*, 1, 71-109.

⁷ Le Moëgne, C. (2015). « Pour une approche « propensionniste » des phénomènes d'information – communication organisationnelle », *Communication et organisation*, 47 | 2015, 141-158.

⁸ Ewen, S. (1992). *Consciences sous influence : Publicité et genèse de la société de consommation*, Paris, Editions Aubier.

d'autre part. L'évolution technique exigeait une évolution sociale. Les deux versants sont inextricablement liés. Gilles Deleuze exprimera par ailleurs la même idée lorsqu'il écrira : « *Il est facile de faire correspondre à chaque société des types de machines, non pas que les machines soient déterminantes, mais parce qu'elles expriment les formes sociales capables de leur donner naissance et de s'en servir* » (Deleuze, 1990)⁹.

En deux tomes, Lewis Mumford discute donc le rôle que nous avons accordé aux machines dans le développement des formes sociales. Il les resitue dans un cadre plus large, institutionnel, dans lequel les machines s'inscrivent et n'en sont finalement que l'expression. Par son approche sociologique, historique, anthropologique et technique, *Le Mythe de la machine* nous permet de discuter de nombreuses thèses qui traversent le carrefour des SIC : liens entre organisation et institution, place et rôle des technologies dans l'évolution des formes organisationnelles, analyse des usages, analyse des processus de rationalisation, place des machines et des techniques dans la construction du social, articulation entre information et communication.

De plus, cet auteur fait aussi résonance avec nos études et recherches portant sur le développement de la maquette numérique dans le secteur du bâtiment et des *smart cities*. Historien de l'urbanisme et observateur du processus d'urbanisation, il propose notamment la notion de « mégamachine » pour qualifier les premières cités-Etats. Selon lui, les hommes ont dû élever le fonctionnement mécanique au rang d'institution avant de développer les machines. Sans le rejoindre totalement sur cette idée (les pyramides auraient été créées sans machines), nous discuterons la thèse selon laquelle les machines prennent formes dans des institutions qui les précèdent. En d'autres termes, il s'agit de l'idée selon laquelle s'il n'y avait pas de signification en amont, le langage n'aurait pas été inventé pour les exprimer (Simondon, Garelli, 2005)¹⁰ ; l'idée selon laquelle l'humanité aurait été sociale avant d'être humaine (Flahaut, 2003)¹¹ ; l'idée selon laquelle les structures sociales détermineraient en partie les relations, les sujets, l'usage des machines, les formes organisationnelles et techniques.

⁹ Deleuze, G. (1990). *Pourparlers. 1972-1990*, Paris, Les Editions de Minuit.

¹⁰ Simondon, G., & Garelli, J. (2005). *L'individuation à la lumière des notions de forme et d'information*, Grenoble, Editions Jérôme Millon.

¹¹ Flahaut, F. (2003). *Le paradoxe de Robinson. Capitalisme et société*. Mille et une nuits.

La « mégamachine » est donc un dispositif social, organisationnel et symbolique conçu comme un projet rationnel qui ne peut exister de manière naturelle. La machine en est son corrolaire matériel. Machines et « mégamachines » sont donc toutes deux le résultat d'un « *agencement de divers éléments en vue d'un but ou d'une finalité (...) dispositif conceptuel et pratique subtil, permettant d'atteindre ce que la nature ne permet pas de faire* » (Le Moëne, 2008, p. 133)¹².

Cette approche, développée par Lewis Mumford, nous permet ainsi d'interroger les processus d'évolution des formes organisationnelles comprises comme des modalités d'organisation qui sont héritées par des processus d'information et de communication infra-rationnels (mémoires, routines, cultures, objets, machines et « mégamachines », institutions) et perpétuellement instituées par des projets voulus et choisis.

A la suite de Lewis Mumford, nous proposerons donc les notions de machines et de « mégamachines » pour étudier les processus d'informations et de communications organisationnelles. Ces deux notions de machines et de « mégamachines » nous semblent intéressantes car elles sont finalement peu convoquées en SIC, alors même que nous vivons dans un monde totalement submergé par les machines. Lorsqu'il apparaît, le terme est rarement défini et souvent utilisé comme un mot commun, sans vraiment être conceptualisé, à l'exception notable évidemment de Jacques Perriault et de son ouvrage *La logique de l'usage : essai sur les machines à communiquer*¹³. A sa place, les auteurs lui préfèrent souvent les termes de dispositifs (Jacquinot-Delaunay, Monnoyer, 1999)¹⁴, (Heller, 2005)¹⁵, en référence la plupart du temps aux travaux de Michel Foucault (Foucault, 1966)¹⁶, ou de technologies (Bazet, de Terssac, 2007)¹⁷, avec différentes définitions, pour évoquer les objets qu'ils se proposent d'analyser. Nous avons donc souhaité réhabiliter ce terme de machines, couplé à celle de « mégamachine », en mobilisant des approches plurielles : sociopragmatique,

¹² Le Moëne, C. (2008). L'organisation imaginaire ? *Communication et organisation*, (34), 130-152.
<https://doi.org/10.4000/communicationorganisation.637>

¹³ Perriault, J. (1989). *La logique de l'usage. Essai sur les machines à communiquer*. Flammarion.

¹⁴ Jacquinot-Delaunay, G., Monnoyer, L. (dirs.) (1999). Le dispositif. Entre usage et concept, *Hermès, La Revue*, n° 25.

¹⁵ Heller, T. (dir) (2005), Organisation, dispositif, sujet. Quelle approche critique de l'organisation post-disciplinaire ?, *Études de communication*, 28 | 2005, 7-30.

¹⁶ Foucault, M. (1966). *Les Mots et les choses*, Gallimard, Paris.

¹⁷ Bazet, Isabelle, Terssac (de), Gilbert, (2007), Les TIC-TAC de la rationalisation : un travail d'organisation ? In Bazet, Isabelle ; Terssac (de), Gilbert ; Rapp, Lucien. (dir.), *La rationalisation dans les entreprises par les technologies coopératives*, Toulouse : Octarès, p. 7-27.

socioéconomique, sociocognitive. Car, comme le souligne Eric Dacheux, « *on ne peut rendre compte de la complexité de la communication qu'en utilisant tous les outils théoriques pertinents permettant d'analyser cet objet social* » (Dacheux, 2004)¹⁸, quitte à faire communiquer des théories opposées (Bourdieu, 1984)¹⁹ ou rivales (Feyerabend, 1979)²⁰. Autant que faire se peut, nous souhaitons mobiliser ces approches dans une perspective interdisciplinaire, c'est-à-dire « *de relier, autour d'axes de recherche, si possibles bien spécifiés, des méthodologies provenant de disciplines différentes et de les faire interagir* » (Miège, 2000)²¹.

Nous proposons ici de considérer les machines comme des éléments d'un système organisé. Elles sont des institutions sociales comme les autres et ne peuvent réellement se comprendre si nous ne les relient pas aux autres institutions sociales qui font alors système les unes avec les autres (Scott, 1995)²². La famille, la langue, les entreprises, les organisations, les machines sont des institutions sociales qui font système. Elles sont reliées les unes aux autres et de cet entrelacement perpétuellement émergent naissent les différentes formes de société que nous connaissons. Il s'agit alors d'examiner les règles de ce système, d'en décortiquer le sens, sans négliger la place du sujet. Il ne s'agit évidemment pas de tomber dans un déterminisme sociotechnique qui consisterait à révéler les règles immuables qui s'imposeraient aux sujets et aux objets. Il s'agit plutôt de considérer que les machines remplissent effectivement plusieurs fonctions dans la société et qu'elles font système avec ce que Lewis Mumford propose d'appeler une « mégamachine ».

Pour développer ce point de vue dans une analyse des processus d'informations et de communications organisationnelles, nous revendiquerons un sociopragmatisme au sens où nous prenons en compte l'hypothèse selon laquelle la machine et la « mégamachine », le geste et la parole, l'information et la communication, émergeraient dans un même mouvement situé. Notre point de vue consistera alors à prendre la mesure de la construction du sens en situation, par les sujets et les ethnométhodes

¹⁸ Dacheux, E. (2004). « La communication : éléments de synthèse ». In : *Communication et langages*, n° 141. Pp. 61-70.

¹⁹ Bourdieu, P. (1984). *Questions de sociologie*, Editions de minuit, Paris.

²⁰ Feyerabend, P. (1979). *Contre la méthode : l'anarchisme méthodologique*, Seuil, Paris.

²¹ Miège, B. (2000). « Les apports de la recherche des sciences de l'information et de la communication ». In : *Réseaux*, volume 18, n° 100, Communiquer à l'ère des réseaux. Pp. 547-568.

²² Scott, W.R., (2008). *Institutions and organizations : Ideas and interests*, Sage.

(Garfinkel, 1967)²³ qu'ils mettent en œuvre. Mais cette approche serait sans doute incomplète si nous ne prenions pas en compte la mémoire instituée qui « in-forme » déjà la situation notamment par les objets et les machines impliquées dans l'action. Les approches sociocognitives permettront ici en partie d'éclairer ces phénomènes. Par ailleurs, la plupart des phénomènes que nous étudions dans le champ de la communication organisationnelle ne peuvent s'extraire du milieu socioéconomique qui les porte et les encadre. Nous ne voulons donc pas nous revendiquer d'une approche particulière, d'autant que les SIC se sont toujours situées à l'intersection de plusieurs disciplines. Daniel Bougnoux parlait déjà de la pragmatique, de la médiologie et de la cybernétique pour évoquer les filiations théoriques des SIC. Il y en a en réalité beaucoup d'autres, la question étant la manière dont nous les mobilisons pour étudier les phénomènes d'informations et de communications organisationnelles. C'est ce que nous nous proposons de faire ici : en partant du *Mythe de la machine*, revisiter quelques outils conceptuels qui nous permettraient de dégager des voies de recherches heuristiques pour les communications organisationnelles.

Cela dit, nous pensons également que les SIC sont une discipline à part entière. Elle ne se nourrit pas seulement des autres disciplines. C'est pourquoi nous proposons aussi une définition de l'information et de la communication et plus précisément une définition de l'information organisationnelle et de la communication organisationnelle, c'est-à-dire le champ scientifique dans lequel nous nous inscrivons. Il s'agit par exemple de ne pas confondre information organisationnelle et information médiatique ou information technique. Nous y reviendrons tout au long de cette HDR mais nous proposons une définition de l'information et de la communication organisationnelle qui permet de circonscrire un champ d'étude. Sans vouloir tomber dans les travers d'une théorie trop généralisante (Miège, 1992)²⁴, nous considérons les informations organisationnelles comme l'ensemble des éléments qui participent à la mise en forme des situations (mémoires, outils, machines, sens, routines, méthodes, ethnométhodes, normes) et les communications organisationnelles comme des processus d'interaction, des contextes sociotechniques spécifiques dans lesquels ces informations sont mobilisées. Information et communication sont dans ce contexte une pièce à deux faces

²³ Garfinkel, H. (1967). *Studies in ethnomethodology*, Englewood Cliffs, NJ, Prentice Hall.

²⁴ Miège, B. (1992). « La (nécessaire) voie étroite de la recherche », *CinémAction*, n° 63.

qui permet de participer à la tentative de description des processus de construction du social ou, pour le dire autrement, à la description des formes organisationnelles comprises comme des modalités d'organisation qui sont héritées par des processus d'information et de communication infra-rationnels (mémoires, routines, cultures, objets, machines et « mégamachines », contexte, cadre) et perpétuellement instituées par des projets voulus et choisis.

INTRODUCTION

En philosophie, en économie, en sociologie, en sciences cognitives, en histoire, en gestion... la place des machines a questionné et questionne actuellement de manière très vive dans un contexte de développement des technologies numériques, de l'intelligence artificielle, des algorithmes, de la robotique. Nous pouvons considérer que le développement des machines est aujourd'hui devenu un enjeu théorique et pratique central. Elles interrogent les disciplines universitaires, les milieux professionnels, nos manières de vivre, nos sociabilités. Elles recomposeraient nos espaces-temps publics, privés et professionnels (Dumas, Martin-Juchat, Pierre, 2017)²⁵. Sous l'effet des technologies numériques, les machines seraient devenues un « fait social total », pour reprendre l'expression de Marcel Mauss :

« Les faits que nous avons étudiés sont tous, qu'on nous permette l'expression, des faits sociaux totaux ou, si l'on veut, - mais nous aimons moins le mot -, généraux : c'est-à-dire qu'ils mettent en branle dans certains cas la totalité de la société et de ses institutions (potlatch, clans affrontés, tribus se visitant, etc.) et dans d'autres cas seulement un très grand nombre d'institutions, en particulier lorsque ces échanges et ces contrats concernent plutôt des individus » (Mauss, 1925)²⁶.

Les machines affecteraient ou recomposeraient l'ensemble de notre monde vécu. Mais pourquoi utiliser les catégories de machines et de « mégamachines » pour aborder les questions d'informations et de communications organisationnelles, notamment dans le contexte du bâtiment et de la mutation numérique qui constitue notre principal terrain de recherche ? Plusieurs raisons nous ont amené à utiliser le terme de machines plutôt que celui de dispositifs, de technologies de l'information et de la communication, ou d'objets techniques, ou de technologies numériques, ou de robots, ou d'algorithmes ou même d'intelligences artificielles. Des lectures, des observations et des échanges avec les collègues enseignants-chercheurs en sciences de l'information et de la communication nous ont amené à faire ce choix. C'est en effet une thématique partagée avec les collègues du laboratoire Prefics de l'université Rennes 2 depuis de nombreuses

²⁵ Dumas, A., Martin-Juchat, F. & Pierre, J. (2017). Les cadres et le numérique: Cultures informationnelles et sentiment d'efficacité. *Communication & Organisation*, 51(1), 55-66. <https://www.cairn.info/revue-communication-et-organisation-2017-1-page-55.htm>

²⁶ Mauss, M. (1925). *Essai sur le don*, Puf.

années. Rappelons que le Prefics développait déjà une réflexion sur les formes organisationnelles, symboliques et techniques comme axe de recherche à la fin des années 1990, poursuivie dans les années 2000 par le séminaire « Entre formes et normes ». Cette HDR s'inscrit donc en continuité de l'ensemble de ces travaux en nous focalisant plus spécifiquement sur la catégorie de machines considérée comme forme objectale (Le Moëgne, 2015)²⁷ et symbolique à la fois.

Outre ce contexte institutionnel, nous souhaitons résumer ici les éléments qui nous semblent justifier notre attention à la catégorie de machines pour penser les mutations sociotechniques dans le contexte du numérique.

Tout d'abord, la catégorie de machines est celle qui a été au centre des réflexions pour tenter d'expliquer les mutations socioéconomiques du XVIII^e siècle. La notion d'ouvrier-machine (Jarrige, 2017)²⁸ émerge par exemple à ce moment-là. La nouvelle organisation par la division du travail (Smith, 1776)²⁹ et l'invention littéralement de la notion de travail comme catégorie abstraite est alors couplée à une réflexion sur les machines qui seraient en capacité de prendre un certain nombre de tâche aux femmes et aux hommes de manière plus efficace. C'est ce que les économistes et les historiens appelleront le premier âge de la machine. « Notre époque est souvent appelée « *l'âge de la machine* » » (Mumford, 1934, p. 23). Mais cet « âge de la machine » ne peut évidemment pas se penser sans l'environnement social, politique et organisationnel qui l'accompagne. Nous pensons que les débats que l'on retrouve aujourd'hui autour des supposés effets des machines numériques comme altération de la personnalité humaine, comme destructeur du travail, comme bouleversement majeur de nos formes de vie, comme nouvelle organisation du travail, comme nouvelle intelligence supposé détrôner voire même détruire *Homo Sapiens*, renvoient de manière directe à ces premiers débats sur la place des machines dans nos sociétés.

²⁷ Le Moëgne, C. (2015). Pour une approche « propensionniste » des phénomènes d'information – communication organisationnelle: Émergence et différenciation des formes sociales. *Communication & Organisation*, 47(1), 141-158. <https://www.cairn.info/revue-communication-et-organisation-2015-1-page-141.htm>.

²⁸ Jarrige, F. (2017). L'invention de « l'ouvrier-machine » : esclave aliéné ou pure intelligence au début de l'ère industrielle ? *L'Homme et la société*, (205), 27-52. <https://doi.org/10.3917/lhs.205.0027>

²⁹ Smith, A. (1776). *La richesse des nations*, Paris, Flammarion.

D'un point de vue économique, la catégorie de machines est donc au centre des réflexions. L'invention de la machine à vapeur est supposée avoir provoqué la révolution industrielle. Elle serait à la source du bouleversement majeur que nos sociétés ont connu à partir du XVIII^e siècle. Le progrès technique s'incarnerait ainsi dans les machines qui seront alors synonymes de souffrances mais aussi d'émancipations grâce à une amélioration générale et progressive des conditions de travail et de vie.

L'association de la science et des techniques, ce que nous appelons la technoscience (Hottois, 1979)³⁰, produira ainsi une amélioration et une évolution constante des machines et des organisations au sens large (industrielles, familiales, sociales, politiques). A ce stade, il est donc évident que les machines en question sont toujours résolument sociales, organisationnelles, économiques, politiques, industrielles, informationnelles, communicationnelles. Elles sont ce qui permettrait d'expliquer notre modernité, ce qui fera dire à Karl Marx que l'infrastructure matérielle permet d'expliquer la superstructure idéale. L'étude des machines permettrait d'étudier au sens fort des processus d'in-formation, c'est-à-dire, au sens étymologique, des processus de mise en forme et de mise en sens.

Ainsi, force est de constater que ce que nous appelons la mutation numérique se manifeste d'abord par l'explosion des interfaces numériques, des objets connectés, des plateformes en tout genre, des algorithmes, des travailleurs du clic (Cassili, 2019)³¹ ce que certains appellent le deuxième âge de la machine (Brynjolfsson & McAfee, 2015)³², en référence au premier âge de la machine matérialisé par l'invention de la machine à vapeur et de l'horloge (Mumford, 1934).

Le concept de machines est donc intéressant à cet égard car il fait référence à un processus de transformation engagé de longue date et qui se poursuit aujourd'hui.

Le deuxième élément que nous voudrions ici souligner est que la catégorie de machines renvoie également à un phénomène fortement présent en informations et

³⁰ Hottois, G. (1979). *L'Inflation du langage dans la philosophie contemporaine*, Bruxelles, éd. de l'Université de Bruxelles.

³¹ Cassili, A. (2019). *En Attendant les robots*, Editions du Seuil.

³² Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2015). *Le deuxième âge de la machine, Travail et prospérité à l'heure de la révolution technologique*, Paris, Odile Jacob.

communications organisationnelles qui est celui de la rationalisation (Bouillon, 2013)³³. Les machines invoquent l’imaginaire de la rationalité. Elles l’incarnent. Elles le cristallisent. Utiliser le terme de machines pour désigner l’ensemble des technologies numériques qui accompagnent le développement des processus organisationnels permet de pointer cet imaginaire et ce dispositif managérial et sociotechnique qui vise à mettre en forme, à in-former, à ordonner et piloter les phénomènes les plus divers de manière à les rendre plus performants. Ce processus de mise en traçabilité, de mise en forme, de mise en ordre et de mise en norme permet alors d’inscrire notre travail dans le long processus de rationalisation impulsé par le capitalisme qui vise précisément à développer les systèmes normatifs de manière à réduire les incertitudes et à organiser les marchés de manière efficace (Hibou, 2012)³⁴. Sous cet aspect, le capitalisme est bien avant tout un processus de mise en forme et de normalisation plutôt qu’un processus de libéralisation qui consisterait à « laissez-faire et laissez passer » tel qu’il est promu par les libéraux. Le capitalisme est une machine, comme l’a décrit l’économiste William Baumol (Baumol, 2004)³⁵.

Comme évoqué en avant-propos, citons également l’ouvrage de Lewis Mumford, *Le Mythe de la machine* (Mumford, 1974)³⁶, qui nous permettra de développer cette idée de formes organisationnelles conçues comme des machines dans lesquelles s’impose l’imaginaire de la rationalité. Comme nous le verrons, Lewis Mumford étend la machine « matérielle » à la notion de « mégamachine », expliquant que le développement des machines a été possible d’abord et avant tout parce que l’homme a inventé l’organisation-machine. Lewis Mumford propose de considérer l’organisation sociale comme une « mégamachine ». Pour lui, l’organisation sociale serait le milieu par lequel il est possible de comprendre l’usage des machines. En d’autres termes, la « mégamachine » précéderait la machine. L’organisation sociale précéderait l’invention des outils, la technologie première ayant été le rituel et la capacité symbolique à signifier.

³³ Bouillon, J.-L. (2013). *Concevoir communicationnellement l’organisation. Contribution à l’analyse des rationalisations organisationnelles dans le champ de la « communication organisationnelle »*. HDR, Toulouse 3 Paul Sabatier, Toulouse.

³⁴ Hibou, B. (2012). *La bureaucratisation du monde à l’ère néolibérale*, Paris, La Découverte.

³⁵ Baumol, W. (2004). *The Free-Market Innovation Machine*, Princeton University Press.

³⁶ Mumford, L. (1974). *Le mythe de la machine t1et t2*. Fayard.

Un troisième élément qui nous a conduit à privilégier ces notions est de considérer que la machine renvoie à la matérialité de notre environnement. D'un point de vue anthropologique, l'environnement est ce qui structure notre rapport au monde. La machine est ce par quoi nous pourrions peut-être évoquer une séparation entre l'homme et l'animal. Les animaux n'inventent pas de machines. Ils peuvent utiliser des objets pour des projets précis : casser une noix, construire un nid ou se cacher, mais ils n'inventent pas de machines. Sous cet aspect, nous pourrions dire que l'homme devient ce qu'il est par l'invention et l'usage des machines qui l'entourent. L'humanité aurait émergé il y a environ 2 millions d'années avec *Homo Habilis* et *Homo Rudolfensis* (Picq, 2019)³⁷. Or, les premiers outils ont été découverts à la même époque. C'est-à-dire que le processus d'hominisation prend forme avec l'outil, un dispositif artificiel inventé en fonction d'un but. Il faudra du temps pour que ce processus d'hominisation débouche sur les premiers *Homo Sapiens*, autour de 70 000 ans av. J.-C., puis sur les premières machines (l'invention de l'arc et la flèche selon le même Lewis Mumford en 1974). Toujours est-il que ce couplage « cortex-silex », comme le dit André Leroi-Gourhan (Leroi-Gourhan, 1965)³⁸ repris par Christian Le Moëne dans nombre de ses textes (Le Moëne, 2006)³⁹ (Le Moëne, 2014)⁴⁰ (Le Moëne, 2015)⁴¹ (Le Moëne, 2016)⁴², est un phénomène qui produit des effets anthropologiques qu'il s'agit de questionner.

Cette observation invite à poser un autre terme du débat. Si les objets techniques, et donc les machines, participent de manière irrémédiable à la définition de l'humanité, il n'y a alors pas de raison de tracer une ligne de partage ou de démarcation entre d'un côté ce qui relèverait de l'humanité et de l'autre côté ce qui relèverait de la technique. Notre point de vue est de dire qu'il n'y a pas d'humanité au sens transcendantal. Comme le disait déjà Jean-Paul Sartre, *L'Existentialisme est un humanisme*. « Cela signifie que

³⁷ Picq, P. (2019). *L'Intelligence artificielle et les chimpanzés du futur*. Odile Jacob.

³⁸ Leroi-Gourhan, A. (1965). *Le Geste et la Parole : la mémoire et les rythmes*, Paris, Albin Michel.

³⁹ Le Moëne, C. (2006). Quelques remarques sur la portée et les limites des modèles de communication organisationnelle. *Communication et organisation*, (30), 48-76. <https://doi.org/10.4000/communicationorganisation.3449>

⁴⁰ Le Moëne, C. (2014). Transformations des communications organisationnelles en contextes numériques. Quel contexte global d'émergence, quelles caractéristiques et tendances, pour quelles perspectives de recherches? in *Communication organisationnelle, management et numérique*, dir. Sylvie P. Alemanno, L'Harmattan.

⁴¹ Le Moëne, C. (2015). Pour une approche « propensionniste » des phénomènes d'information – communication organisationnelle: Émergence et différenciation des formes sociales. *Communication & Organisation*, 47(1), 141-158. <https://www.cairn.info/revue-communication-et-organisation-2015-1-page-141.htm>.

⁴² Le Moëne, C. (2016). Quelques questions concernant les recherches sur les processus d'information-communication organisationnelle. *Revue française des sciences de l'information et de la communication*, (9). <https://doi.org/10.4000/rfsic.2464>

l'homme existe d'abord, se rencontre, surgit dans le monde, et qu'il se définit après » (Sartre, 1970, p. 21)⁴³. L'homme se définit dans son projet. Il construit ses formes de vie dans ses usages des machines et de ses environnements sociotechniques. Il n'y aurait pas d'a priori et l'homme se définirait par ce qu'il fait, par ses actes, et par ce que le contexte porte de contraintes matérielles, économiques et sociales qui l'empêche d'agir (Eribon, 2018).⁴⁴

Sur cette ligne de débat, il s'agit de considérer qu'il n'y a pas d'un côté des formes objectales (Le Moëne, 2015) et de l'autre des formes symboliques comme le langage par exemple. Les deux sont certainement à prendre dans une perspective pragmatique au sens où formes objectales et symboliques émergent dans le même mouvement. Ce sont des formes sociales.

Une autre référence en sciences de l'information et de la communication sur ces questions est le travail de Jacques Perriault, professeur en sciences de l'information et de la communication, et notamment son ouvrage qui s'intitule « *La logique de l'usage. Essai sur les machines à communiquer* » (Perriault, 1989)⁴⁵ ⁴⁶. Le travail de l'auteur permet ici de dépasser le déterminisme technique pour aller vers l'observation des usages des machines à communiquer, c'est-à-dire des dispositifs matériels qui permettent d'échanger des messages et qui, selon l'auteur, investissent cinq fonctions : de simulation, discursive, économique, d'organisation et de régulation. Ce livre apporte au moins deux choses : il met l'accent sur l'importance des usages, mais aussi sur la matérialité du dispositif qui ne peut pas ne pas être pris en compte lorsque l'on étudie des processus d'information et de communication. Ces derniers ne pourraient ainsi se comprendre que par leur inscription matérielle ou corporelle pour reprendre le titre d'un autre ouvrage célèbre (Varela, Thompson, Rosch, & Havelange, 1999)⁴⁷. Pas d'information et de communication sans matérialité.

⁴³ Sartre, J.-P. (1970). *L'existentialisme est un humanisme*, Nagel.

⁴⁴ Eribon, D. (2018). *Retour à Reims*, Flammarion.

⁴⁵ Perriault, J. (1989). *La logique de l'usage. Essai sur les machines à communiquer*. Flammarion.

⁴⁶ Lire aussi l'entretien de Jacques Perriault avec Alexandre Coutant : Jacques Perriault, « Retour sur la logique de l'usage », *Revue française des sciences de l'information et de la communication* [En ligne], 6 | 2015, mis en ligne le 04 février 2015. URL : <http://journals.openedition.org/rfsic/1221> ; DOI : 10.4000/rfsic.1221

⁴⁷ Varela, F., Thompson, E., Rosch, E., & Havelange, V. (1999). *L'inscription corporelle de l'esprit : Sciences cognitives et expérience humaine*, Seuil.

Pour toutes ces raisons, nous pensons qu'il est intéressant de revenir sur les catégories de machines et de « mégamachines » et de les utiliser pour investir nos études et nos recherches en informations et communications organisationnelles.

Projet épistémologique

Nous souhaitons ainsi conceptualiser et faire dialoguer les notions de machines, de « mégamachines », d'organisations, d'informations et de communications de manière à les investir dans des projets de recherche. Dans cette mise en lien entre ces notions, nous présenterons différentes hypothèses et méthodes qui nous permettront de les faire dialoguer. Il existe évidemment de nombreuses autres approches. Ce sont en tout cas celles que nous avons pu observer, que nous avons en partie mobilisées et que nous voudrions surtout mobiliser dans nos prochains travaux de recherche. Nous présenterons donc ces différentes approches (socio-économiques, socio-cognitives et socio-pragmatiques), sans prétendre à l'exhaustivité, ainsi que la manière dont il est possible de les mobiliser pour expliquer les liens entre information, communication, organisation et machine.

A terme, et dans une perspective épistémologique s'inscrivant en information et communication organisationnelle en vue d'en enrichir le champ, nous souhaiterions développer une approche informationnelle et communicationnelle des machines et plus spécifiquement des machines numériques.

Mais avant toute chose, sans doute est-il nécessaire de préciser ce que nous entendons par communication organisationnelle au sens de son institutionnalisation cognitive (Boure, 2005)⁴⁸ et comment nous nous y situons. Nous pourrions par exemple reprendre les cinq paradigmes par lesquels Pierre Delcambre vise à « rendre compte d'un état actuel » du travail de recherche en communication organisationnelle (Delcambre, 2008)⁴⁹ :

⁴⁸ Bouré, R. (2005). « Réflexions autour de l'institutionnalisation des disciplines », *Communication*, Vol. 24/1/2005.

⁴⁹ Delcambre, P. (2008). « Un état des recherches sur les « communications organisationnelles » en France (2000-2007) : l'âge de la transmission ? », *Sciences de la société*, n° 74, pp. 11-25.

« i) Un paradigme des logiques sociales, appuyé sur des travaux de sociologie et sur une analyse des évolutions des formes d'organisation des entreprises dans un environnement qui exige de nouvelles réponses idéologiques, organisationnelles et communicationnelles pour la mise au travail.

ii) Un paradigme systémique, appuyé sur une analyse des systèmes d'acteurs propres à différents types d'organisations, faisant le plus souvent référence à une sociologie des organisations.

iii) Un paradigme des comportements communicationnels, appuyé souvent sur des analyses psycho-sociologiques, mais aussi sur l'étude des réponses organisationnelles des « métiers, agences ou services intégrés de communication » à des situations communicationnelles définies dans leurs spécificités (communication des risques, communication de crise, etc.).

iv) Un paradigme sociotechnique, appuyé sur une analyse des transformations des systèmes informationnels et des systèmes de production des produits et des connaissances dans un environnement des « nouvelles technologies de l'information et de la communication », étudiant les effets organisationnels et communicationnels de ces transformations de l'environnement sociotechnique de l'activité.

v) Un paradigme de l'activité, appuyé sur des analyses situées d'organisations dans des secteurs d'activité différentes, et développant l'analyse de la contribution des individus et des métiers à la production collective de biens ou de service. Les références sont alors plus fréquentes à la sociologie du travail, la psychopathologie du travail. » (Delcambre, 2008, p. 20).

Il nous semble que nos recherches peuvent s'inscrire dans quatre des paradigmes proposés ici. Nous partageons le paradigme des logiques sociales au sens où nous considérons notamment les discours et les pratiques de communication comme des réponses à des crises organisationnelles et managériales (Chaudet, 2017)⁵⁰. Nous nous reconnaissons également dans le paradigme systémique par l'analyse que nous produisons des systèmes d'acteurs qui interviennent dans des formes

⁵⁰ Chaudet B., (2017). *Le BIM : réponse à une crise organisationnelle et managériale dans le secteur de la construction ?*, Conférencier invité, Séminaire Sic.Lab, "Innovation communicationnelle et processus collaboratifs", IUT Nice Côte d'Azur.

organisationnelles spécifiques (Chaudet, 2017)⁵¹. Nous relevons également de l'approche sociotechnique par notre attention portée aux transformations mises en œuvre dans le cadre du développement des plateformes collaboratives et des machines numériques (Chaudet, 2010)⁵². Enfin, nous revendiquons également le paradigme de l'activité par les analyses situées que nous réalisons auprès de plusieurs organisations qui oeuvrent dans le secteur du bâtiment par exemple (Chaudet, Patrascu, Bouillon, 2016)⁵³.

Ce découpage, rejoint en partie celui proposé par les Approches Communicationnelles des Organisations (ACO) telles qu'elles ont été développées par Jean-Luc Bouillon, Sylvie Bourdin et Catherine Loneux (Bouillon et al., 2008)⁵⁴. Selon ces approches, l'analyse communicationnelle des organisations consiste à identifier, qualifier et comprendre trois dimensions. Il s'agirait de mieux qualifier les situations de communication dans leur contexte, de mieux qualifier la relation entre les processus de communication et les processus de production en interrogeant notamment les nouvelles rationalisations ; ainsi que de mieux qualifier l'idéologie et le cadrage symbolique de ces organisations qui s'expriment « *en particulier au travers « des politiques de communication », afin de se donner à voir* telles qu'il faudrait qu'elles soient perçues par les acteurs constitutifs de leur environnement » (Bouillon et al., 2008).

Penser ainsi les machines d'un point de vue informationnel implique évidemment de définir ce qui distingue les sciences de l'information et de la communication d'autres disciplines. Vaste question maintes fois débattue. Il ne s'agit évidemment pas de s'accrocher à une catégorie disciplinaire coûte que coûte mais de considérer que les sciences de l'information et de la communication et surtout l'étude des informations organisationnelles peuvent apporter quelque chose de spécifique au débat et plus

⁵¹ Chaudet B. (2017) "Le community manager à l'épreuve de la capitalisation des connaissances et des mémoires techniques", *Communiquer*, (19), 79-90.

⁵² Chaudet, B. (2010) « Plateformes collaboratives et logiques processuelles dans l'évolution d'une forme organisationnelle : Pour une conception étendue de l'information organisationnelle », in Loneux C., Parent B. (sous la direction de.), *La communication des organisations en débat dans les SIC : Quels objets, terrains, théories*, L'Harmattan, 2010, p. 164-173 Tome 1.

⁵³ Chaudet B., Patrascu M., Bouillon J.-L. (2016), "La maquette numérique dans le secteur du bâtiment", *Revue Française des Sciences de l'information et de la communication* [En ligne], 9 | 2016, mis en ligne le 01 septembre 2016, consulté le 19 septembre 2016. URL : <http://rfsic.revues.org/2044> ; DOI : 10.4000/rfsic.2044

⁵⁴ Bouillon, J.-L., Bourdin, S., & Loneux, C. (2008). Approches communicationnelles des organisations : interroger l'organisation par la communication. *Sciences de la société*, (74), 3-9.

précisément à la construction d'une théorie des machines qui s'articule au carrefour des trois dimensions proposées par les ACO : situationnelles, productives et symboliques.

Dans l'ensemble de ces travaux, nous développons une approche informationnelle au sens où nous tentons de rendre compte des processus et des pratiques de recomposition des formes et des normes qui structurent le social (Le Moëne, Loneux, 2011)⁵⁵. L'information n'est donc pas seulement prise en compte dans sa dimension significative. L'information n'est pas ici seulement ce qui produit du sens ou ce qui fait sens. L'information n'est pas seulement ce qui est constitué, elle est d'abord prise en compte dans sa dimension processuelle au sens de ce qui structure. Dans cette même ligne d'analyse, l'organisation n'est pas considérée dans son état structurel mais dans ce qui la structure. L'organisation n'est pas la structure mais ce qui structure. Elle est d'abord un dispositif de médiation dont l'objet est d'investir dans des formes dont l'objet est de mettre en équivalence des éléments sociotechniques disparates de manière à faire tenir le projet de l'organisation (Thévenot, 1986)⁵⁶.

Sous cet aspect, cette approche informationnelle rejoint celles dites constitutives des organisations (*Communicative Constitution of Organizations CCO*) qui proposent de se concentrer sur les processus de structuration de l'organisation (Putnam & Nicotera Eds. 2009)⁵⁷ avec une attention toute particulière pour les phénomènes langagiers, discursifs et textuels. Dans ce sillage, l'école de Montréal mobilise par exemple le couple texte/conversation pour analyser les processus de communication organisationnelle.

Nous reviendrons beaucoup plus longuement sur ce point mais cette approche informationnelle rejoint également celle d'une socio-économie et d'une socio-cognition de l'information telle que Laurent Thévenot l'a développée lorsqu'il retravaille la notion d'information à l'aune du processus mondial de normalisation (Thévenot, 1986) (Thévenot, 1997)⁵⁸ :

⁵⁵ Le Moëne, C. Loneux, C. (dir.), (2011). Actes du colloque international *In-formation et communications organisationnelles : Entre normes et formes*, Rennes.

⁵⁶ Thévenot, L. (1986). Les investissements de forme. Dans *Conventions économiques* (Presses universitaires de France, pp. 22-71).

⁵⁷ Putnam L.L., Nicotera A.M. (2009). *Building theories of organization : The constitutive role of communication*, New York, Routledge.

⁵⁸ Thévenot, L. (1997). Un gouvernement par les normes. Pratiques et politiques des formats d'information. *Cognition et information en société*, 8, 205-241.

« La question de la normalisation (...) requiert de déplacer les notions d'information ou de cognition pour sortir ces catégories d'une psychologie mentaliste et les relier à des mises en collectif et à des engagements pratiques. C'est par leur ouverture sur ces questions que les sciences sociales peuvent sans doute apporter leur contributions majeures à l'analyse de l'information et de la connaissance, et qu'elles peuvent orienter les études sur la cognition dans des voies originales » (Thévenot, 1997, pp. 206-207).

Ces politiques d'information et de normalisation sont précisément au cœur d'un des programmes scientifiques du Prefics en prolongation du séminaire « Entre normes et formes ».

Mais si l'information et l'organisation sont ce qui structure, nous sommes confrontés ici à une forme de tautologie. Or, s'il y a deux mots distincts, n'y aurait-il pas deux concepts distincts. Et que dire de la communication qui participe à ces processus ? Nous sommes peut-être ici au cœur de ce qui fonde les recherches en communication organisationnelle. Comme le rappelle Christian Le Moëne interrogé par Sidonie Gallot :

« Il me semble que le noyau dur du « programme « communication organisationnelle » tenait dans l'équivalence qui était posée d'emblée entre information-communication et organisation. (...) Nous apercevions bien qu'il était peu intéressant de segmenter les phénomènes en séparant les processus de mise en spectacle des entreprises et des différentes institutions et les processus de recomposition organisationnelle » (Le Moëne, Gallot, 2015, p. 133)⁵⁹.

Nous proposons ici des définitions intermédiaires, non stabilisées, qui nous permettent d'essayer de rendre compte des processus de construction des organisations instituées ou plus informelles. Si l'information est ce qui structure, si l'organisation est un dispositif de médiation qui tient par ces processus d'information, la communication pourrait être le cadre, le contexte, le code commun par lequel les processus de propagation des informations organisationnelles sont possibles.

⁵⁹ Le Moëne, C., & Gallot, S. (2015). Les recherches en communication organisationnelle en France : quelques éléments de bilans et de perspectives. Entretien avec Christian Le Moëne, réalisé par Sidonie Gallot. *Communiquer. Revue de communication sociale et publique*, (13), 123-143.

Nous poursuivons ainsi le projet de notre thèse qui visait à développer une conception étendue de l'information organisationnelle (Chaudet, 2011)⁶⁰. Nous y avons en effet développé l'idée selon laquelle les informations organisationnelles s'apparentent à des processus de mise en forme des organisations, des institutions, des sociétés. Selon cette hypothèse, ce qui fait information organisationnelle est ce qui structure et non pas seulement ce qui fait sens. Or, ce qui fait structure ne relève pas uniquement du sens et de l'intercompréhension. Notre environnement, le contexte matériel et symbolique « cadre » nos échanges et nos organisations. Nous entendons ainsi par informations organisationnelles l'ensemble des méthodes, des outils, des standards, des dispositifs numériques, des normes mis en oeuvre et qui structurent une forme organisationnelle.

Pour reprendre une distinction proposée par Louis Quéré, nous pensons qu'il est sans doute vain de vouloir opposer un modèle épistémologique de la communication et un modèle praxéologique⁶¹. Le modèle épistémologique « *raisonne en termes de production et de transfert de connaissances sur le monde et les personnes ; elle relève pour l'essentiel du schème de la représentation. L'autre est « praxéologique » et relève du schème de la constitution d'un monde commun par l'action, ou, comme on le dit parfois en sciences sociales, du schème de la « construction sociale de la réalité »* » (Quéré, 1991, p. 72).

Or, comme nous tenterons de le démontrer, nous pensons que les processus de transmission d'informations et de mise en forme, caractéristiques du schème épistémologique de la communication, sont tout à fait pertinents à prendre en compte. Ces processus prennent corps dans des routines, des mémoires, des matérialités qui nous précèdent et que nous actualisons pragmatiquement dans un processus de construction de sens commun. La réalité est une construction sociale marquée par un processus d'institutionnalisation synonyme de routinisation (Peter, Berger, Luckmann,

⁶⁰ Chaudet, B. (2011). *Plateformes collaboratives et logiques processuelles dans l'évolution des formes organisationnelles. Pour une conception étendue de l'information organisationnelle*. Thèse de doctorat en Sciences de l'information et de la communication, Université Rennes 2.

⁶¹ Quéré, L. (1991). D'un modèle épistémologique de la communication à un modèle praxéologique. In : *Réseaux*, volume 9, n°46-47. La communication : une interrogation philosophique. Pp. 69-90.

1966)⁶². Nous proposons d'articuler information et communication selon ces deux conceptions : l'information serait du côté de la mémoire, des routines et des machines qui précèdent la situation ; la communication serait du côté de la production d'un sens commun, d'une réalité sociale partagée. Et si l'information et la communication sont effectivement indissociables (Miège, 2004)⁶³, c'est que les deux approches s'articulent l'une avec l'autre. Nous n'intervenons pas dans un monde sans mémoire. Nous réfutons de ce point de vue le constructivisme radical. Le monde n'est pas créé de toutes pièces par nos échanges. Si ces derniers participent de sa co-construction, il nous faut prendre en compte l'information dans sa dimension épistémologique et la communication dans sa dimension praxéologique comme le dirait Louis Quéré.

D'un point de vue empirique, nous voudrions illustrer ces notions de machines, de mégamachines, d'informations et de communications organisationnelles dans le contexte de la mutation numérique dans le secteur du bâtiment.

Comme les autres secteur professionnels, celui du bâtiment est en effet soumis à un processus d'information largement structuré par la diffusion de nouvelles machines numériques qui prennent place dans des organisations à plusieurs niveaux d'échelle : la maquette numérique et le BIM à l'échelle des organisations professionnelles ; les capteurs et le développement des bâtiments dits intelligents ou plus modestement connectés à l'échelle du bâtiment et des quartiers ; les services numériques aux usagers à l'échelle des *smart cities*. Tout comme Lewis Mumford nommera les premières cités Etats de « mégamachines », tout comme la machine à vapeur a permis la constitution des organisations industrielles, les machines numériques produisent aujourd'hui des « mégamachines » urbaines, symboliques et techniques que nous pourrions analyser à l'aune des processus d'information organisationnelle qui lui donnent forme.

En clair et pour résumer, nous pensons que les notions de machines et de « mégamachines » sont pertinentes pour analyser des processus d'informations et de communications organisationnelles dans le contexte de la mutation numérique car elles associent et condensent plusieurs dimensions de notre modernité : rationalisation,

⁶² Peter, L., Berger et Luckmann, T. (1966). *La Construction sociale de la réalité*, trad. Fr. 1986, rééd. Armand Colin.

⁶³ Miège, B. (2004). *L'information–communication, objet de connaissance*. De Boeck Supérieur.

matérialité, mise en forme et mise en sens par des procédés techniques et symboliques, débat actuel autour des usages et du mythe du dépassement de l'humanité par l'intelligence artificielle, élément central dans les dynamiques de développement du progrès technique, du capitalisme et de la civilisation.

Nous souhaitons ainsi inscrire ces notions dans le champ des communications organisationnelles avec un angle plus précisément centré autour des processus d'information qui structurent les organisations.

Structuration du travail

Notre première partie sera consacrée à une mise en perspective de la notion de machine. A travers différentes définitions et conceptualisations, nous proposerons d'étendre la notion de machine à celle de « mégamachine » proposée par Lewis Mumford (Mumford, 1974)⁶⁴ (1.1). Cette extension de la machine à la « mégamachine » nous permettra d'effectuer un parallèle avec la notion d'organisation, qu'elle soit technique (forme objectale) ou symbolique (dispositif de médiation). A la lumière de cette conceptualisation et de cette mise en perspective, nous présenterons alors l'un de nos terrains de recherche actuels afin d'examiner la manière dont ces concepts peuvent opérer.

Cette mise en lien entre machines au sens technique et machines au sens symbolique comme dispositifs de médiation nous conduira également à interroger les frontières entre humanité et machine à l'aune de perspectives anthropologiques et philosophiques (1.2). Est-ce le symbolique ou la technique qui serait à la base du processus d'hominisation ? Deux points de vue proposent en effet des avis divergents que nous tâcherons de présenter à travers notamment les travaux de Lewis Mumford (Mumford, 1974) et d'André Leroi-Gourhan (Leroi-Gourhan, 1965)⁶⁵.

Or, il y a peut-être une notion qui pourrait réunir ces deux tendances qui est celle de la mémoire. Ce qu'il y a de commun dans l'usage des techniques et des symboles dans

⁶⁴ Mumford, L. (1974). *Le mythe de la machine t1 et t2*. Fayard.

⁶⁵ Leroi-Gourhan, A. (1965). *Le Geste et la Parole : la mémoire et les rythmes*, Paris, Albin Michel.

le processus d'hominisation pourrait être la répétition. Pour qu'un symbole, un rituel, un outil ou une technique soit adopté et amélioré par un groupe social quel qu'il soit, pour qu'une connaissance se cristallise, il faut qu'il y ait de la mémoire. La capacité de mémoire ou, dit autrement, la capacité à communiquer des informations dans le temps de manière plus ou moins stable pourrait être à la base du processus d'hominisation et de son évolution. Nous pourrions alors dire que l'information se caractérise par un processus de mémorisation qui prendrait forme dans des objets, des outils, des machines techniques et symboliques. Sous cet aspect, la distinction entre l'humanité et la technique serait quelque peu malmenée puisque l'une serait constitutive de l'autre.

C'est donc finalement à une question d'ordre philosophique et anthropologique que notre réflexion nous porte dans une première partie. Quelles distinctions entre humanité et technique ? Quelles relations entre humanité et technique ? Pour évoquer ce débat, nous reviendrons sur quelques mythes et philosophes qui ont apporté leurs contributions à ce débat. Prométhée, Epiméthée, Dédale, mais aussi Platon lorsqu'il évoque les effets de l'écriture comme technique de mémoire. Platon nous parle en effet de la place de la technique et des machines dans nos sociétés. Nous évoquerons également rapidement des philosophes plus contemporains comme Jean Baudrillard, qui travaille la distinction entre objet et machine ; Gilbert Simondon, qui définit un mode d'existence des objets techniques ; ou Gilles Deleuze et Felix Guattari qui parleront quant à eux de machines désirantes. Sans les approfondir, nous évoquerons ces auteurs et quelques concepts comme autant de ressources susceptibles d'être mobilisés dans nos travaux de recherche afin de consolider les concepts de machines, de « mégamachines », d'informations et de communications organisationnelles.

A la suite de cette conceptualisation, notre seconde partie sera consacrée à la présentation de différentes hypothèses et méthodes en sciences humaines et sociales qui étudient le phénomène machinique. Après avoir résumé les études et recherches sur les machines numériques en deux grands pôles d'analyse (2.1), notre travail se limitera à présenter trois axes de recherche que nous souhaitons privilégier : socio-économique (2.2), socio-cognitif (2.3) et socio-pragmatique (2.4). Pour chacun de ces champs de recherche, nous en présenterons les concepts clefs ainsi que les auteurs et les contextes

qui les ont porté afin d'inscrire notre travail dans une filiation théorique et épistémologique. Ces choix ne se veulent absolument pas exhaustifs et donc représentatifs dans la manière d'appréhender le phénomène machinique et il y a d'ailleurs évidemment plusieurs manières d'essayer de rendre compte et de classer, à l'instar par exemple d'Alexandre Coutant qui identifie « *quatre courants issus de l'approche sociotechnique et s'intéressant aux machines à communiquer* » (Coutant, 2015)⁶⁶ à savoir l'ethnotechnologie, la théorie de l'acteur-réseau, la théorie de la structuration adaptative et la double médiation sociotechnique.

Ceci nous permettra d'ouvrir notre troisième partie consacrée aux modalités et aux axes d'encadrement de projets de recherche que nous pourrions mener autour d'un programme consacré à l'étude des processus d'informations et de communications organisationnelles.

Pour chacune de ces parties et au fur et à mesure de ses développements, nous nous efforcerons de les illustrer par nos propres projets de recherche, en particulier celui consacré au BIM (Building Information Model/Modeling/Management), toujours en cours. L'hypothèse de ce projet est en effet de considérer que les usages de la maquette numérique comme outils-méthodes (Hémont, Mayère, 2014)⁶⁷ a des effets sur l'organisation de la filière du bâtiment, autrement dit sur sa forme organisationnelle. Nous considérons donc le BIM comme une problématique d'informations et de communications organisationnelles, à la croisée de nombreux champs disciplinaires.

⁶⁶ Coutant, A. « Les approches sociotechniques dans la sociologie des usages en SIC », *Revue française des sciences de l'information et de la communication* [En ligne], 6 | 2015

⁶⁷ Hémont, F., Mayère, A. (2014). « Pour une lecture communicationnelle du travail d'équipement des sous-traitants : le cas du 5S dans l'aéronautique », *Études de communication*, 42 | 2014, 127-148.

1. Les machines, définitions et conceptualisations

Qu'est-ce qu'une machine ? Pourquoi étendre cette notion à celle de « mégamachine » ? En quoi leur appréhension est-elle déterminante pour nous dans le cadre de recherches en informations et communications organisationnelles ? Comment et pourquoi faire dialoguer ces différentes notions entre elles ? Nous voudrions ici présenter le fait que les machines sont aussi des organisations comme les autres, au même titre que les organisations peuvent être considérées comme des machines à condition de ne pas restreindre notre appréhension des machines à leur seule dimension technique et matérielle (1.1.1). Si cette dernière est sans nul doute fondamentale, nous considérerons que la dimension sociale et symbolique des machines est centrale. Cette ouverture nous permettra alors de faire le lien entre machine, organisation et dispositif de médiation. En d'autres termes, nous parlerons aussi de la machine comme machine invisible, c'est-à-dire comme dispositif organisationnel et institutionnel, comme une forme sociale qui permet à un projet de tenir (1.1.2).

Cette mise en lien sera évoquée notamment par la question de l'écriture (1.1.3). Une machine et une « mégamachine », comme nous le verrons, ce sont aussi des traces et des écritures qu'il s'agit d'observer dans leur matérialité pour comprendre ce processus de mise en forme d'une organisation qui se cristallise par tout ce travail scriptural médiatisé et équipé d'un ensemble de technologies.

La position hégémonique de ces technologies dans les usages organisationnels nous amènera alors à aborder la question de l'incertitude (1.1.4). Nous présenterons ainsi l'idée selon laquelle les dernières machines numériques participent d'un long mouvement de rationalisation du monde qui vise à réduire l'incertitude par les normes et le calcul. Si l'organisation est ce processus qui vise à réduire l'incertitude en stabilisant des usages et en développant des modélisations qui permettent d'anticiper sur les états futurs de l'environnement, alors les dernières pratiques associées aux dernières machines numériques dites « bayésiennes » relèvent effectivement de ce processus observé au moins depuis le début du capitalisme industriel.

La mise en rationalisation de l'ensemble du monde vécu et de l'ensemble des formes organisationnelles ouvre alors notamment sur la question du travail automatique et de la reconfiguration générale des emplois et des professions (1.1.5). Or, nous constaterons que « mégamachine », « mégatechnologie » et travail automatique sont des hypothèses très proches abordées dès 1974 par Lewis Mumford (Mumford, 1974).

Au terme de cette première section, nous verrons en quoi nous proposons d'observer et d'analyser le secteur du bâtiment et du logement social comme une « mégamachine » (1.1.6).

Dans une seconde section de ce premier chapitre, nous présenterons un état des débats anthropologiques et philosophiques qui traversent ces questions. Nous proposerons alors la notion de mémoire pour éclairer le couplage homme et machine (1.2.1). Nous interrogerons l'idée selon laquelle les mémoires sociales, organisationnelles et techniques sont à la base de l'émergence perpétuelle de formes différenciées de vie et d'organisation. Nous présenterons le rituel, la routine et les usages socio-techniques comme participant d'une même logique informationnelle qui littéralement, mettent en forme nos environnements dans lesquels nous vivons et que nous co-créons dans des boucles de rétroaction systémiques (Bougnoux, 1998)⁶⁸. C'est par la longue rumination que nous devenons ce que nous sommes.

Nous évoquerons également le mode d'existence des objets techniques, selon la formule consacrée par Gilbert Simondon (Simondon 1989)⁶⁹, en revenant brièvement sur l'apport de quelques philosophes (1.2.2). Nous poursuivrons en évoquant le mythe de Prométhée et ses différentes lectures, sources d'enseignement quant à notre approche de la technique (1.2.3). La notion de *pharmakon*, proposée par Platon pour évoquer le cas de l'écriture, nous permettra notamment de souligner une caractéristique centrale des machines, tout comme la figure de Dédale et des carrefours du labyrinthe (1.2.4). Enfin, nous développerons aussi dans cette partie l'idéologie du progrès technique, entre pensée cyclique et pensée historique (1.2.5).

⁶⁸ Bougnoux, D. (1998). *La communication par la bande*, La Découverte.

⁶⁹ Simondon, G. (1989). *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier.

Mais commençons d'abord par présenter les notions de machines et de mégamachines.

1.1. Machines et mégamachines

En sciences de l'information et de la communication, Jacques Perriault est sans doute le premier enseignant-chercheur à utiliser le terme de « machines » dans le titre de son livre *La logique de l'usage. Essai sur les machines à communiquer* (Perriault, 1989)⁷⁰. Il reprend là le titre de l'ouvrage de Pierre Schaeffer intitulé *Machines à communiquer* (Schaeffer, 1970)⁷¹. Dans *La logique de l'usage*, Jacques Perriault y décrit l'importance de relativiser les impacts de ces machines à communiquer pour y inscrire le rôle des usages et des usagers. Cette dimension non strictement technique est selon nous centrale dans une approche en sciences de l'information et de la communication telle que nous la concevons dans le présent travail d'habilitation à diriger des recherches.

Cette dimension non strictement technique des machines nous semble bien évoquée par le terme de « mégamachines » utilisé par Lewis Mumford dans son ouvrage *Le Mythe de la machine* (Mumford, 1974)⁷² où il considère que la dimension symbolique serait ce qui fait tenir ensemble l'organisation. Il y développe la notion de « mégamachine », reprise ici, comme dispositif social, organisationnel et symbolique qui précède toutes les machines qui vont suivre ou qui permettent du moins d'expliquer leur inscription sociale. Selon lui, avant l'invention des machines concrètes, il y a d'abord l'invention de formes d'organisation et de coordination qui se comportent de manière rationnelle, au même titre que les machines qui suivront. Selon cette perspective, les machines ne peuvent se comprendre sans l'organisation qui les met en œuvre.

1.1.1. Machines et organisations

Commençons par définir plus précisément ce qu'est une machine.

⁷⁰ Perriault, J. (1989). *La logique de l'usage. Essai sur les machines à communiquer*. Flammarion.

⁷¹ Schaeffer, P. (1970). *Machines à communiquer 1. Genèse des simulacres*. Paris, Seuil

⁷² Mumford, L. (1974). *Le mythe de la machine t1et t2*. Fayard.

Il y a de multiples manières de catégoriser cette notion (Chazals, 2016)⁷³. Selon leur fonction, selon leur nature, selon leur degré de complexité, selon les usages qui en sont faits, selon leurs effets d'un point de vue psychologique, sociologique, technologique, philosophique, anthropologique, économique, selon leur dimension symbolique.

D'un point de vue étymologique d'abord, le mot *machine* émerge au XIV^e siècle. Il vient du latin *machina* qui signifie invention, machination puis engin. Selon l'historien François Jarrige, le mot machine est « *d'abord utilisé dans le langage de la guerre et du théâtre pour désigner un dispositif permettant d'obtenir une force* » (Jarrige, 2017)⁷⁴. Les machines impliquent une action, une ingénierie sociotechnique en interaction avec leur milieu. La machine serait donc quasiment, par définition, une machine à communiquer. Elle n'est pas « monade », elle implique des échanges d'information et d'énergie avec son environnement. Une machine serait donc également, par son mode d'existence, une organisation.

Si le terme *organiser* apparaît vers 1390, l'organisation comme façon dont un ensemble est constitué en vue de son fonctionnement se fait jour, selon *Le Petit Robert*, en 1798, ce qui fera dire à Christian Le Moëne que la notion de machine précède celle d'organisation. Selon lui, le terme organisation « *a émergé au XIX^{ème} siècle en relation avec le développement de la médecine et de la biologie pour désigner un ensemble d'éléments articulés naturellement entre eux selon diverses modalités et selon une structure permettant le fonctionnement de l'ensemble* ». Les notions de machine et d'organisation sont donc très proches. Elles signifient « *l'agencement de divers éléments en vue d'un but ou d'une finalité (...) dispositif conceptuel et pratique subtil, permettant d'atteindre ce que la nature ne permet pas de faire, « artificieuses machines » de Léonard de Vinci* » (Le Moëne, 2008, p. 133)⁷⁵.

⁷³ Chazals, G. (2016). *A quoi rêvent les machines ?*, Editions Universitaires de Dijon.

⁷⁴ Jarrige, F. (2017). L'invention de « l'ouvrier-machine » : esclave aliéné ou pure intelligence au début de l'ère industrielle ? *L'Homme et la société*, (205), 27-52. <https://doi.org/10.3917/lhs.205.0027>

⁷⁵ Le Moëne, C. (2008). L'organisation imaginaire ? *Communication et organisation*, (34), 130-152. <https://doi.org/10.4000/communicationorganisation.637>

Ce rapprochement entre machine et organisation est pour nous central. Il ancre notre réflexion en information et communication organisationnelle comme champ théorique des sciences de l'information et de la communication. Il permet également de mieux appréhender le projet de cette habilitation à diriger les recherches. Derrière les machines, ce qu'il s'agit de comprendre, pour notre propos, ce sont les organisations et plus spécifiquement les informations et les communications organisationnelles.

1.1.2. La machine « invisible » comme dispositif organisationnel et d'institutionnalisation

Ce parallèle entre machine et organisation est précisément au cœur du travail de l'historien Lewis Mumford à travers les deux tomes de son ouvrage *Le Mythe de la machine* (Mumford, 1974)⁷⁶. Il y définit la machine en rappelant la définition de l'ingénieur allemand Franz Reuleaux (1829-1905), « *comme une combinaison d'éléments résistants, spécialisés chacun dans une fonction, opérant sous contrôle humain pour utiliser de l'énergie et effectuer du travail* » (Mumford, 1974, p. 255).

Ainsi, Lewis Mumford considère l'arc et les flèches comme une machine et même peut-être comme la première machine car :

« jusqu'à ce stade, les outils et les armes avaient été de simples extensions du corps humain, comme le javelot, ou, comme le boomerang, une imitation d'un organe spécialisé d'une autre créature. Mais l'arc et les flèches ne ressemblent à rien d'autre absolument dans la nature : un produit aussi étrange, aussi particulier de l'esprit humain que la racine carrée de moins un. Cette arme est une abstraction pure, traduite en forme physique ; mais simultanément elle faisait fonds sur les trois sources majeures de la technologie primitive : le bois, la pierre et les boyaux d'animaux » (Mumford, 1974).

Selon Lewis Mumford, la machine et l'organisation impliquent une ingéniosité toute particulière. Ce sont des artefacts, c'est-à-dire des dispositifs artificiels qui ne sont

⁷⁶ Mumford, L. (1974). *Le mythe de la machine t1 et t2*. Fayard.

pas de simples prolongements de la nature. En même temps, ces machines ne naissent pas de rien. Elles recomposent des technologies déjà présentes mais en proposent une nouvelle. Ce point de vue nous intéresse tout particulièrement au sens où Lewis Mumford considère les machines comme une organisation orientée vers un but. La machine est une combinaison d'éléments qui, dans un milieu donné et selon des usages spécifiques, produit une action.

Mais pour l'historien des techniques, si la première machine fut l'arc et la flèche, elle s'incarne d'abord et avant tout dans la machine « invisible ». La machine « véritable » pour Lewis Mumford, la machine « invisible », c'est la « mégamachine », c'est-à-dire l'organisation sociale vue comme un dispositif de médiation articulée en fonction d'un but. L'organisation est un dispositif de médiation dont les supports symboliques sont ce qui lui permet d'atteindre son but. Cette définition lui permet alors d'affirmer que l'organisation qui a permis de construire les pyramides et les premières cités-Etats sont équivalentes à des machines au sens où il a bien fallu une coordination très importante des tâches pour réaliser des pyramides et développer des cités-Etats. Cette machine sans machine matérielle, Lewis Mumford appelle donc cela la « mégamachine ». Les Egyptiens n'avaient inventé ni la roue ni le levier, mais ils réussirent pourtant à édifier des monuments gigantesques. Il a bien fallu une organisation complexe, un dispositif subtil et artificiel pour construire ces pyramides et ces premières cités-Etats, une « mégamachine », dont la bureaucratie est un élément et qu'il nomme également machine de communication.

Chez lui, la « mégamachine » est donc en quelque sorte une métamachine qui permet de cadrer et de comprendre le contenu des machines spécifiques. D'un point de vue anthropologique et communicationnel, nous pourrions dire qu'il est finalement proche de la perspective batesonienne (Bateson, 2008)⁷⁷ en ce sens où il développe l'idée selon laquelle il existerait des messages cadres ou métalinguistiques qui permettraient de donner du sens au message. La machine est alors un élément de la « mégamachine » qu'il s'agit de comprendre. La machine est en relation avec la « mégamachine », que nous pouvons aussi appeler le social mais qui est toujours

⁷⁷ Bateson, G. (2008). *Vers une écologie de l'esprit* (édition revue et corrigée), Paris, Points.

technique, d'où l'expression sociotechnique. Elle serait donc un dispositif organisationnel et symbolique qui permet de comprendre le développement et l'usage des machines.

Comme le rappelle par ailleurs Serge Latouche évoquant Lewis Mumford, « *la plus extraordinaire machine jamais inventée et construite par l'homme n'est autre que l'organisation sociale* » (Latouche, 2004, p. 1)⁷⁸. Techniques sociales, politiques, économiques et productives s'articulent dans une « mégamachine » qui est en fait une machine rationnelle, une organisation orientée vers un but, un artefact mais dans laquelle il y a également des éléments institutionnels.

L'hypothèse centrale de Lewis Mumford est de souligner le fait que la « mégamachine » n'est pas le fait de la maîtrise de techniques particulièrement sophistiquées. Elle serait d'abord le fait d'une organisation machinique et militaire du fonctionnement institutionnel. D'où la thèse de cet auteur qui prétend que nous aurions donné un niveau institutionnel aux machines, ce qui serait une particularité occidentale. Ainsi, selon lui, la révolution industrielle de l'Occident que l'on situe à la Renaissance ou au XVII^e siècle serait d'abord une révolution dans le domaine des institutions. Avant de construire des machines matérielles, nous aurions établi un fonctionnement mécanique des institutions humaines.

Il reprend aussi l'image de la « mégamachine » appliquée aux pyramides et aux cités-Etats qu'il étend à la bureaucratie contemporaine. La « machine invisible » devient alors un mythe au sens où elle aurait besoin d'un élément imaginaire pour fonctionner. Cet horizon imaginaire reposerait sur la totalité rationnelle de la machine. Pour qu'elle fonctionne, la technique aurait besoin de prétendre à la totalité. La machine prétend tout prévoir dans tous les détails, c'est son horizon machinique et rationnel. C'est le mythe, l'imaginaire sur lequel elle repose et se développe.

Cette approche est finalement très proche de celle défendue et proposée aussi par le philosophe, économiste et psychanalyste grec Cornélius Castoriadis (1922-1997)

⁷⁸ Latouche, S. (2004) *La Méga-machine*. La Découverte/MAUSS

qui montre précisément que la rationalité est un imaginaire structurant (Castoriadis, 1999)⁷⁹. La rationalité est une institution, c'est une forme sociale, qui structure le rapport au monde des membres d'une société donnée. Cornélius Castoriadis, lui, voit l'origine de cette institution dans la pensée gréco-occidentale.

Il y a donc une sorte de paradoxe. La Raison est une institution imaginaire car elle est l'élément de la « mégamachine » qui la fonde, l'explique et la développe. Elle est alors un mythe. Mais la Raison est en même temps celle qui remet en cause l'institution par l'examen critique. Ce qui pourrait d'ailleurs être l'une des explications de sa force. On ne peut pas critiquer la Raison sans y avoir recours. Elle est mythe fondateur et ce qui permet aussi de vivre dans une société ouverte qui s'auto-institue.

Nous dirons donc que la « mégamachine » est cette institution sociale, technique et imaginaire fondée sur le mythe de la rationalité et qui prend forme dans des machines économiques, techniques, productives, politiques et matérielles. La « mégamachine » est, selon Lewis Mumford, l'équivalent de la civilisation qui émergerait donc avec le mythe de la machine.

« J'emploie le terme « civilisation » (...) pour désigner le groupe d'institutions qui commencèrent par prendre forme sous la royauté. Ses principaux caractères, constants à travers toute l'histoire en des proportions variables, sont la centralisation du pouvoir politique, la séparation des classes, la division du travail pendant la vie entière, la mécanisation de la production, l'accroissement de la puissance militaire, l'exploitation économique des faibles, ainsi que l'universelle introduction de l'esclavage et des travaux forcés pour des buts tant industriels que militaires » (Mumford, 1974, p. 249).

Cet extrait est d'une saisissante actualité. Ainsi, selon Lewis Mumford, la civilisation prend forme dans des institutions qui ont notamment pour caractéristique l'invention d'organisations projets tendues vers la volonté de contrôle. Or, effectivement, il s'agit bien-là de l'une des caractéristiques de notre civilisation : l'invention des

⁷⁹ Castoriadis, C. (1999). *L'institution imaginaire de la société*, Paris, Seuil.

organisations à des fins de contrôle et d'efficacité. Le développement des machines et notamment du BIM ou d'autres artefacts dans le contexte du bâtiment ou de la *smart city* peut se comprendre dans la mise en œuvre de ce processus d'information organisationnelle qui développe ce que Lewis Mumford appelle une « mégamachine ».

La « mégamachine », c'est donc l'invention des institutions qui visent à organiser la société. L'idée de machine s'incarne donc d'abord dans des institutions pour se cristalliser ensuite dans des machines matérielles. L'institution majeure de ce phénomène serait, selon Lewis Mumford, l'invention de la royauté de droit divin qui permet de détenir la légitimité et le pouvoir d'organiser l'action. Ce serait la royauté qui inventerait la machine archétypale :

« Cette extraordinaire invention se révéla être en fait le plus ancien modèle en état de fonctionnement de toutes les machines complexes qui vinrent ensuite, bien que l'accent passât lentement des ouvriers humains aux parties mécaniques, plus sûres. L'acte unique de la royauté fut d'assembler la main-d'œuvre et de discipliner l'organisation qui permit la réalisation de travail à une échelle jamais tentée auparavant. Résultat de cette invention : d'énormes tâches techniques furent accomplies voilà cinq mille ans, qui rivalisent avec les meilleures performances actuelles quant à la production de masse, la standardisation et la préparation minutieuse » (Mumford, 1974, p. 251).

Appliqué à notre objet, cela signifie que l'organisation du travail dans le secteur du bâtiment via les nouveaux outils du BIM repose d'abord sur une vision instrumentale et bureaucratique de ce que doit être ce travail. Si l'intelligence artificielle, la robotisation, l'automatisation et la numérisation généralisée (Wieviorka, 2013)⁸⁰ se développent comme il est prévu, cela signifie évidemment que, à l'instar de ce que Lewis Mumford décrit, les tâches passeront lentement voire rapidement des être humains aux machines. Il n'y a dans le fond pas de raison pour que ce processus s'achève, sauf à changer de civilisation et d'institution imaginaire, ce qui n'est pas une mince affaire, nous en conviendrons aisément.

⁸⁰ Wieviorka, M. (2013). *L'impératif numérique ou la nouvelle ère des sciences humaines et sociales ?* CNRS.

La machine serait donc d'abord invisible avant de se mécaniser. Elle est invisible ou elle se fait chair, celle des esclaves et des agriculteurs. Il faudra attendre les inventions techniques successives pour que cette machine invisible fasse corps dans autre chose que dans un homme ou une femme. Au début de la machine était donc la royauté. « *Partout où la royauté se répandit, la « machine invisible », sous sa forme destructrice, sinon constructive, l'accompagna. Cela reste vrai pour la Mésopotamie, l'Inde, la Chine, le Yucatan, le Pérou que pour l'Égypte* » (Mumford, 1974, p. 253).

Finalement, à partir de ce moment-là, toutes les technologies au sens large pourraient s'expliquer ou du moins s'éclairer dans ce qu'elles viennent incarner l'esprit de cette machine invisible. L'invention de l'écriture en est un exemple. « *Si une seule invention fut nécessaire afin de rendre ce plus vaste mécanisme fonctionnel pour des tâches constructives aussi bien que pour la coercition, ce fut probablement l'invention de l'écriture* » (Mumford, 1974, p. 256).

Lewis Mumford explique ainsi que la révolution industrielle de l'occident est d'abord une révolution dans le domaine des institutions. Avant de construire des machines matérielles, mécaniques, nous établissons un fonctionnement mécanique des institutions humaines. L'idée de Lewis Mumford est de dire que le grand machinisme occidental est préfiguré par une réduction institutionnelle des hommes à l'état de machine. Il remonte à l'époque des pyramides où la technique proprement dite est extrêmement pauvre. Les Egyptiens disposent finalement de très peu d'instruments. Ils n'ont pas du tout de machines pour construire les pyramides. En revanche, il y a déjà une organisation machinique et militaire du fonctionnement institutionnel.

Lewis Mumford dénonce alors le trop grand abandon de l'homme à la machine. Il pense qu'il faut sortir de ce « guêpier machinique » par la volonté de chaque individu de s'assumer soi-même et de ne pas remettre à l'autre, fut-ce à une « mégamachine », le soin de penser à sa place. C'est précisément le propos d'Eric Sadin (Sadin, 2018)⁸¹, écrivain, poète, philosophe contemporain et critique de l'intelligence artificielle. C'est la

⁸¹ Sadin, E. (2018). *L'Intelligence artificielle ou l'enjeu du siècle. Anatomie d'un antihumanisme radical*, Paris, L'Echappée

série de démissions de chacun qui a entraîné la situation dans laquelle nous sommes, d'invasion de la société par la technologie.

C'est par exemple la question de l'obéissance et de la désobéissance qui se pose ici de manière vive. L'organisation de la « mégamachine » semble nous permettre de ne plus penser et nous ôter de toute responsabilité. C'est ce que rappelle notamment Hannah Arendt (Arendt, 2005)⁸² lorsqu'elle reprend un mot de Peter Ustinov : Ce qu'il y a de véritablement nouveau dans le procès de Nuremberg, c'est que pour la première fois, des hommes sont condamnés pour avoir obéi. Ils ne sont pas condamnés pour avoir désobéi mais pour avoir obéi. A partir de cette époque, la désobéissance devient ainsi un devoir éthique par lequel nous retrouvons notre liberté, notre libre arbitre.

1.1.3. L'écriture comme machine à organiser

Il est par ailleurs étonnant de constater qu'une autre grande machine symbolique à organiser ait vu le jour environ au même moment que les premières cités-Etats et les pyramides. Nous voulons parler ici de l'écriture (Goody, 1979)⁸³. Elle peut en effet être considérée comme une grande machine à organiser et à rationaliser des flux : flux comptables dans un premier temps puis flux de parole.

Nous pouvons ici notamment nous référer au travail de Sylvain Auroux puis de Bernard Stiegler dans leurs tentatives de penser les technologies comme des dispositifs de grammatisation (Auroux, 1995)⁸⁴ (Stiegler, 2005)⁸⁵. L'écriture est vue par eux comme une machine symbolique, une technologie, un dispositif qui spatialise des relations, des médiations, des communications, ou dit autrement, qui spatialise des flux.

Dans le langage de Sylvain Auroux puis de Bernard Stiegler, la grammatisation désigne un processus qui permet de rendre discrétisables des flux, c'est-à-dire de les rendre reproductibles.

⁸² Arendt, H. (2005). *Journal de pensée*. Paris, Le Seuil

⁸³ Goody, J. (1979). *La raison graphique*, Editions de minuit, Paris.

⁸⁴ Auroux, S. (1995). *La révolution technologique de la grammatisation : Introduction à l'histoire des sciences du langage*, Mardaga.

⁸⁵ Stiegler, B. (2005). Individuation et grammatisation : quand la technique fait sens... *Documentaliste-Sciences de l'Information*, vol. 42(6), 354-360. doi:10.3917/docsi.426.0354

« (...) le développement mnémotechnique sous ses diverses formes s'inscrit dans un ample processus de grammatisation, qui commence sans doute dès le paléolithique supérieur, et qui consiste à spatialiser des flux temporels de toutes natures, à les rendre par là reproductibles aussi bien que discrétisables, c'est-à-dire pouvant faire l'objet de traitements et d'opérations divers, notamment par l'intermédiaire de machines à calcul » (Stiegler, 2011, p. 78)⁸⁶.

Il serait ainsi possible d'enregistrer des phénomènes et de les répéter.

L'invention de l'écriture a correspondu à un grand moment de ce processus de grammatisation qui a donc consisté à spatialiser les flux de paroles. L'imprimerie est à associer à un nouveau stade de la grammatisation de la langue qui passera alors par des moyens mécaniques. L'invention de l'automate et surtout l'automatisation des machines permettront ensuite de reproduire le geste ouvrier et ouvriront l'ère du capitalisme industriel. « Cette répétition machinique appartient au processus de grammatisation dont le machinisme industriel est un stade : celui qui, expropriant l'ouvrier de ses savoirs pour en faire un prolétaire, ouvre l'ère du capitalisme » (Stiegler 2013, p. 185)⁸⁷.

Dans cette perspective, l'appareil photo consiste également en une grammatisation de la vue ; le phonographe en une grammatisation de l'ouïe ; l'informatique en une grammatisation de l'intellect et de nos capacités computationnelles. Bernard Stiegler poursuit sa généalogie de la grammatisation en avançant l'idée selon laquelle l'extension de l'informatique au numérique est une grammatisation du social. Avec les réseaux sociaux, avec les machines numériques, on fait face à une spatialisation, à une rationalisation des relations.

Toutes ces machines seraient dans cette perspective des dispositifs d'écriture au sens large, c'est-à-dire des dispositifs de traçabilité, de mise en traces diverses avec des langages différents.

⁸⁶ Stiegler, B. (2011). Régressions et progressions. Vers l'ultramodernité, in *Les Entretiens de l'Institut Diderot, L'avenir du progrès*.

⁸⁷ Stiegler, B. (2013). *De la misère symbolique*, Champs essais, Flammarion.

Nous entendons donc ici par « machines » un dispositif de spatialisation du temps ou un dispositif de cristallisation du temps. Elles captent des flux temporels en leur donnant une forme, une trace, ce qui permet ensuite de les reproduire ou de les manipuler. L'idée est ici de considérer que les machines sont des dispositifs qui spatialisent tous les aspects de la vie et qui permettent ensuite de les manipuler et de reproduire les phénomènes qui ont été capturés.

Ce que nous appelons communément le *Big Data*, surnommé plus récemment l'intelligence artificielle quant à notre capacité technique à les faire parler, représente sous cet aspect la dernière « machine à écrire » qui permettrait de spatialiser nos relations et l'ensemble de nos comportements. A terme, c'est tout l'organisme humain qui devrait être spatialisé et considéré comme un algorithme interrogeable et contrôlable à distance. Si l'homme est un document comme les autres (Ertzscheid, 2013)⁸⁸, il est désormais aussi un algorithme comme les autres (Harari & Dauzat, 2017)⁸⁹ qui permet de le prévoir et de réduire ainsi les espaces d'incertitude par le calcul.

1.1.4. Machines et réduction de l'incertitude par le calcul

La machine permet d'organiser et de spatialiser des flux de manière à pouvoir les retravailler sans cesse. Avec les pratiques et l'utopie du *Big Data* ou de l'intelligence artificielle, il s'agit de construire une machine totale qui, via les algorithmes, nous permette de retravailler sans cesse ce que nous avons dit et ce que nous avons fait. Nous savions qu'il y avait une différence entre ce que nous disions et ce que nous faisons. Non pas que nous étions dans le mensonge, mais que le faire et le dire avaient leur propre logique (Perriault, 2015)⁹⁰. Avec les algorithmes, il y a finalement la possibilité d'interroger directement nos propres actes par l'intermédiaire d'une technologie bien supérieure au langage. Ce sont les algorithmes vus comme des dispositifs de spatialisation du temps.

⁸⁸ Ertzscheid, O. (2013). L'homme, un document comme les autres, Human Beings as Documents. *Hermès, La Revue*, (53), 33-40.

⁸⁹ Harari, Y. N., & Dauzat, P.-E. (2017). *Homo deus : Une brève histoire de l'avenir*, Albin Michel.

⁹⁰ Perriault, J. (2015). « Retour sur la logique de l'usage », *Revue française des sciences de l'information et de la communication*, [En ligne], 6 | 2015, mis en ligne le 04 février 2015, consulté le 05 mars 2019. URL : <http://journals.openedition.org/rfsic/1221> ; DOI : 10.4000/rfsic.1221

Avec les algorithmes et ce que l'on appelle les *machines learning*, nous calculons en temps réel. Les algorithmes apprennent en temps réel des résultats de ce calcul et s'y ajustent. Ce sont des dispositifs différents du « Web social » (Millerand, Proulx, & Rueff, 2010)⁹¹ car ce sont des calculs qui s'accrochent au comportement là où le « Web social » s'intéresse à des actes explicites. Non seulement les algorithmes calculent en temps réel mais ce qui les intéresse, ce sont moins nos traces discursives que nos traces comportementales non discursives. Par exemple, ce ne sont pas les commentaires exprimés sur la vidéo qui intéressent l'algorithme. Ce que veut savoir *Google*, ce n'est pas ce que les gens disent, c'est ce qu'ils font réellement. *Google* veut calculer une probabilité sur ce que les individus pourraient faire. Les *machines learning* sont donc prédictives et reposent pour cela sur le théorème du révérend et mathématicien britannique Thomas Bayes (1702-1761).

Le théorème de Thomas Bayes explique qu'il est possible de calculer les probabilités qu'un événement puisse arriver (Dehaene, 2018)⁹². Or, les nouveaux algorithmes sont précisément qualifiés de bayésiens au sens où ils peuvent calculer un événement de plus en plus finement car ils fonctionneraient comme le cerveau, c'est-à-dire que non seulement il fait des probabilités sur l'état futur de l'environnement en fonction des données et des observations qu'il a pu faire, mais surtout, il apprend. Il apprend de ses erreurs et fonctionne sur le principe de l'essai et de l'erreur (Pépin, 2016)⁹³, (Dehaene, 2018), (Picq, 2019)⁹⁴.

« C'est ce que l'on appelle la théorie du cerveau statisticien : en manipulant les probabilités, notre cerveau optimise sa capacité d'apprentissage. De nombreuses données expérimentales viennent à l'appui de cette hypothèse. Mêmes les bébés comprennent les probabilités, et celles-ci semblent profondément inscrites dans nos circuits cérébraux. Chaque enfant semble agir comme un petit scientifique en herbe : à son insu, son cerveau formule des hypothèses, de véritables théories scientifiques que chaque expérience met à

⁹¹ Millerand, F., Proulx, S., & Rueff, J. (2010). *Web Social: Mutation de la Communication*. PUQ.

⁹² Dehaene, S. (2018). *Apprendre ! Les talents du cerveau, le défi des machines*, Odile Jacob.

⁹³ Pépin, C. (2016). *Les Vertus de l'échec*, Allary Eds.

⁹⁴ Picq, P. (2019). *L'Intelligence artificielle et les chimpanzés du futur*. Odile Jacob.

l'épreuve. Le raisonnement sur les probabilités, inconscient lui aussi, mais profondément inscrit dans la logique de nos apprentissages, permet de rejeter progressivement les hypothèses fausses et de ne conserver que les théories qui marchent » (Dehaene, 2018, p. 31).

La prédiction serait donc probabiliste, basée sur des valeurs du passé, sur un comportement passé. Tout cela est possible car nous produisons de la statistique à partir des données comportementales que nous donnons régulièrement nous-même. Dans cette perspective, la question de la vie privée, qui cristallise les tensions, est en fait mineure dans les préoccupations professionnelles de ces acteurs tels que *Google*, *Facebook* ou *Amazon*. Les algorithmes comparent la navigation des individus, la calculent, la « probabilisent », et produisent *in fine* une enchère électronique. L'organisation qui a gagné cette enchère affiche la bannière sur l'écran de l'internaute. La connaissance de la vie privée n'est donc pas nécessaire dans le calcul de l'algorithme. L'ensemble des commentaires qui sont produits n'intéresse donc absolument pas les professionnels du *Big Data*.

D'un point de vue politique, Dominique Cardon (Cardon, 2015)⁹⁵ souligne que le *Big Data* vient greffer le modèle du déterminisme dans une société qui valorise la décision individuelle. Il y a donc un paradoxe. Alors que les individus pensent qu'ils sont très variés, le *Big Data* et la statistique tendent à démontrer le contraire. La statistique, dans le fond, repose sur l'idée selon laquelle la société aurait déposé en nous des régularités (Desrosières, 1993)⁹⁶. Les statistiques nous prédisent quelque chose qui ressemble à nos régularités et qui souhaite montrer que l'idée d'un hasard absolu n'arrive jamais. Ces éléments invitent à nous interroger sur la place du calcul dans la société et plus spécifiquement sur la place du calcul dans les situations professionnelles qui débordent d'indicateurs.

⁹⁵ Cardon, D. (2015). *A quoi rêvent les algorithmes. Nos vies à l'heure des big data*, La République des idées, Seuil.

⁹⁶ Desrosières, A. (1993), *La politique des grands nombres*, Paris, La Découverte.

Si le monde de la statistique s'est produit par le haut, le *Big Data* porte le projet selon lequel on pourrait calculer la société par le bas. Ce projet est une forme d'incarnation de la crise de la représentation médiatique et politique où les individus ne s'y retrouvent plus. Plutôt que d'une représentation par le haut, il serait ainsi plus pertinent de calculer la société par le bas. D'un point de vue épistémologique et méthodologique, nous assistons au basculement des approches hypothético-déductives vers des approches inductives (Picq, 2019)⁹⁷.

Le *Big Data* est donc comportementaliste. Il s'intéresse aux temporalités de nos comportements. Sous cet aspect, il spatialise nos comportements, il spatialise une temporalité en la rendant reproductible et interrogeable. Tout comme la machine industrielle a spatialisé le geste ouvrier, la *machine learning* spatialise notre comportement. Nous sommes tous des ouvriers dans le *Digital Labor* (Cardon & Casilli, 2015)⁹⁸.

La *machine learning* pourrait ainsi être étudiée comme l'actualisation de la machine industrielle ou plus généralement comme le développement de la « mégamachine ». Nous savons par exemple les contournements que les chauffeurs d'*Uber* peuvent déployer pour contourner l'algorithme, tout comme nous savons les dispositifs de contournements à la règle que les ouvriers de la machine industrielle et taylorienne ont développé. Il y a de nombreuses possibilités tactiques pour contourner la règle. Un de nos axes de recherche seraient donc d'étudier les *machines learning* comme prolongement de la machine industrielle et ce qu'elle produit comme forme de contournement, comme forme de spatialisation du temps, comme investissement de formes.

Des appareils enregistreurs du physiologiste Etienne Marey (Mattelart, 2011)⁹⁹ à la traçabilité numérique généralisée en passant par la décomposition du geste de

⁹⁷ Picq, P. (2019). *L'Intelligence artificielle et les chimpanzés du futur*. Odile Jacob.

⁹⁸ Cardon, D., & Casilli, A. (2015). *Qu'est-ce que le Digital Labor ?* Etudes et controverses, Institut National de l'Audiovisuel.

⁹⁹ Mattelart, A. (2011). *L'invention de la communication*, Paris, La Découverte.

l'ouvrier (Coriat, 1979)¹⁰⁰, ne sommes-nous pas dans la constitution de machines et de « mégamachines » qui permettent de répliquer et de répéter de manière à perfectionner l'existant ? Le *Building Information Model/Modeling/Management* dans le secteur du bâtiment, qui est l'une de nos illustrations comme terrain de recherche, ne peut-il pas être analysé comme une « mégamachine » à spatialiser des pratiques de manière à pouvoir les exploiter et les optimiser ?

Mais encore une fois, toutes ces machines ne sont-elles pas d'abord des machines invisibles ? Le BIM ne se caractérise-t-il pas d'abord et avant tout par un ensemble de méthodes et d'outils disparates et hétéroclites qui ne se résument pas à un seul dispositif que nous pourrions clairement désigner ? Par ailleurs, malgré leur matérialité, les nouvelles machines numériques ne nous permettent pas de voir la manière dont nos comportements sont mis en trace et la manière dont ils sont utilisés. Nous pourrions dire que ces machines sont invisibles à la manière du Panoptique de Bentham. Elles peuvent voir sans être vues. Elles grammatisent des comportements dans un langage informatique sans que celles et ceux qui sont soumis à ce langage ne puissent savoir ni comment ni à quel moment ce processus de mise en forme se produit et sous quelle ampleur. Cette intériorisation de la surveillance fait évidemment référence aux travaux de Michel Foucault dans *Surveiller et punir* (Foucault, 1975)¹⁰¹. Un ouvrage qu'il aurait été plus pertinent de nommer *Punir et surveiller*, selon l'aveu même de Michel Foucault, puisque le développement des dispositifs de surveillance ont remplacé les châtiments corporels supposés dissuader de futures mauvaises actions. Désormais, c'est la surveillance, plus que la punition, qui est supposée dissuader l'action.

Mais ce à quoi nous assistons semble être une surveillance toute différente de celle analysée en 1975. Car ce n'est pas tant une discipline sur les corps que le dispositif produit auquel nous nous intéressons. Les algorithmes s'adaptent beaucoup plus aux corps et aux comportements que l'inverse. Nous avons affaire à des algorithmes qui s'adaptent, qui apprennent et qui se modifient eux-mêmes en fonction de leurs

¹⁰⁰ Coriat, B. (1979). *L'atelier et le chronomètre*, Christian Bourgois Editeur.

¹⁰¹ Foucault, M. (1975). *Surveiller et punir*, Gallimard.

interactions avec nos traces dans une logique bayésienne. Ce sont des machines apprenantes. Lorsque les prédictions de l'algorithme ne correspondent plus aux comportements des profilés, ils se modifient pour s'adapter, et non l'inverse. S'il y a une gouvernementalité, pour reprendre le terme de Michel Foucault, réutilisé également par Antoinette Rouvroy (Rouvroy & Berns, 2013)¹⁰², elle porte beaucoup plus sur les espaces d'incertitude que sur les corps. « *Elle n'agit pas sur les gens mais sur la prévisibilité de leurs actes, sur la possibilité que vous ne remboursiez pas votre crédit, que vous soyez malade, que vous soyez une employée procrastinatrice, que vous commettiez un acte terroriste...* » (Portevin, 2018)¹⁰³. En ce sens, la gouvernementalité algorithmique s'inscrit parfaitement dans le processus de normalisation qui a accompagné le développement du capitalisme.

Comme le rappelle également Béatrice Hibou relisant notamment Max Weber dans *La Bureaucratization du monde à l'ère néolibérale* (Hibou, 2012)¹⁰⁴, le développement du capitalisme a été rendu possible par la mise en œuvre d'un ensemble de normes qui avait précisément pour objectif de réduire l'incertitude des marchés.

La bureaucratie « *est caractéristique du processus de rationalisation, de la montée du calcul, de l'écrit et de l'évaluation dans les sociétés modernes. Elle exprime et traduit un besoin de calculabilité et de prévisibilité propre à l'industrie et adopté par le capitalisme en des termes de plus en plus formels et rigoureux ; et elle n'est d'ailleurs véritablement établie que lorsque le capitalisme domine la société.* » (Hibou, 2012, p. 21).

Ainsi, nous pourrions considérer que le mouvement actuel de numérisation généralisée ne serait donc pas une révolution en soi mais la poursuite, la radicalisation et l'accélération d'un processus déjà engagé de longue date, à savoir ici celui de la réduction des incertitudes par le calcul à des fins de performances pour ne pas dire capitalistiques. Je reviendrai un peu plus loin sur ce point crucial (2.1.3.). Ce processus

¹⁰² Rouvroy, A., & Berns, T. (2013). Gouvernementalité algorithmique et perspectives d'émancipation. Le disparate comme condition d'individuation par la relation ? *Réseaux*, (177), 163-196. <https://doi.org/10.3917/res.177.0163>

¹⁰³ Portevin, C. (2018). De la surveillance au profilage. *Philosophie magazine*, (36).

¹⁰⁴ Hibou, B. (2012). *La bureaucratization du monde à l'ère néolibérale*, Paris, La Découverte.

est évidemment observable dans nombre de secteurs professionnels, du bâtiment (Chaudet et al. 2016)¹⁰⁵ à la navigation aérienne (Bénéjean, 2015)¹⁰⁶ par exemple. Il s'agit notamment d'un processus de rationalisation par les normes largement investigué dans une perspective info-communicationnelle (de la Broise, Grosjean, 2010)¹⁰⁷ (Le Moëne, 2013)¹⁰⁸.

Antoinette Rouvroy et Thomas Berns y voient également la poursuite d'un autre processus :

« S'il fallait resituer ce mouvement dans une perspective longue, et en résistant cette fois à la perspective de la pure nouveauté (laquelle n'aurait de sens que par rapport au modèle juridico-discursif), nous devons constater que ce gouvernement algorithmique approfondit encore l'idéal libéral d'une apparente disparition du projet même de gouverner : comme nous l'avons montré ailleurs, il ne s'agit plus de gouverner le réel, mais de gouverner à partir du réel » (Rouvroy & Berns, 2013, p. 184).

Loin du « laissez-faire, laissez-passer » libéral des économies capitalistes, nous savons que le marché s'est d'abord constitué et se développe à partir de la mise en œuvre d'un ensemble de normes. Là où l'idéal libéral semblait vouloir instituer un non-gouvernement et ainsi tout déréguler pour laisser l'auto-régulation et l'auto-organisation du marché fonctionner seul, les observations montrent au contraire que c'est à un véritable gouvernement par les normes (Thévenot, 1997)¹⁰⁹ auquel nous assistons.

¹⁰⁵ Chaudet, B., Patrascu, M., & Bouillon, J.-L. (2016). La maquette numérique dans le secteur du bâtiment. *Revue française des sciences de l'information et de la communication*, (9). <https://doi.org/10.4000/rfsic.2044>

¹⁰⁶ Bénéjean, M. (2015). De l'équipement des relations pilotes-contrôleurs: Discipline, traces et communication architectuée. *Réseaux*, 190-191(2), 151-184. doi:10.3917/res.190-191.0151.

¹⁰⁷ De la Broise, P., Grosjean, S. (2010). "Normes et écritures de l'organisation", *Etudes de communication* n° 34.

¹⁰⁸ Le Moëne, C., (2013). « Entre formes et normes. Un champ de recherches fécond pour les SIC », *Revue française des sciences de l'information et de la communication* [En ligne], 2 | 2013, mis en ligne le 01 janvier 2013, URL : <http://journals.openedition.org/rfsic/365> ; DOI : 10.4000/rfsic.365

¹⁰⁹ Thévenot, L. (1997). Un gouvernement par les normes. Pratiques et politiques des formats d'information. *Cognition et information en société*, 8, 205-241.

Mais ce qu'il y aurait de radicalement nouveau dans cette hégémonie du calcul, des probabilités et des statistiques, c'est que ce processus de mise en nombre et de gouvernement ne donnerait lieu à aucune réappropriation subjective. Cette mise en calcul se fait sans les acteurs qui y participent sans vraiment le savoir.

« Une donnée n'est plus qu'un signal expurgé de toute signification propre – et c'est bien sûr à ce titre que nous tolérons de laisser ces traces, mais c'est aussi ce qui semble assurer leur prétention à la plus parfaite objectivité : aussi hétérogène, aussi peu intentionnées, tellement matérielles et si peu subjectives, de telles données ne peuvent mentir ! » (Rouvroy & Berns, 2013, p. 169).

Cette vision pour le moins pessimiste des usages des algorithmes doit cependant être relativisée au regard de nos terrains de recherche. Ces derniers nous montrent en effet d'abord la réappropriation subjective et collective des données qui sont récoltées et traitées. L'idée selon laquelle les algorithmes privent les acteurs de leur subjectivité est certes une idée séduisante d'un point de vue critique et philosophique mais nous nous demandons si elle ne fonctionne pas au même titre que la notion d'ouvrier-machine (Jarrige, 2017)¹¹⁰, c'est-à-dire à une notion dont les vertus sont essentiellement d'alerter sur ce qu'il pourrait arriver et non pas une notion chargée de décrire une forme de réalité. Nous ne nions pas que ce processus de désobjectivation existe, mais il n'est pas celui que nous avons massivement observé. Or, ce processus de subjectivation serait précisément au centre des analyses du développement du travail automatique.

1.1.5. Mégatechnologie et travail automatique

L'évolution technique que Lewis Mumford analyse est telle qu'il voit l'émergence, en 1974, du travail automatique.

¹¹⁰ Jarrige, F. (2017). L'invention de « l'ouvrier-machine » : esclave aliéné ou pure intelligence au début de l'ère industrielle ? *L'Homme et la société*, (205), 27-52. <https://doi.org/10.3917/lhs.205.0027>

« Grâce à cette nouvelle « mégatechnologie », la minorité dominante créera une structure uniforme, supraplanétaire, embrassant tout, et destinée au travail automatique. Au lieu de fonctionner activement comme une personnalité autonome, l'homme deviendra un animal passif, sans but, conditionné par la machine, et donc les fonctions propres, suivant l'actuelle interprétation du rôle de l'homme par les techniciens, seront soit insérées dans la machine, soit strictement limitées et contrôlées au profit d'organisations dépersonnalisées, collectives » (Mumford, 1974, p. 2).

Cette vision d'une mégatechnologie dépersonnalisée et pour tout dire bureaucratique et pilotée par des normes techniques est sans doute un processus à observer dans le cadre du développement des machines numériques dans le secteur du bâtiment.

Nous éviterons cependant de suivre l'auteur sur cette pente déterministe qui considère que la technique aurait un impact unilatéral sur la société. Même si le travail automatique, ou du moins l'automatisation de certaines tâches, semblent en effet se réaliser de manière de plus en plus massive, nous privilégierons dans notre approche l'idée selon laquelle il y a des usages spécifiques et inventifs de chaque technologie. Nous préférons appréhender nos travaux sous l'angle des collectifs machiniques dans lesquels l'homme est un élément parmi d'autres. Il n'en est pas plus l'élément premier que le résultat d'un travail machinique. Il fait partie d'un milieu, d'un environnement auquel il participe. En d'autres termes, comme le suggère le paléoanthropologue Pascal Picq, il est plus intéressant de réfléchir à une anthropologie des intelligences en veillant à ne pas essentialiser ni la technique ni l'intelligence (Picq, 2019)¹¹¹.

¹¹¹ Picq, P. (2019). *L'Intelligence artificielle et les chimpanzés du futur*. Odile Jacob.

On retrouve là aussi les questions de Paul Watzlawick (Watzlawick, Beavin, Jackson, & Morche, 2014)¹¹² et de l'école de Palo Alto chères aux sciences de l'information et de la communication et sur lesquelles il nous semble qu'autour du BIM, des pistes de recherche peuvent encore les enrichir. « *En fait, la technologie des outils n'est qu'un fragment de la biotechnologie : l'équipement complet de l'homme en vue de la vie* » (Mumford, 1974, p. 7). Cette biotechnologie, c'est aussi ce que Lewis Mumford appelle la mégatechnologie, c'est-à-dire l'ensemble d'une organisation sociale vue comme une machine dont les formes s'assemblent et se transforment pour constituer des formes culturelles spécifiques.

Ainsi, ce que les économistes voient émerger comme la révolution permanente par la machine, Lewis Mumford l'analyse de manière plus large en donnant une définition de la machine qui n'est pas seulement matérialiste ou objectale, mais sociale. Il donne la définition d'une machine sociale comme forme culturelle spécifique.

« *Je m'aperçus que ce que les économistes ont récemment nommé l'Age de la machine ou l'Age de la puissance avait son origine, non dans la prétendue révolution industrielle du XVIII^e siècle, mais au tout début dans l'organisation d'une machine archétypique, formée d'éléments humains* » (Mumford, 1974, p. 13).

Il n'y a donc pas de déterminisme technologique chez Lewis Mumford. Il réfute non seulement l'émergence de l'humanité avec la maîtrise des outils (Leroi-Gourhan, 1965)¹¹³, mais aussi le point de vue de Karl Marx qui considère le changement technique comme source fondamentale du changement social.

« *J'avancerai des preuves qui jettent le doute sur les théories courantes concernant la nature fondamentale de l'homme, lesquelles surestiment le rôle autrefois joué par les*

¹¹² Watzlawick, P., Beavin, J. H., Jackson, D.-D., & Morche, J. (2014). *Une logique de la communication*, Points.

¹¹³ Leroi-Gourhan, A. (1965). *Le Geste et la Parole : la mémoire et les rythmes*, Paris, Albin Michel.

outils – et que tiennent maintenant les machines – dans le développement humain. Je suggèrerais que non seulement Karl Marx était dans l'erreur en donnant aux instruments matériels de production la place centrale et la fonction directrice dans le développement humain, mais que même l'interprétation bénigne en apparence de Teilhard de Chardin retrouve dans l'histoire entière de l'homme l'étroit rationalisme technologique de notre propre époque, et projette dans l'avenir un état final où toutes les possibilités de développement humain en arriveraient à leur terme » (Mumford, 1974, p. 2).

1.1.6. L'exemple du logement social vu comme une « mégamachine »

A l'aune de l'ensemble de ces propositions théoriques, nous entendons à présent présenter un programme de recherche possible pour les années à venir, entamé dès 2015.

Une première manière de l'envisager est sans doute de considérer que les machines numériques tentent de traduire les processus organisationnels par ses algorithmes. Par ce fait, elles rationalisent les organisations et rationalisent les processus d'informations organisationnelles qui les forment. Les machines numériques ont ceci de caractéristique qu'elles traduisent autant qu'elles provoquent les formes organisationnelles. Elles traduisent leur rationalité tout en créant une différence qui les rationalise un peu plus ou différemment. Elles épousent les méandres de leur fonctionnement tout en les modifiant.

Dans cette perspective, nous désignons l'entreprise, ou l'organisation pour une acception plus large, comme un espace-temps professionnel physique et symbolique.

A l'instar de nombreux chercheurs en communication organisationnelle, nous considérons que l'espace-temps symbolique prend une place de plus en plus importante dans le projet des organisations (Floris, 1996)¹¹⁴, (Le Moëne, 2008)¹¹⁵, (Bouillon,

¹¹⁴ Floris, B. (1996). *La communication managériale. La modernisation symbolique des entreprises*, Grenoble, Presses Universitaires de Grenoble.

¹¹⁵ Le Moëne, C. (2008). L'organisation imaginaire ? *Communication et organisation*, (34), 130-152.
<https://doi.org/10.4000/communicationorganisation.637>

Bourdin, & Loneux, 2008)¹¹⁶, (Loneux, 2010)¹¹⁷. Nous observons depuis plusieurs années la dislocation de l'organisation comme espace physique, comme espace-temps professionnel homogène, au profit de l'organisation comme projet dont les éléments constitutifs sont très fortement externalisés et pilotés par des normes techniques, des normes organisationnelles et bien sûr des interfaces numériques (Hibou, 2012), (Chaudet, 2012)¹¹⁸, (Chaudet, Patrascu, & Bouillon, 2016)¹¹⁹.

En d'autres termes, nous dirons que l'entreprise ou l'organisation est un espace-temps d'information et de communication qui essaye de stabiliser son projet. C'est en quelque sorte un projet qui essaye de spatialiser le temps par des investissements dans des normes et des formes (Thévenot, 1986)¹²⁰. Il s'agit perpétuellement de penser un alliage entre des formes techniques, des formes sociales, des formes sémiotiques et des formes médiatiques afin d'accompagner des processus d'informations et de communications organisationnelles.

Nos travaux portent ainsi sur le secteur du bâtiment. Il s'agit d'observer les dynamiques opérées par les machines numériques dans ce secteur.

En effet, alors que le processus de collaboration de l'ensemble des entreprises d'un projet de construction a été stabilisé, pour ne pas dire spatialisé, dans des normes de droit (dont la loi Maîtrise d'Ouvrage Publique dite loi Mop par exemple), par des méthodes de travail partagées et par des outils communs, il semble que les processus de numérisation, de miniaturisation et de mobilité imposent désormais aux acteurs de l'habitat de travailler autour d'une maquette numérique qui consiste globalement à modéliser les bâtiments en trois voire quatre dimensions (le temps) de manière dite « collaborative ».

¹¹⁶ Bouillon, J.-L., Bourdin, S., & Loneux, C. (2008). Approches communicationnelles des organisations : interroger l'organisation par la communication. *Sciences de la société*, (74), 3-9.

¹¹⁷ Loneux, C. (2010). Enjeux de gouvernance à l'épreuve des discours de la RSE. *Communication et organisation*, (37), 53-63. <https://doi.org/10.4000/communicationorganisation.1264>

¹¹⁸ Chaudet, B. (2012). Rendre compte de l'évolution d'une forme organisationnelle : Proposition de méthodologie. *Communication et organisation*, (41), 147-155. <https://doi.org/10.4000/communicationorganisation.3781>

¹¹⁹ Chaudet, B., Patrascu, M., & Bouillon, J.-L. (2016). La maquette numérique dans le secteur du bâtiment. *Revue française des sciences de l'information et de la communication*, (9). <https://doi.org/10.4000/rfsic.2044>

¹²⁰ Thévenot, L. (1986). Les investissements de forme. Dans *Conventions économiques* (Presses universitaires de France, pp. 22-71).

Dynamique de construction collaborative

Dans cette perspective, il s'agit ici plus précisément pour nous d'observer la maquette numérique dans le secteur du logement social au prisme de cette « mégamachine » et au-delà du bâtiment, d'examiner les conditions économiques, techniques, productives et politiques du développement de la ville comme « mégamachine », c'est-à-dire ce que nous pourrions qualifier de dispositif de mise en relation de l'ensemble des données et des traces d'un processus de travail de telle manière à ce que l'on puisse interagir avec lui.

Le secteur du logement social, comme tout le secteur immobilier ainsi que les autres secteurs d'activité, connaît en effet une « révolution » permanente par la machine. Il est du moins soumis à une injonction à l'innovation permanente, notamment dans un contexte d'inflation normative liée aux défis environnementaux (production de bâtiments basse consommation (BBC), de bâtiments à énergie passive (BEPAS) et de bâtiments à énergie positive (BEPOS)). Les différentes technologies, qu'elles soient organisationnelles, sociales, d'information et de communication ou numériques, sont ainsi invoquées afin de répondre à ces défis.

Concernant tout spécialement les technologies numériques, nous pourrions nous interroger sur les raisons qui ont incité la commission européenne à adopter en janvier 2014 une directive « marchés publics » sur l'utilisation des processus numériques. Soumission à l'injonction collaborative et aux technologies numériques comme réponses aux problèmes ? Travail des lobbies et des éditeurs informatiques ? Toujours est-il que cette directive incite désormais à produire une modélisation des données du bâtiment pour favoriser la collaboration entre tous les acteurs d'un projet de construction ou de réhabilitation. Une norme ISO IFC (*Industrial Found Classes*) pour l'interopérabilité des échanges informatisés est d'ailleurs déjà en place (Hovorka, Mit, 2014)¹²¹. Dans un rapport professionnel dédié à cette thématique, les auteurs donnent la définition suivante du BIM :

¹²¹ Hovorka, F. et Mit, P. (2014). *Rapport BIM et gestion du patrimoine*, www.planbatimentdurable.fr/IMG/pdf/...

« *Le BIM ou Bâtiment et Informations Modélisés recouvre le modèle (au sens avatar virtuel) numérique de l'ouvrage ou du patrimoine, que ce soit en termes graphiques (2 ou 3 dimensions) comme informatif (base de données dynamique). Le BIM se définit comme méthode et outil interopérable rassemblant l'ensemble des informations sur les caractéristiques intrinsèques tout au long du cycle de vie du bâtiment, garantissant accessibilité, fiabilité et pérennité des données, dont l'objectif est de permettre aux secteurs du bâtiment et de l'immobilier de faire basculer le gain de productivité lié au numérique au service du développement durable* ». (Hovorka, Mit, 2014, p. 44).

Le numérique et ses différentes applications comme dispositif sociotechnique (Comtet, 2006)¹²², (Coutant, 2015)¹²³ est alors sollicité comme moyen permettant d'atteindre les multiples normes de qualité requises aujourd'hui dans le logement social.

Les différents rapports professionnels produits sur la question, dont le Plan Bâtiment Durable, témoignent de cette volonté, de cette injonction à s'engager dans le BIM :

« *Le développement du BIM doit être impulsé avec volontarisme, afin d'atteindre la masse critique par laquelle il deviendra ensuite incontournable. Dans ce but, il paraît nécessaire d'imposer (...) Dans un premier temps, il est capital que le partage d'informations entre acteurs soit fait dans un univers ouvert (...) Il est fondamental de préserver le principe de collecte exhaustive de données (...)* » (Hovorka, Mit, 2014, p. 45).

Les différences culturelles, techniques et professionnelles entre les acteurs semblent gommées car ce qui compte est d'imposer le BIM, et dans le fond, la collaboration. Ne s'agirait-il pas surtout d'imposer la machine afin de normaliser le processus ? La question de l'interopérabilité des échanges informatisés pose en effet celle de l'interopérabilité des différents contextes professionnels entre les différents acteurs de l'acte de construction : collectivités territoriales, maîtrises d'ouvrage,

¹²² Comtet, I. (2006). L'usage du groupware ou la construction d'un dispositif sociotechnique. *Revue française de gestion*, (168-169), 287-301.

¹²³ Coutant, A. « Les approches sociotechniques dans la sociologie des usages en SIC », *Revue française des sciences de l'information et de la communication* [En ligne], 6 | 2015

maîtrises d'œuvre, architectes, économistes de la construction, entreprises (Chaudet et al., 2016).

Dynamique de recueil de traces et de données

L'interopérabilité et la coordination des acteurs par la machine implique ainsi une normalisation du processus, et donc une capacité de contrôle par certains plus importante. Comme avec la machine industrielle, la machine numérique, ici le BIM, ne serait-il pas plutôt une nouvelle organisation scientifique du travail où l'enjeu n'est pas tant de collaborer que de récupérer un maximum de données pour l'exploitation des bâtiments ?

Comme nous l'évoquions plus haut, les *machines learning* se moquent des commentaires et des échanges d'information des individus. Les *machines learning* se moquent de la communication verbale. Ce qui compte, c'est ce que les gens font. Ce qui compte est de récupérer les traces, les cookies, les données laissées par les individus de manière à les exploiter et anticiper sur les comportements futurs, ce qui pourrait être précisément l'objectif central dans le secteur du bâtiment. Si les différents métiers se parlent mieux pour produire un peu plus de qualité, tant mieux. Mais l'enjeu central ne semble pas se trouver là. L'enjeu central pourrait se trouver dans la construction d'une immense base de données, d'une « mégamachine » qui soit en capacité d'anticiper, de contrôler et d'optimiser le processus de travail, à l'instar de ce que nous pouvons aussi observer dans le domaine de la navigation aérienne (Bénéjean, 2015)¹²⁴. Lors d'un entretien, un directeur de la maîtrise d'ouvrage nous a ainsi expliqué que le chantier pourrait, à terme, être connecté à une maquette numérique, de telle sorte que si l'ouvrier souhaite percer à un endroit non prévu par la maquette numérique, cette dernière soit en capacité de bloquer l'action.

Dynamique de mise à l'écrit des acteurs

¹²⁴ Bénéjean, M. (2015). De l'équipement des relations pilotes-contrôleurs: Discipline, traces et communication architectuée. *Réseaux*, 190-191(2), 151-184. doi:10.3917/res.190-191.0151.

Le numérique est donc un langage. C'est une écriture qui peut être utile dans la gestion et le pilotage des processus de production. Les technologies numériques doivent à cet égard être mises en perspective avec la question taylorienne. Or, la force de l'organisation taylorienne réside dans la mise à l'écrit de l'organisation. Cette mise à l'écrit de l'organisation a permis aux ingénieurs tayloriens de remodeler l'organisation, de la mettre à distance, de récupérer le savoir-faire ouvrier. Mais les pratiques gestionnaires contemporaines ne sont-elles pas proches de ces pratiques, l'investissement de la subjectivité en plus ? Associées aux différentes modélisations processuelles, les machines, les objets techniques, les technologies de l'information et de la communication et les individus sont « mis à l'écrit » autant qu'ils mettent à l'écrit afin de piloter, anticiper et contrôler le déroulement du travail.

Nous sommes ici proche de la codification et de la « raison graphique » telle qu'elle est présentée par Jack Goody (Goody, 1979)¹²⁵. Ecrire, c'est maîtriser le monde. Décrire le monde, c'est le spatialiser par l'écriture de manière à mieux le maîtriser. Ce sont les outils de la raison et la longue « chaîne des inscriptions » (Bougnoux, 1998)¹²⁶ qui permettent de penser, de se penser et de se transformer.

Plus proche de nous, nous pensons aux travaux de nos collègues qui analysent « *la matérialité des écrits, leurs conditions de production et de circulation et l'analyse de la place et du rôle des salariés dans les chaînes d'inscription* » (Heller, de la Broise, Lenne, Matuszak, & Sevin, 2018)¹²⁷. Que signifie mettre l'organisation à l'écrit ? Il s'agit essentiellement de toutes les pratiques gestionnaires et discursives qui aident à contrôler et à piloter le travail. Nous pensons évidemment à toutes les modalités de modélisation processuelle mais plus largement à toutes les traces et à toutes les écritures élaborées par les acteurs en situation de travail qu'il s'agit d'observer et d'analyser.

Au-delà de ces dynamiques observées (collaboration, traces, écriture), nous

¹²⁵ Goody, J. (1979). *La Raison graphique*, Les Editions de Minuit.

¹²⁶ Bougnoux, D. (1998). *La communication par la bande*, La Découverte.

¹²⁷ Heller, T., de la Broise, P., Lenne, L., Matuszak, C., & Sevin, E. (2018). Ecriture(s), professionnalisation(s), gouvernementalité : De la recherche en communication des organisations au sein du laboratoire GERiiCO. *Communication et organisation*, 53, 216-227.

notons que le maître-mot de cette mutation résiderait donc dans le BIM. L'objet technique est appelé une nouvelle fois à améliorer la productivité d'un secteur. La perplexité nous gagne alors en constatant que les différents rapports professionnels mettent essentiellement l'accent sur la problématique technique en présentant la maquette numérique comme l'objet qui devrait permettre le développement du travail collaboratif et par voie de conséquence de la qualité, comme si les deux étaient liés. Comme si les plateformes collaboratives allaient permettre la collaboration uniquement parce qu'elles sont installées et comme si la collaboration générerait de manière quasi certaine de la qualité. Il y a de toute évidence un manque d'analyse des facteurs organisationnels en jeu dans ce système. La compréhension des enjeux de l'hybridation entre une machine et une forme organisationnelle devrait au moins passer par une analyse fine des processus d'information et de communication, de coopération et de coordination. Dans le cadre du projet collectif sur les usages du BIM, il s'est agi pour nous d'analyser les processus de mobilisation de la connaissance, analyser la manière dont l'intelligence se distribue, la manière dont les écritures se nouent et se cristallisent dans des dispositifs sociotechniques. C'est ce que nous ambitionnons de continuer afin d'inscrire le BIM dans le patrimoine des recherches en sciences de l'information et de la communication et plus spécifiquement en information et communication organisationnelle.

Les objets, les machines, et le BIM en particulier, visent ainsi à modifier le processus de travail aussi bien que le résultat du travail.

Les consultants (Lebègue & Celnik, 2014)¹²⁸ parlent notamment du BIM en désignant à la fois le modèle, le processus de modélisation et le management. Cet objet impacterait donc le projet d'une triple dimension : une dimension objectale du projet qui permettrait, au même titre que l'invention de la perspective, de se projeter en avant et d'imaginer ce que sera le projet à l'aide d'un outil de représentation (Model) ; une dimension processuelle qui permettrait d'actualiser les réflexions et les méthodes autour du polyptyque communication, coopération, coordination et collaboration

¹²⁸ Lebègue, E., & Celnik, O. (2014). *BIM & maquette numérique : Pour l'architecture, le bâtiment et la construction*, Paris, Eyrolles.

(Modeling) ; et enfin une dimension managériale qui consisterait à mettre la donnée au cœur du système de manière à alimenter une base générale qu'il serait ensuite possible d'interroger en fonction des besoins (Management).

Si l'on se détache un peu de ce point de vue des consultants au plan théorique et conceptuel, la maquette numérique serait donc un objet communicationnel au sens où elle permettrait de parler d'un projet de construction entre les différents acteurs dudit projet. Architectes, maîtres d'ouvrage, élus, ingénieurs, (habitants ?), se réunissent autour de cette nouvelle représentation des bâtiments.

La maquette numérique serait aussi un objet qui cristalliserait des modalités de communication. Elle engagerait un dispositif qui permettrait une traçabilité des relations. En d'autres termes elle spatialiserait des flux de relations, que ces dernières l'aient été auparavant dans d'autres dispositifs, ou qu'elles ne l'aient pas été. La maquette numérique est ici perçue comme une techno-science de la communication, c'est-à-dire une technologie qui cristallise, encadre et permet des modalités de communication. Elle incarne une manière de penser la communication. Dans cette même perspective, elle est un dispositif socio-cognitif distribué dans lequel hommes, femmes et objets sont impliqués dans un même projet.

Cette maquette est également parée de toutes les vertus en termes d'amélioration de la « qualité ». Comme l'imaginaire technique, elle serait porteuse, si ce n'est de progrès social, du moins d'une prétendue « meilleure » communication, de « meilleure » conception et de « meilleure » gestion des bâtiments qui seraient issus de ses entrailles. Le BIM participe ainsi au développement de ce que certains appellent l'idéologie gestionnaire (de Gaulejac, 2005)¹²⁹.

Enfin, cette maquette numérique est un objet qui transforme l'espace-temps organisationnel de la filière du bâtiment.

¹²⁹ De Gaulejac, V. (2005). *La Société malade de la gestion. Idéologie gestionnaire, pouvoir managérial et harcèlement social*, Seuil.

L'usage du numérique par les acteurs du logement implique ainsi des enjeux de mémoire organisationnelle et d'accompagnement au changement. Cela fait environ une vingtaine d'années que le numérique est appelé à modifier les pratiques et la collaboration entre tous les acteurs de la chaîne de construction. Mais la révolution perpétuellement annoncée n'est pas là. Nous pensons qu'il faut donc plutôt s'inscrire dans des évolutions de long terme où le contexte de chaque projet et de chaque acteur doit fortement être pris en compte si l'on veut conceptualiser de manière utile ces dispositifs. Le désir de créer une interface numérique unique pour mener les projets de construction et de réhabilitation apparaît à bien des égards comme un projet utopique qui a le défaut majeur de ne pas prendre en compte l'histoire et la mémoire technique (Chaudet, 2017)¹³⁰ et organisationnelle de chaque acteur.

En somme, il s'agit d'une mise en processus du logement social. Le logement social ou le secteur de la construction et de la gestion se constituent comme mégamachine interrogeable continuellement dans tous ses segments et à tout moment : une spatialisation du temps pour une optimisation de la gestion.

C'est l'activité mise en procédure et en plans. Les logiciels sont paramétrés en fonction de l'activité, et l'activité est paramétrée en fonction de ces logiciels. Ce sont des « architectes » (Bazet, Hémond, & Mayère, 2017)¹³¹ (Bénéjean, 2015)¹³² ou des métatextes, des métacommunications comme l'ont bien montré Grégory Bateson et Paul Watzlawick (Watzlawick et al., 2014)¹³³.

Afin de poursuivre cette réflexion et cette conceptualisation des notions de machine, de « mégamachine » et d'information organisationnelle, il nous semble intéressant d'aborder quelques perspectives anthropologiques et philosophiques qui ont apporté leur point de vue aux débats et aux dynamiques informationnelles et communicationnelles entre les machines et les formes organisationnelles.

¹³⁰ Chaudet B. (2017). "Le community manager à l'épreuve de la capitalisation des connaissances et des mémoires techniques", *Communiquer*, (19), 79-90.

¹³¹ Bazet, I., Hémond, F., & Mayère, A. (2017). Entretien avec Yves Jeanneret. Genèse et mises au travail de la notion d'architecte. *Communication. Information médias théories pratiques*, (vol. 34/2). <https://doi.org/10.4000/communication.7287>

¹³² Bénéjean, M. (2015). De l'équipement des relations pilotes-contrôleurs: Discipline, traces et communication architectuée. *Réseaux*, 190-191(2), 151-184. doi:10.3917/res.190-191.0151.

¹³³ Watzlawick, P., Beavin, J. H., Jackson, D.-D., & Morche, J. (2014). *Une logique de la communication*, Points.

1.2. Humanité, machine et mémoire : perspectives anthropologiques et philosophiques

Une réflexion sur les liens entre machine, organisation, information et communication ne saurait faire l'impasse sur les frontières entre humanité et machine.

L'une des questions vives actuellement, dans le contexte du développement de l'intelligence artificielle, serait en effet de s'interroger ou de savoir si les machines dépasseront ou non un jour l'humanité. Développée auprès du grand public notamment dans le film de Stanley Kubrick *2001 : l'odyssée de l'espace*, sorti en 1968, la thèse prétend que les prochaines capacités de calcul des ordinateurs seront telles que les machines seront prochainement en capacité de prendre le pouvoir. Si la loi de Moore se poursuit, si les machines peuvent exercer nos métiers mieux que nous, si elles peuvent prévoir mieux que nous, si elles peuvent penser, diriger, innover mieux que nous, la question est donc de savoir ce qui distingue l'homme de la machine. En somme, est-il encore pertinent de conserver un point de vue dualiste selon lequel la technique serait extérieure à l'humanité ? Ne serait-il pas plus heuristique de partir de l'hypothèse selon laquelle humanité et technique seraient indissociables et que les machines émaneraient de l'humanité au même titre que l'humanité émergerait des techniques. La ligne de partage entre nature et culture est-elle si évidente que cela ? (Descola, 2005)¹³⁴, (Chazal, 2016)¹³⁵.

Cette ligne de réflexion irrigue nécessairement nos travaux sur les machines puisqu'il s'agit de se demander quelle est la place de chacun dans les formes organisationnelles que nous observons. Comment le couplage entre l'homme et la machine s'actualise-t-il dans le contexte de la mutation numérique dans le secteur du bâtiment ? Quels travaux en anthropologie peuvent nous aider à éclairer ces phénomènes ? Les mythes philosophiques et les philosophes permettent-ils de poser des questions intéressantes ? Avant d'entrer dans le champ des sciences humaines et sociales, les quelques paragraphes qui suivent tendent à démontrer la consistance de cette hypothèse.

¹³⁴ Descola, P. (2005). *Par-delà nature et culture*, Gallimard.

¹³⁵ Chazal, G. (2016). *A quoi rêvent les machines ?*, Editions Universitaires de Dijon.

1.2.1. Langage et outil, répétition et mémoire

Sur la distinction entre l'homme et la machine, sans doute faut-il revenir sur la thèse d'André Leroi-Gourhan qui prétend que l'humanité émergerait avec le silex, source du processus d'hominisation (Leroi-Gourhan, 1965)¹³⁶. Mais Henri Bergson également, dans *L'Evolution créatrice*, écrira qu'« *en définitive, l'intelligence, envisagée dans ce qui paraît être la démarche originelle, est la faculté de fabriquer des objets artificiels, en particulier des outils, à faire des outils et d'en varier indéfiniment la fabrication* » (Bergson, 1907)¹³⁷. Sans doute l'humanité émerge-t-elle dans sa capacité à créer des outils ou plus largement des artefacts qui ne soient pas uniquement techniques.

Si l'on suit ce raisonnement, les machines, et les formes objectales (Le Moëne, 2015)¹³⁸ au sens large, pourraient avoir une dimension qui se situerait en quelque sorte au-delà du langage strictement discursif. Elles participeraient de ces formes institutionnelles qui structurent notre rapport au monde.

« *Même aujourd'hui, Jung nous l'a rappelé, les hommes agissent à partir d'idées longtemps avant de les comprendre, une maladie peut exprimer un conflit psychique, lequel n'a pas encore trouvé son chemin vers la surface. Au commencement était le verbe ? Non ! au commencement, ainsi que le vit Goethe, était l'acte : le comportement significatif précéda le langage significatif, et le rendit possible* » (Mumford, 1974).

Cette considération implique alors une lourde conséquence pour nos travaux. Au fond, cela pourrait signifier que les processus d'informations et de communications organisationnelles se situeraient en partie sur un autre plan que celui du langage. Ce qui

¹³⁶ Leroi-Gourhan, A. (1965). *Le Geste et la Parole : la mémoire et les rythmes*, Paris, Albin Michel.

¹³⁷ Bergson, H. (1907). *L'Evolution créatrice*, PUF.

¹³⁸ Le Moëne, C. (2015). Pour une approche « propensionniste » des phénomènes d'information – communication organisationnelle: Émergence et différenciation des formes sociales. *Communication & Organisation*, 47(1), 141-158. <https://www.cairn.info/revue-communication-et-organisation-2015-1-page-141.htm>.

structure, ce qui donne forme, ce n'est pas une mise en sens mais littéralement une mise en forme infra-langagière. Rappelons avec Gilbert Simondon qu'« *il est absolument insuffisant de dire que c'est le langage qui permet à l'homme d'accéder aux significations ; s'il n'y avait pas de significations pour soutenir le langage, il n'y aurait pas de langage* » (Simondon & Garelli, 2005)¹³⁹. Cette affirmation rejoint les derniers travaux en sciences cognitives (Dehaene, 2018)¹⁴⁰. Stanislas Dehaene démontre en effet par ses travaux qu'il existerait de l'a priori. La mémoire phylogénétique accumulée et transmise par des générations et des générations d'hominidés et plus précisément d'*Homo Sapiens* pour notre espèce en particulier aurait en effet capitalisé des formes de connaissance qui seraient autant d'hypothèses validées a priori. Stanislas Dehaene démontre ainsi que les bébés possèdent l'intuition des nombres et des probabilités, l'intuition des objets ou l'intuition de la psychologie. Les objets et les machines pourraient participer de cette même logique.

Dit autrement, nous pourrions avancer l'idée selon laquelle les algorithmes seraient des processus d'informations et de communications organisationnelles au-delà ou en dessous du langage. Les machines mettent en ordre et en norme, elles spatialisent. Il s'agirait ainsi de considérer que les machines et les objets en général n'acquièrent pas du sens au terme d'un processus social de codage et de codification. Les objets existent avant le sens « langagier » que l'on peut leur donner.

« The nature of objects and their relation to the social were central to Marx's concerns. In the century that followed, of course, a different interpretation was to become dominant as writers associated with structuralism, poststructuralism, semiotics, phenomenology, symbolic interactionism and hermeneutics all tended to disregard the material dimension of culture. The assumption they shared was that material objects exist primarily « as envelopes of meaning », acquiring a social presence « as a result of

¹³⁹ Simondon, G., & Garelli, J. (2005). *L'individuation à la lumière des notions de forme et d'information*, Grenoble, Editions Jérôme Millon.

¹⁴⁰ Dehaene, S. (2018). *Apprendre ! Les talents du cerveau, le défi des machines*, Odile Jacob.

*processes of linguistic coding and discursive interpretation*¹⁴¹ » (Engeström & Blackler, 2005, p. 308)¹⁴².

Si le langage ne structure pas ces processus d'information organisationnelle, la notion de pratiques sociales, organisationnelles ou professionnelles considérées comme une activité sociale stabilisée et répétitive pourrait être intéressante à retenir.

Répétition

Pour cela, une nouvelle fois, nous pouvons suivre le raisonnement de Lewis Mumford selon lequel la maîtrise des artefacts implique la capacité à répéter un geste, à l'améliorer et à transmettre cette compétence. Cette dernière place la mémoire et la culture au cœur du processus d'information. Il faut que l'homme possède des capacités de mémoire pour améliorer le système et conserver, dans le temps, les changements qui y sont apportés.

En d'autres termes, l'homme serait devenu lui-même par l'activité répétitive. « *Le primordial besoin d'ordre et la réalisation de l'ordre au moyen d'actes répétitifs, de plus en plus formalisés, sont à mon avis fondamentaux pour tout le développement de la culture humaine* » (Mumford, 1974). L'invention du langage, par exemple, a dû nécessiter beaucoup d'exercices répétitifs afin de maîtriser cette technologie. Le rituel dans les sociétés traditionnelles joue ici un rôle fondamental. C'est par la répétition de la même chose que nous finissons par maîtriser une technologie et une pratique qui va permettre de créer du « commun ». Dévier du rituel, c'est un risque de ne plus faire commun, de ne plus faire culture au sens anthropologique du terme, d'où l'importance des rituels magiques et chamaniques dans les sociétés traditionnelles.

¹⁴¹ « *La nature des objets et leur relation au social était au centre des préoccupations de Marx. Dans le siècle qui suivit, bien sûr, une interprétation différente devait devenir dominante en tant qu'écrivains associés au structuralisme, au poststructuralisme, à la sémiotique, à la phénoménologie, à l'interactionnisme symbolique et à l'herméneutique qui ont tous eus tendance à ne pas tenir compte de la dimension matérielle de la culture. L'hypothèse qu'ils partageaient était que les objets matériels existaient principalement comme « enveloppés de sens », acquérant une présence sociale à la suite d'un processus de codage et d'interprétation discursive* » (Notre traduction)

¹⁴² Engeström, Y., & Blackler, F. (2005). On the Life of the Object. *Organization*, 12(3), 307-330.
<https://doi.org/10.1177/1350508405051268>

Lewis Mumford relie également la question de la répétition et du rituel à la question du travail.

« Avec la culture des graines, la routine quotidienne reprit en charge une fonction que seul le rituel avait assumée auparavant : de fait, il serait peut-être plus proche de la vérité de déclarer que la régularité et la répétition rituelles, grâce à quoi l'homme primitif avait appris dans une certaine mesure à dominer les débordements mauvais et souvent dangereux de son inconscient, se trouvèrent désormais transférées à la sphère de travail, et mises de façon plus directe au service de la vie, dans l'application aux tâches quotidiennes du jardin et du champ » (Mumford, 1974).

Ce que signale Lewis Mumford ici, c'est que l'être humain a transféré une compétence cognitive qu'il a acquis au cours de son processus d'hominisation dans son environnement. Cette compétence cognitive, c'est la répétition, la routine appliquée à un objet, en l'occurrence la culture de la graine dans l'exemple utilisé. Si l'on suit ce raisonnement, la notion de routine organisationnelle serait un processus d'extériorisation « banal » ou normal. Sous cet aspect, étudier le travail chez les acteurs de l'habitat pourrait ainsi passer par ce qui est répétitif, ce qui relève de la routine.

L'une des idées centrales serait donc ici d'essayer de voir le langage et le travail comme une activité répétitive à la base de l'hominisation. C'est par la lente maturation de la même chose, par essai et erreur, que le singe serait devenu un homme. La technologie est alors envisagée comme un dispositif de réplication et de mémoire qui permet de revenir sur la tâche perpétuellement recommencée mais qui évolue nécessairement. La pratique et l'usage de dispositifs technologiques vues comme réplication régulière des mêmes activités. Cette définition est d'ailleurs très proche de celles qui ont été données à la notion d'usage social, pour la différencier des usages fonctionnels.

« Les usages sociaux sont des modes d'utilisation se manifestant avec suffisamment de récurrence et sous la forme d'habitudes suffisamment intégrées dans la quotidienneté pour s'insérer et s'imposer dans l'éventail des pratiques culturelles préexistantes, se

reproduire et éventuellement résister en tant que pratiques spécifiques» (Lacroix, 1994)¹⁴³.

Citons également cette définition :

« L'usage renvoie à l'utilisation d'un média ou d'une technologie, repérable et analysable à travers des pratiques et des représentations spécifiques ; l'usage devient « social » dès qu'il est possible d'en saisir – parce qu'il est stabilisé – les conditions sociales d'émergence, et, en retour d'établir les modalités selon lesquelles il participe de la définition des identités sociales des sujets » (Millerand, 2008)¹⁴⁴.

Ce sont la récurrence, l'habitude, la stabilité qui forment les éléments définitionnels d'un usage social. C'est parce qu'il y a répétition de la même chose qu'il y a culture.

Mémoire distribuée

Mais la mémoire est avant tout distribuée, comme l'ont démontré les thèses de la cognition distribuée (Hutchins, 1995)¹⁴⁵. La mémoire est distribuée entre l'outil et le geste. La mémoire est un couplage entre l'homme et l'outil, ce qui fera dire à André Leroi-Gourhan que la technique est une mémoire sociale en expansion. La technique est mémoire sociale car elle conserve, de manière durable car matérielle, une partie de la culture et du processus d'homínisation, c'est-à-dire d'invention perpétuelle de ce que nous sommes. Ce couplage entre le cortex le silex est sans aucun doute toujours actuel. Dans cette perspective, il s'agit alors d'analyser le couplage entre le cortex et les machines numériques.

Sous cet aspect anthropologique, il n'y a donc pas véritablement de sens à conserver un grand partage entre humanité et technique. L'un et l'autre se définissent

¹⁴³ Lacroix, J.-G. (1994). Entrez dans l'univers merveilleux de Vidéoway. Dans *De la télématique aux autoroutes électroniques*, Grenoble, Presses de l'Université du Québec.

¹⁴⁴ Millerand, F. (2008). Usages des NTIC : les approches de la diffusion, de l'innovation et de l'appropriation (1ère partie). *Composite*, 2(1), 1-19.

¹⁴⁵ Hutchins E. (1995). *Cognition in the wild*. Cambridge, MIT Press.

mutuellement dans un processus de co-création. « *Outil pour la main et langage pour la face sont deux pôles d'un même dispositif* » (Leroi-Gourhan, 1965, p. 34)¹⁴⁶.

Mais Lewis Mumford développera un point de vue quelque peu diff rent en considérant que l'invention du langage a été beaucoup plus déterminante dans l'émergence de l'humanité que la création des outils. Selon lui, il faut imaginer les efforts que le « *collectif anonyme* » (Castoriadis, 1999)¹⁴⁷ a dû produire pour créer le langage. A côté de cela, les silex et autres outils ont certes demandé du temps et de l'adresse, mais sans aucune mesure avec ce qu'il a fallu déployer pour le langage. Lewis Mumford s'oppose donc sur ce point à André Leroi-Gourhan ou du moins relativise-t-il son point de vue.

« *Il y a de bonnes raisons de croire que le cerveau de l'homme, dès l'origine, fut bien plus important que ses mains, et que la dimension de ce cerveau ne pouvait provenir uniquement du fait que l'homme façonnait ou employait des outils ; que le rituel, le langage et l'organisation sociale, qui ne laissèrent pas la moindre trace matérielle, bien qu'ils fussent constamment présents dans chaque civilisation, furent sans doute les plus importants artefacts de l'homme à partir des tout premiers stades ; et que bien loin de conquérir la nature ou de refaçonner son environnement, l'homme primitif eut pour premier souci d'utiliser son système nerveux hyper-développé, intensément actif, et de donner forme à un moi humain, séparé de son moi animal d'origine par la fabrication de symboles – les seuls outils pouvant être construits à partir des ressources fournies par son propre corps : rêves, images et sons* » (Mumford, 1974).

Cela signifie que dans notre travail, nous ne pouvons pas mettre de côté la question symbolique. Il s'agit de comprendre la dimension symbolique et imaginaire que nous assignons aux machines qui nous environnent. Dans le secteur de l'habitat comme dans beaucoup d'autres, cette dimension relève de ce que Cornélius Castoriadis appelle l'institution imaginaire dont la première d'entre elle est celle de la rationalité. La « croyance » dans la rationalité et la possibilité de contrôle fonde l'usage et le

¹⁴⁶ Leroi-Gourhan, A. (1965). *Le Geste et la Parole : la mémoire et les rythmes*, Paris, Albin Michel.

¹⁴⁷ Castoriadis, C. (1999). *L'institution imaginaire de la société*, Paris, Seuil.

développement des machines. L'analyse de cette rationalité serait ainsi un passage obligé pour comprendre l'usage de nos machines numériques.

Sur cette dimension symbolique et imaginaire par exemple, Norbert Alter suggère que pour passer de l'invention à l'innovation, il nous faut des raisons de croire (Alter, 2013)¹⁴⁸. Innover, c'est inventer des usages à des inventions dont les potentialités restent virtuelles. L'une des raisons concernant le BIM ou autres applications de la *smart city*, c'est qu'elle vont nous permettre de mieux nous organiser, de mieux anticiper, de mieux rationaliser, d'être plus efficace dans nos déplacements, dans la qualité des bâtiments ou la gestion de l'énergie par exemple.

Le Mythe de la machine est donc un livre intéressant parce qu'il prend le contre-pied de l'idée générale qui consiste à dire que le processus d'hominisation proviendrait de la maîtrise des outils. Nous serions devenus des hommes parce que nous avons maîtrisé des outils. Lewis Mumford, lui, affirme que nous sommes devenus humains par le rituel, par la maîtrise de notre propre corps. L'homme est devenu lui-même par la maîtrise de son esprit, de son psychisme. Et Lewis Mumford d'ajouter que cette maîtrise du psychisme a dû prendre énormément de temps, beaucoup plus de temps que la simple maîtrise des outils et des machines qui, pour ces dernières, arrivent finalement très tardivement dans l'histoire de l'humanité. La machine et les outils auraient donc été survalorisés, bien qu'il nous faille tout de même considérer qu'à partir du moment où la machine émerge, nous assistons à une accélération sociale et technique sans précédent (Rosa, 2013)¹⁴⁹, (Brynjolfsson, McAfee, 2015)¹⁵⁰.

Le processus d'extériorisation de la mémoire, qu'il s'agirait donc d'étudier dans nos différents terrains de recherche, ne doit donc pas s'arrêter uniquement à l'examen d'une mémoire cristallisée dans les machines mais aussi d'une mémoire cristallisée dans une « mégamachine », c'est-à-dire dans les institutions imaginaires et symboliques.

¹⁴⁸ Alter, N. (2013). *L'innovation ordinaire*, PUF.

¹⁴⁹ Rosa, H. (2013). *Accélération. Une critique sociale du temps*, Paris, La Découverte, coll. « Sciences humaines et sociales », ISBN : 978-2-7071-7709-4.

¹⁵⁰ Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2015). *Le deuxième âge de la machine, Travail et prospérité à l'heure de la révolution technologique*, Paris, Odile Jacob.

Ainsi, nous pourrions avancer l'hypothèse selon laquelle ce qui distingue l'homme des autres animaux serait sa capacité à transmettre de la mémoire, son talent à inventer des formes culturelles (sociales, techniques, organisationnelles, sémiotiques) qui permettent ainsi d'objectiver une connaissance et de la transmettre.

« Si la compétence technique à elle seule était suffisante pour identifier et alimenter l'intelligence, l'homme fut longtemps à la traîne en comparaison de bien d'autres espèces. Les conséquences de cette perception devraient être claires : à savoir, qu'il n'exista rien d'uniquement humain dans la fabrication des outils jusqu'à ce qu'elle fût modifiée par des symboles linguistiques, des intentions esthétiques, et une connaissance transmise socialement » (Mumford, 1974).

Il faudrait donc se demander avec Lewis Mumford si le lien entre l'émergence de l'humanité et sa capacité à maîtriser des outils est vraiment pertinent. Le rôle autrefois joué par les outils n'aurait-il pas été survalorisé ? De Karl Marx à Teilhard de Chardin en passant par André Leroi-Gourhan, le pouvoir de la technique n'a-t-il pas été surestimé ? Si l'on suit le raisonnement de Lewis Mumford, ce serait une erreur que d'associer la question de l'humanité à sa capacité à créer des outils. Si tel était le cas, les enfants ne pourraient pas être assimilés à des être humains. *« Ce qui est spécialement et uniquement humain, c'est la faculté qu'a l'homme de combiner une large variété de tendances animales en une unité culturelle émergente : une personnalité humaine »* (Mumford, 1974, p. 5). Ce qui est proprement humain, c'est son esprit. C'est un corps doté d'un esprit.

« Afin de compenser son appareillage extrêmement primitif, l'homme primitif avait un atout bien plus important qui élargit tout son horizon technique : il avait un bien plus riche équipement biologique qu'aucun autre animal, un corps non spécialisé pour une activité unique, un cerveau capable de scruter un milieu plus vaste, et de rassembler toutes les différentes parties de son expérience » (Mumford, 1974, p. 6).

Selon Lewis Mumford, cette capacité aurait été dirigée vers la création de formes culturelles. Le corps de l'homme aurait été utilisé par lui-même pour autre chose que

pour maîtriser son environnement. Son activité manuelle ne prendrait sens que par son activité symbolique. Ce qui caractérise l'homme est précisément toutes ces activités qui ne sont pas utiles et qui relèvent plus du jeu que du travail.

Or, cette caractéristique supposée de l'humanité d'avoir un corps non spécialisé pour une activité unique et un cerveau capable de s'adapter en fonction de l'activité et de l'environnement fait étrangement écho à la machine de Turing qui consistait précisément à créer une machine non spécialisée qui puisse appliquer un ensemble de règles différentes. Reste la question de l'autonomie et de l'apprentissage que le thème de la mémoire des objets permet d'aborder.

A travers la création des machines, nous extériorisons notre psychè. Notre environnement est une représentation objectivée de ce que nos esprits imaginent, rêvent, fantasment et idéalisent (McLuhan 1964)¹⁵¹. Ce sont des créations éminemment collectives qui sont les traces de l'esprit d'une époque. Sous cet aspect, si la création d'outils ne suffit pas à définir l'être humain, il en est certainement l'une des expressions les plus manifestes. Dit autrement, les objets et les machines sont les mises en formes de notre esprit collectif. Lewis Mumford soutient même la thèse selon laquelle « *l'élaboration par l'homme d'une culture symbolique répondait à un besoin plus impératif que celui de la maîtrise sur l'environnement* » (Mumford, 1974). Il utilise de nombreux exemples pour illustrer son propos dont le sens du mot grec classique *tekhné* qui ne distingue pas la production industrielle des arts symboliques. Et de préciser que les efforts pour produire un langage articulé et signifiant a certainement occupé la part la plus importante de son activité psychique. On imagine assez aisément les difficultés que l'homme a du rencontrer pour inventer, partager et stabiliser une forme de communication orale, autrement plus difficile que la coordination nécessaire pour l'usage des outils.

Mais l'auteur fait une autre remarque tout à fait intéressante dans son prologue. Il note : « *Bien que le langage constituât la plus puissante expression symbolique de*

¹⁵¹ McLuhan, M. (1964). *Pour comprendre les médias*, Points.

l'homme, il découla, ainsi que je tenterai de le montrer, de la même source commune qui finit par produire la machine » (Mumford, 1974). A mesure que l'homme comprenait qu'il était nettement différent des autres animaux de son environnement, il ne cessa précisément de vouloir se différencier. « *Dès lors, la principale occupation de l'homme fut sa propre transformation de lui-même, groupe par groupe, région par région, culture par culture* » (Mumford, 1974). Cette volonté de transformation de l'homme par lui-même est ainsi inscrite dans son identité anthropologique. « *Ce qui est spécialement et uniquement humain, c'est la faculté qu'a l'homme de combiner une large variété de tendances animales en une unité culturelle émergente : une personnalité humaine* » (Mumford, 1974).

Mémoire et travail : enjeux de collaboration, de normes et de connaissances

C'est donc la question de la mémoire que nous souhaitons placer de manière centrale dans la compréhension des processus de communication organisationnelle. De nombreuses études et rapports soulignent l'idée selon laquelle il faut améliorer le travail collaboratif en mode projet, ou de travailler en open innovation, de manière à dépasser les lois de l'inertie organisationnelle ou, dit autrement, de la pesanteur de la mémoire collective. Dans cette perspective, la mémoire est alors perçue comme un défaut qu'il s'agit de supprimer. Mais peut-être que tous ces rapports ne font-ils que véhiculer une doxa ? La maquette numérique dans le secteur du bâtiment ne serait-elle pas d'abord un projet de mémoire organisationnelle dans lequel il s'agirait de capitaliser suffisamment de données de manière à pouvoir les mobiliser si besoin (pour la conception, la rénovation, la réalisation, la démolition) ? La maquette numérique, loin d'améliorer le travail collaboratif, normalise en réalité un processus de travail en incorporant la mémoire de ce processus dans son environnement technique.

La question de la mémoire organisationnelle pourrait donc être centrale afin de comprendre les enjeux des pratiques numériques dans les processus de construction et

de réhabilitation des logements sociaux. C'est Maurice Halbwachs¹⁵², en 1950, qui semble être le premier à proposer la notion de mémoire collective comme mémoire partagée par un groupe social. La notion de mémoire organisationnelle apparaîtrait quant à elle chez Chris Argyris et Donald Schön en 1978¹⁵³.

Il s'agit donc ici de considérer que les objets et les machines sont des dispositifs de mémoire. Dans le champ sociologique, Jean Baudrillard précise que « *La configuration du mobilier est une image fidèle des structures familiales et sociales d'une époque* » (Baudrillard, 1968)¹⁵⁴. Dans son exemple, l'intérieur bourgeois intériorise les normes de la classe sociale et la configuration des objets assure en quelque sorte la cristallisation de la structure. Il en est le reflet, le témoignage et la mémoire.

Mais nous pensons surtout aux travaux de Bernard Stiegler dans sa thèse sur la technique et le temps (Stiegler, 1994)¹⁵⁵. De formation philosophique, il reprend les deux catégories de la mémoire proposées par Platon : la « mnémé » et « l'hypomnésis ». La « mnémé » est la mémoire interne à l'individu qui est supposée ne pas recevoir de connaissances de l'extérieur. Tout est déjà là, en l'homme. D'où la pratique socratique qui consiste à faire accoucher les âmes en leur posant des questions. Si nous posons les bonnes questions, par le dialogue socratique, nous pourrions tous apporter les bonnes réponses à toutes les questions que nous nous posons, dans une bonne logique platonicienne où la vérité existerait et qu'il suffirait de la dévoiler aux hommes plongés dans la « caverne ». Du mythe de la caverne au mythe de la machine, il n'y a qu'un pas. La vérité révélée par la machine est en quelque sorte le miroir du mythe de la caverne.

Mais Bernard Stiegler élargit la question de la mémoire à celle de la mémoire technique. Aux deux mémoires proposées par le biologiste de l'évolution August Weisman, il en ajoute une troisième. Il y aurait d'abord la mémoire génétique, c'est-à-

¹⁵² Halbwachs M. (1950), *La mémoire collective*, www.uqac.quebec.ca/zone30/Classiques_des_sciences_sociales/.

¹⁵³ Argyris, C. et Schön, D. (1996, 1978), *Apprentissage organisationnel – Théorie, méthode, pratique*, De Boeck Université, Bruxelles, Paris (Organizational Learning : a Theory of Action Perspective, Addison Westley, Readings).

¹⁵⁴ Baudrillard, J. (1968). *Le système des objets*, Paris, Gallimard.

¹⁵⁵ Stiegler, B. (1994). *La technique et le temps 1 : La faute d'Epiméthée*, Paris, Galilée.

dire la mémoire de l'espèce, appelée aussi mémoire phylogénétique, de phylum qui signifie la lignée. Il y aurait aussi la mémoire somatique, nerveuse, individuelle, propre à chaque individu, appelée mémoire épigénétique. Dans *La Technique et le temps*, Bernard Stiegler propose le concept de mémoire épiphylogénétique pour désigner la technique comme une autre mémoire, ce que André Leroi-Gourhan appelait déjà « *mémoire sociale en expansion* » (Leroi-Gourhan 1965).

« *La mémoire épiphylogénétique est constituée de tous les artefacts quels qu'ils soient (depuis les premiers silex jusqu'aux ordinateurs). Elle est constitutive et fondatrice de la civilisation, puisque c'est elle qui permet, non seulement la mémorisation des gestes humains dans la matière (le silex qui garde la mémoire des gestes de taille), mais aussi et surtout la transmission de tout savoir et de toute connaissance, incarnés dans des supports de mémoire* » (Serres, 2008)¹⁵⁶.

Dans cette perspective, nous considérons les objets techniques comme des dispositifs de mémoire qui cristallisent des normes, des gestes et des connaissances. Les machines sont perpétuellement façonnées par leur environnement dont elles gardent les traces et les stigmates. Sous cet aspect, les machines résistent, elles ont une histoire et résistent peut-être beaucoup plus que les individus. « *Objects have histories and built-in affordances, they resist and « bite back*¹⁵⁷ » (Engeström & Blackler, 2005)¹⁵⁸.

Des machines comme dispositifs de mémoire, mais aussi comme dispositifs de médiation des savoirs et de coordination entre acteurs, selon la définition d'Emmanuel Belin dans son introduction à un article consacré à la médiatisation de l'espace public et à la marchandisation du champ médiatique (Belin, 1995)¹⁵⁹ :

¹⁵⁶ Serres, A. (2008). *Bernard Stiegler : pensée des techniques et culture informationnelle*. Communication présentée au Séminaire du GRDCI (Groupe de recherche sur la culture et la didactique de l'information, Rennes).

¹⁵⁷ « *Les objets ont des histoires et des affordances, ils résistent et mordent* » (Notre traduction)

¹⁵⁸ Engeström, Y., & Blackler, F. (2005). On the Life of the Object. *Organization*, 12(3), 307-330. <https://doi.org/10.1177/1350508405051268>

¹⁵⁹ Belin, E. (1995). Médiatisation de l'espace public et marchandisation du champ médiatique. *Recherches en Communication*, 4(4b). Repéré à <http://sites.uclouvain.be/rec/index.php/rec/article/view/3611>

« Si on désigne par « médiation » le procédé par lequel une logique localisée est rendue transposable à d'autres contextes que ceux de sa production, et si on entend par « savoir » ce qui permet à une entité de s'orienter dans le monde, alors la notion de médiation des savoirs se superpose à celle de culture comme ce qui fait qu'à chaque instant de mon existence, je ne suis pas contraint à réinventer le monde. De ce point de vue, la médiation des savoirs serait une forme générique comprenant à la fois la communication et la représentation, les deux dimensions pouvant être articulées tout aussi bien dans la notion schutziennne de typification¹⁶⁰. La représentation serait alors à concevoir comme médiation intrasubjective et la communication comme médiation intersubjective des savoirs. On notera également que la notion de médiation des savoirs n'est pas redondante seulement si les savoirs sont distingués de l'information que nous définissons comme l'existence d'une homologie de structure entre un ordre de réalité et un autre permettant la persistance d'une coordination entre eux » (Belin, 1995).

Dans une perspective anthropologique, le langage, les mémoires, les écrits, nous le comprenons, sont des éléments de conceptualisation importants pour penser le travail placé sous la domination aujourd'hui des technologies numériques comme nouvelles modalités de modélisation et de gouvernementalité.

Quels auteurs en philosophie peuvent nous aider à penser ces phénomènes ?

1.2.2. Mode d'existence des objets techniques

Le philosophe Jean Baudrillard (1929-2007) est intéressant pour nous car il réalise une distinction entre la notion d'objet et de machine. Selon lui, une machine

¹⁶⁰ Nos anciennes expériences restent à notre disposition « comme typiques, c'est-à-dire comme porteuses d'expériences potentielles dont on s'attend à ce qu'elles soient similaires à celles du passé ». Lorsque les choses sont prises comme allant de soi, c'est que nous nous débrouillons avec nos connaissances acquises de la typicité du monde de la vie. La typification concerne les situations, les expériences, les objets, mais également les personnes humaines : c'est-à-dire tout aussi bien l'appréhension d'autrui que l'appréhension de l'Ego par lui-même — on parlera alors d'auto-typification. Comme le dit clairement Schütz : « La typification consiste à écarter ce qui fait l'individu [ou l'événement] unique et irremplaçable ». Dans ce sens, on peut dire que la typification entraîne un anonymat à des degrés divers. Et plus la construction typifiée sera anonyme, plus elle sera détachée de ce qui fait la singularité d'un événement ou d'une personne. Dans les situations où l'anonymat est total ou s'en approche, les individus deviennent interchangeables (Laoureux, 2008).

redevient un objet lorsqu'elle perd sa dimension fonctionnelle pour n'être investie que par sa dimension symbolique. Le temps symbolique reprend alors sa place : temps du passé, temps du présent, temps du futur. Avec l'objet, nous passons de la fonction à la vertu ou au signe. Pour le philosophe :

« A la limite, l'objet strictement pratique prend un statut social : c'est la machine. A l'inverse, l'objet pur, dénué de fonction, ou abstrait de son usage, prend un statut strictement subjectif : il devient objet de collection. Il cesse d'être tapis, table, boussole ou bibelot pour devenir « objet » (Baudrillard, 1968)¹⁶¹.

La machine est donc fonctionnelle et traversée par de l'énergie. Elle redevient un objet investi uniquement de symboles lorsqu'elle perd ses fonctions d'usage. La machine implique ainsi un mécanisme subtil. Il peut être très simple mais il faut un mécanisme qui la relie à un milieu associé dont les informations la nourrissent et qu'elle nourrit en information et en énergie en retour dans des boucles de rétroaction bien connues des cybernéticiens. Si l'objet émet des symboles, la machine en manipule.

En somme, la machine est résolument relationnelle. Pour le philosophe Jean-Hugues Barthélémy, spécialiste de Gilbert Simondon :

« La machine comme élément de l'ensemble technique devient ce qui augmente la quantité d'information, ce qui accroît la négentropie, ce qui s'oppose à la dégradation de l'énergie : la machine, œuvre d'organisation, d'information, est, comme la vie et avec la vie, ce qui s'oppose au désordre, au nivellement de toutes choses tendant à priver l'univers de pouvoirs de changement. La machine est ce par quoi l'homme s'oppose à la mort de l'univers ; elle ralentit, comme la vie, la dégradation de l'énergie, et devient stabilisatrice du monde » (Barthélémy, 2014, p. 15)¹⁶².

Une machine est donc un dispositif qui se transforme et qui transforme son environnement. Elle reçoit des informations qui sont communiquées via une forme d'énergie (de mouvement, électrique...) qui modifie son état et qui produit une

¹⁶¹ Baudrillard, J. (1968). *Le système des objets*, Paris, Gallimard.

¹⁶² Barthélémy, J.-H. (2014). *Simondon*, Les Belles Lettres.

modification de l'environnement. Ce qui est dans le fond très proche de la notion de « milieu associé » chez Gilbert Simondon (Simondon, 1989) qui utilise, lui, le terme d'objets techniques.

Gilbert Simondon définit quant à lui la machine comme « *ce qui porte ses outils et les dirige* » (Simondon, 1989). Cette machine devient chez l'auteur un « *individu technique* » qui peut se passer d'un être humain. La machine devient chez Gilbert Simondon un individu. Un nouvel individu se serait formé avec l'apparition de la machine industrielle et de la machine-outil. C'est la machine qui porte désormais les outils et non plus l'homme. Elle est devenue un individu technique. Elle dépossède l'homme, en quelque sorte, de son savoir technique. Elle lui retire ce que Prométhée lui avait offert.

L'approche de Gilbert Simondon est de postuler que les objets techniques ont une existence. Là où la technique avait toujours été pensée comme un instrument au service de l'homme, Gilbert Simondon la pense comme humanité. Qu'y a-t-il d'humain dans la technique ? « *La technique doit être comprise en tant que médiateur et non en tant qu'instrument* » (Simondon, 1989)¹⁶³.

« *Jusqu'à ce jour, la réalité de l'objet technique a passé au second plan derrière celle du travail humain. L'objet technique a été appréhendé à travers le travail humain, pensé et jugé comme instrument, adjuvant ou produit du travail. Or, il faudrait en faveur de l'homme même, pouvoir opérer un retournement qui permettrait à ce qu'il y a d'humain dans l'objet technique d'apparaître directement, sans passer à travers la relation du travail. C'est le travail qui doit être connu comme phase de la technicité, non la technicité comme phase du travail, car c'est la technicité qui est l'ensemble dont le travail est une partie et non l'inverse* » (Simondon, 1989, pp.327-328).

C'est à un humanisme technologique auquel Gilbert Simondon fait appel dans *Le mode d'existence des objets techniques*. Alors que la culture s'est construite sur une exclusion de la technique, la tâche du philosophe a été de l'intégrer comme un élément

¹⁶³ Simondon, G. (1989). *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier.

de notre humanité. « *La culture s'est construite en système de défense contre les techniques. Or, cette défense se présente comme une défense de l'homme, supposant que les objets techniques ne contiennent pas de réalité humaine* » (Simondon, 1989, p. 12).

Les machines comme dispositif d'organisation subtil ont également été pensées par les philosophes Gilles Deleuze et Félix Guattari à travers le concept de machine désirante. Selon eux, ce n'est pas tant que les machines soient désirantes que le désir doit être compris comme une machine. Cette conception du désir montre une nouvelle fois et sous un nouveau jour l'hégémonie de la machine pour comprendre et expliquer des phénomènes très variés.

Selon Gilles Deleuze, nous désirons toujours dans un ensemble. Il fait notamment référence à Marcel Proust et explique que nous ne désirons jamais une femme tout simplement par exemple. Nous désirons toujours une femme dans un ensemble, dans un paysage qui est enveloppé dans cette femme. Le désir se trouve toujours dans un contexte. « *Il n'y a pas de désir qui ne coule dans un agencement (...) Un agencement c'est toujours un collectif* » (Pamart, 1989)¹⁶⁴. Gilles Deleuze propose quatre éléments qui permettent de décrire ces agencements : un état de chose (une situation), une énonciation et un énoncé (une manière de parler), un territoire (un endroit où je me sens bien), et un processus de déterritorialisation (une manière de sortir de ce territoire). Selon lui, c'est dans cet agencement que coule le désir.

Le désir est machine, l'homme est une machine et c'est le désir qui fait fonctionner la machine. « *Le désir est le principe immanent qui meut les machines* » (Andoka, 2012)¹⁶⁵.

L'un des éléments intéressants dans l'approche de la machine chez cet auteur, et de l'homme comme machine, c'est que cette dernière est production. Il s'agit de décrire des machines de production, l'homme comme machine de production. Les machines produisent. Ce sont donc moins des entités que des processus. « *L'homme est une*

¹⁶⁴ Pamart, M. (1989). *L'Abécédaire de Gilles Deleuze*. [Téléfilm].

¹⁶⁵ Andoka, F. (2012). Machine désirante et subjectivité dans l'Anti-Œdipe de Deleuze et Guattari. *Philosophique*, (15), 85-94. <https://doi.org/10.4000/philosophique.659>

machine à manger, une machine anale, une machine à parler, une machine à respirer » (Deleuze & Guattari, 1972)¹⁶⁶. Ce qui unit toutes ces machines, c'est le désir. Ce dernier n'est pas un manque mais un flux, il produit.

« *Il est facile de faire correspondre à chaque société des types de machines, non pas que les machines soient déterminantes, mais parce qu'elles expriment les formes sociales capables de leur donner naissance et de s'en servir* » (Deleuze, 1990)¹⁶⁷. Cette phrase de Gilles Deleuze résume assez bien l'effort que nous devons faire pour dépasser le grand partage entre technique et humanité. Il ne serait pas possible de distinguer l'humanité des techniques qu'elle met en œuvre. Imaginons nos descendants anthropologues, dans quelques milliers d'années voire même des centaines d'années, qui essaieraient de comprendre notre humanité actuelle. Ne passeraient-ils pas à côté de l'essentiel de notre société s'ils n'analysaient pas dans le même mouvement notre système technique composé des machines les plus hétéroclites ? Nous vivons dans une société de machines. C'est notre milieu et nous ne pouvons pas nous en extraire. C'est notre « techno-cocon » (Damasio, 2019)¹⁶⁸.

Grégory Bateson et Gilbert Simondon, par exemple, dans des domaines différents, sont précisément des auteurs qui ont essayé de surmonter ce grand partage.

Dans son écologie de l'esprit, Grégory Bateson (Bateson, 2008)¹⁶⁹ critique la disjonction entre sujet et objet. Selon lui, « *l'objet de l'observation (disons une machine par exemple), n'est jamais une chose mais toujours un rapport ou une série indéfinie de rapports* » (de Coppet, 2018)¹⁷⁰. Les machines seraient donc résolument relationnelles. Ce serait d'abord des dispositifs de médiation qui ne doivent pas être séparés de leur milieu, de leurs usages, pour les comprendre. Grégory Bateson va plus loin en disant que les mécanismes d'apprentissage sont en réalité situés à l'extérieur des individus. Dis autrement, c'est le contexte qui porte la connaissance. Les individus deviennent ce qu'ils sont dans un processus d'échange permanent avec leur environnement. Les processus

¹⁶⁶ Deleuze, G., & Guattari, F. (1972). *L'anti-OEdipe : Capitalisme et schizophrénie*, Paris, Les Editions de minuit.

¹⁶⁷ Deleuze, G. (1990). *Pourparlers. 1972-1990*, Paris, Les Editions de Minuit.

¹⁶⁸ Damasio, A. (2019). *Les Furtifs*, La Volte.

¹⁶⁹ Bateson, G. (2008). *Vers une écologie de l'esprit* (édition revue et corrigée), Paris, Points.

¹⁷⁰ De Coppet, D. (2018). Gregory Bateson. *Encyclopaedia Universalis*.

ne sont donc pas intrapsychiques mais entre les individus et les choses. Les objets sont ici perçus comme des médiateurs.

Gilbert Simondon et ses concepts de milieu associé, d'individuation psychique et collective et d'information sont proches de cette idée. Il ne faut pas séparer les couples qui le sont habituellement. « *Il s'y agit cette fois de subvertir d'un même geste les trois oppositions nature/culture, nature/technique et culture/technique* » (Barthélémy, 2006). Gilbert Simondon élabore alors la notion d'individu technique. Est-ce à dire que l'individu est technique et que la technique est un individu ? Est-ce à dire que les deux ne sont pas séparés et qu'il n'y aurait donc pas de sens à penser des usages de la technique ? Il s'agirait en tout cas de penser la technique comme un individu dans un milieu qui lui serait associé et de penser l'émergence des deux (individu et technique) dans un même mouvement de transformation réciproque. C'est dans ce mouvement qui transforme que la notion d'information chez Gilbert Simondon, prend tout son sens. Pour lui, information est transduction, c'est-à-dire ce qui permet une transformation, ce par quoi la transformation arrive. C'est l'information pensée comme prise de forme (Simondon & Garelli, 2005) ¹⁷¹.

1.2.3. Prométhée, l'écriture et le *pharmakon* : « la technique est remède et poison » (Platon)

Il nous semble que dans une perspective philosophique, une pensée sur les machines ne peut pas non plus s'extraire d'un léger détour vers les mythes fondateurs grecs. Sources d'inspiration et de réflexion, ces mythes peuvent nous aider à penser nos usages, nos relations avec les machines et posent des questions fondamentales qui demeurent.

Le premier conteur des mythologies grecques de la technique est Platon. Dans le *Protagoras*, il raconte comment Prométhée et Epiméthée ont été chargés de répartir les

¹⁷¹ Simondon, G., & Garelli, J. (2005). *L'individuation à la lumière des notions de forme et d'information*. Grenoble, Editions Jérôme Millon.

capacités entre chacune des « *races mortelles* » (Platon, Brisson, & Collectif, 2011)¹⁷². Platon explique qu'Épiméthée distribua toutes les capacités dont il disposait aux animaux et une fois arrivé à l'homme, il ne lui en restait plus aucune. C'est ce que Bernard Stiegler appellera la bêtise ou la faute d'Épiméthée (Stiegler, 1994)¹⁷³. Prométhée, constatant cela, dérobe alors le savoir technique d'Héphaïstos (« *le dieu forgeron, l'unique travailleur manuel du panthéon olympien* » (Mumford, 1974, p. 4)) et d'Athéna ainsi que le feu. Prométhée fut puni pour ce vol. Il fut en effet attaché sur le Caucase où un aigle venait lui manger chaque jour le foie, qui renaissait pendant la nuit. Il fut finalement délivré par Hercule.

Mais que nous enseigne ce mythe ? L'idée sous-jacente, selon Günther Anders (Anders, 2002)¹⁷⁴, est que nous serions habités par une « *honte prométhéenne* » car nous serions imparfaits. A l'origine, nous dit Platon, il nous manque quelque chose. Nous n'avons pas été dotés de capacités suffisantes et nous ne sommes donc pas autosuffisants. Nous sommes honteux de cette existence et pour y remédier, nous inventons et nous faisons usage de techniques qui nous permettent de nous perfectionner. La technique, sans être parfaite, nous rend plus performant. N'est-ce pas l'une des idées actuelles et répandues de la technique comme solution à tous nos problèmes (Morozov, 2014)¹⁷⁵ ? N'est-ce pas ce qui est aussi à la base du transhumanisme ? Ce qui nous soutient, c'est l'artifice.

Marcel Detienne et Jean-Pierre Vernant (Detienne & Vernant, 1979)¹⁷⁶ nous apportent également un autre enseignement du mythe prométhéen qui rejoint ce premier. Alors que les hommes devaient faire offrande des meilleurs morceaux de l'animal aux Dieux, Prométhée donne des os à la place. Pour le punir, Zeus décide d'enfouir la nourriture dans la terre. L'homme, désormais, pour survivre, devra utiliser des techniques afin d'extraire la nourriture du sol.

¹⁷² Platon, Brisson, L., & Collectif. (2011). *Platon : Oeuvres complètes*, Paris, Flammarion

¹⁷³ Stiegler, B. (1994). *La technique et le temps 1 : La faute d'Épiméthée*, Paris, Galilée.

¹⁷⁴ Anders, G. (2002). *L'obsolescence de l'homme : Sur l'âme à l'époque de la deuxième révolution industrielle, 1956*. Paris, Editions de l'Encyclopédie des Nuisances.

¹⁷⁵ Morozov, E. (2014). *Pour tout résoudre, cliquez ici. L'aberration du solutionnisme technologique*, Fyp

¹⁷⁶ Detienne, M., & Vernant, J.-P. (1979). *La Cuisine du sacrifice en pays grec*, Paris, Gallimard.

Nous sommes irrémédiablement dépendant de la technique. Voilà l'enseignement de ces mythes grecs. L'homme, sans technique, est-il encore un homme ? Nous pouvons en douter. Le Penseur de Rodin est-il un homme ? La pensée nue existe-t-elle ? N'avons-nous pas besoin de technique pour penser ? Le langage, les concepts comme technologie de l'esprit ne sont-ils pas définitivement la marque d'une humanité qui s'évanouirait sans ces créations fondamentales ? Il n'y aurait finalement pas de nature humaine. Il n'y aurait pas d'un côté la nature humaine et de l'autre la technique. Ce qui signifie également que nous ne dominons pas la technique au même titre que la technique ne nous domine pas. Il faut être ici pragmatique au sens philosophique du terme, c'est-à-dire que les deux émergent dans le même mouvement. « *Sans les détours techniques, il n'y a pas de proprement humain* » (Latour, 2000)¹⁷⁷.

La technique est donc la condition humaine, représentée par Prométhée. Selon Bernard Stiegler, il existe une autre condition humaine qui est le désir. Le désir est représenté par Epiméthée qui accepte le cadeau de Zeus en épousant Pandora, ouvrant la boîte de tous les maux de la terre. Selon le philosophe, Epiméthée représente alors la sexualité désirante. L'homme est alors technique et désir.

A travers les figures de Prométhée et d'Epiméthée apparaît également la notion d'expérience. L'homme apprend et se développe par la technique et par le désir qui le pousse à accéder à autre chose et qui l'amène donc à expérimenter. Il commet des erreurs (Epiméthée), il essaye de les résoudre et commet de nouvelles erreurs, etc. N'est-ce pas par l'échec que nous apprenons ? (Pépin, 2016)¹⁷⁸.

Enfin, toujours selon Bernard Stiegler, le mythe prométhéen nous apprend aussi l'attente et le *pharmakon*. Prométhée attend chaque nuit de se faire dévorer le foie, et attend également toujours qu'il repousse. Derrière chaque malheur il y a un bonheur. Derrière chaque poison il y a un remède, c'est-à-dire le *pharmakon*. Sous cet aspect, la technique est remède et poison. Elle produit autant de malheurs que de bienfaits. La technique est tragique. Derrière le meilleur, il y a toujours le pire. Telle est l'une des

¹⁷⁷ Latour, B. (2000). La fin des moyens. *Réseaux. Communication - Technologie - Société*, 18(100), 39-58.
<https://doi.org/10.3406/reso.2000.2211>

¹⁷⁸ Pépin, C. (2016). *Les Vertus de l'échec*, Allary Eds.

dimensions à penser dans notre appréhension des techniques et des machines. Elles sont désirantes (Deleuze & Guattari, 1972)¹⁷⁹ et émergent dans le tragique, c'est-à-dire grandioses et terrifiantes, dotées des plus grandes vertus et porteuses des plus grands maux.

Cette idée de technique comme *pharmakon* sera précisément utilisée par Platon dans le *Phèdre* pour évoquer le cas de l'écriture. Daniel Bounoux insère d'ailleurs très justement selon nous en ouverture de son ouvrage « *Sciences de l'information et de la communication* » (Bounoux, 1993)¹⁸⁰, un extrait du *Phèdre* de Platon. Ce texte est une critique de l'écriture considérée comme une technologie qui exproprie le savoir des hommes et des femmes. Platon critique l'écriture comme médiation technique qui introduirait de l'artifice dans un processus de communication considéré comme plus véritable lorsqu'il se constitue par la voix. Mais c'est déjà oublier que le langage aussi est une médiation technique ou technologique. Pour Platon, l'écriture est un *pharmakon*, tantôt remède, tantôt poison. Bernard Stiegler « filera » d'ailleurs cette métaphore avec les technologies numériques affublées du même complément du nom : les technologies numériques comme *pharmakon*. Dans le passage *L'invention de l'écriture : mythe de Theut*, Platon fait dire au roi Thamous, jugeant de l'invention, que l'écriture :

« *produira l'oubli dans l'âme de ceux qui en auront acquis la connaissance en tant que, confiants dans l'écriture, ils chercheront au-dehors, grâce à des caractères étrangers, non point au-dedans et grâce à eux-mêmes, le moyen de se ressouvenir ; en conséquence, ce n'est pas pour la mémoire, c'est plutôt pour la procédure du ressouvenir que tu as trouvé un remède* » (Platon et al., 2011)¹⁸¹.

L'écriture est donc ici l'équivalent d'une machine au sens que nous lui avons donné, c'est-à-dire d'un dispositif de médiation qui permet d'atteindre un but, en l'occurrence celui de se ressouvenir. La machine est ce dispositif technique qui prend

¹⁷⁹ Deleuze, G., & Guattari, F. (1972). *L'anti-OEdipe : Capitalisme et schizophrénie*, Paris, Les Editions de minuit.

¹⁸⁰ Bounoux, D. (1993). *Sciences de l'information et de la communication*, Paris, Larousse

¹⁸¹ Platon, Brisson, L., & Collectif. (2011). *Platon : Oeuvres complètes*, Paris, Flammarion.

place dans une « mégamachine », c'est-à-dire un environnement symbolique qui lui donne sens, place et fonction.

1.2.4. Dédale, Icare et les carrefours du labyrinthe technique

Mobiliser la technique pour arriver à un but apparaît, nous le voyons, comme complexe. Dédale est le second personnage grec de la technique. Avec lui, la technique est maîtrisée mais elle est aussi *pharmakon* puisqu'elle peut tuer un fils, Icare, et elle peut aussi sauver du labyrinthe puisque Dédale s'en sort. Dédale est ingénieux. Architecte, sculpteur, il invente des stratagèmes et des techniques plus subtils les uns que les autres. C'est ainsi qu'il crée une vache en bois pour Pasiphaë, ce qui lui permet de s'accoupler avec le taureau blanc de Poséidon et de concevoir le Minotaure. Replacée dans notre modernité, l'ingéniosité technique de Dédale évoque ici l'activité des généticiens. Par la technique, il est possible de tout faire, mais devons-nous pour autant le faire ? Selon Henri Atlan, chercheur en biologie cellulaire et philosophe, c'est à une question éthique à laquelle le mythe de Dédale renvoie.

Cette figure du technicien, par l'ingéniosité de son labyrinthe, évoque également l'idée selon laquelle la technique est précisément labyrinthique, c'est-à-dire qu'elle peut détourner de ses buts initiaux (Latour, 2000)¹⁸². Mais il y a donc aussi l'idée selon laquelle nous n'arrivons pas à nos buts sans moyens ni techniques. Pour y accéder, il faut être ingénieux et inventer des voies qui ne se donnent pas spontanément. Dans la technique et le labyrinthe, nous voyons l'entrée et la sortie, mais nous ne comprenons pas comment le processus se déroule à l'intérieur. La technique est sous cet aspect une véritable « boîte noire » que nous appelons d'ailleurs incessamment à ouvrir. Ce qui émerge donc avec Dédale, ce sont « *Les Carrefours du labyrinthe* » (Castoriadis, 2009)¹⁸³.

« *Penser n'est pas sortir de la caverne, ni remplacer l'incertitude des ombres par les contours tranchés des choses mêmes, la lueur vacillante d'une flamme par la lumière du vrai Soleil. C'est entrer dans le labyrinthe (...). C'est se perdre dans des galeries qui*

¹⁸² Latour, B. (2000). La fin des moyens. *Réseaux. Communication - Technologie - Société*, 18(100), 39-58.
<https://doi.org/10.3406/reso.2000.2211>

¹⁸³ Castoriadis, C. (2009). *Figures du pensable. Les carrefours du labyrinthe*, Paris, Points.

n'existent que parce que nous les creusons inlassablement, tourner en rond au fond d'un cul-de-sac dont l'accès s'est refermé derrière nos pas – jusqu'à que cette rotation ouvre, inexplicablement, des fissures praticables dans la paroi » (Castoriadis, 1978)¹⁸⁴.

Mobiliser des techniques ou des machines pour arriver à ses buts est toujours complexe et non-évident. Cela oblige détour, ralentissement, voies sans issue, fortune ou chute. Sous cet aspect, les moyens ont une incidence sur les fins. Et encore une fois, il n'y a donc pas d'un côté les techniciens et de l'autre les moralistes. Il n'y a pas d'un côté la technique et de l'autre les hommes et les femmes. Les deux émergent dans le même désir impérieux.

1.2.5. Le culte de la technique : pensée cyclique vs pensée historique

Notons à ce stade de notre réflexion qu'il y a quelque chose de fondamentalement différent entre la technique vue par la Grèce antique et la technique vue par ses successeurs, et notamment les chantres du progrès technique. L'un des éléments qui vient tout changer est la perspective historique. Albert Camus, dans *L'Homme révolté* (Camus, 1951)¹⁸⁵, et plus particulièrement dans le chapitre consacré au *terrorisme d'Etat et la terreur rationnelle*, apporte un point de vue tout à fait original sur ce point. Il montre que l'idée de progrès technique est une pensée strictement chrétienne. C'est en effet le christianisme qui introduit l'humanité comme un parcours dont l'issue devrait être l'enfer ou le paradis. C'est le christianisme, qui introduit l'idée de purgatoire qui juge vos actes et vos pensées au terme de votre vie. C'est le christianisme qui promet, au bout du compte, vengeance et récompense en fonction de votre histoire de vie. En somme, c'est le christianisme qui introduit l'histoire. « *Les chrétiens ont, les premiers, considéré la vie humaine, et la suite des événements, comme une histoire qui se déroule à partir d'une origine vers une fin, au cours de laquelle l'homme gagne son salut ou mérite son châtement* » (Camus, 1951, p. 241). La Grèce antique, elle, développe au contraire une perspective cyclique, proche du cycle naturel.

¹⁸⁴ Castoriadis, C. (1978). *Les Carrefours du labyrinthe*, Paris, Seuil.

¹⁸⁵ Camus, A. (1951). *L'Homme révolté*, Paris, Gallimard.

« La notion grecque du devenir n'a rien de commun avec notre idée de l'évolution historique. La différence entre les deux est celle qui sépare un cercle d'une ligne droite. Les Grecs se représentaient le monde comme cyclique. Aristote, pour donner un exemple précis, ne se croyait pas postérieur à la guerre de Troie. Le christianisme a été obligé, pour s'étendre dans le monde méditerranéen, de s'helléniser et sa doctrine s'est du même coup assouplie. Mais son originalité est d'introduire dans le monde antique deux notions jamais liées jusque-là, celles d'histoire et de châtement. Par l'idée de médiation, le christianisme est grec. Par la notion d'historicité, il est judaïque et se retrouvera dans l'idéologie allemande » (Camus, 1951, p. 241).

Sous cet aspect, la nature par exemple n'est plus un objet de contemplation mais de transformation. Il faut se rendre maître et possesseur de la nature, disait René Descartes dans le *Discours de la méthode* (Descartes, 2013) ¹⁸⁶.

La pensée du progrès par la machine telle qu'elle va se développer dès le XVII^e siècle en France s'incarne donc dans une pensée historique et reste aujourd'hui très prégnante.

Nous avons pu le mesurer souvent dans nos observations des professionnels du BIM, saisis par les potentialités de la technique au point de parfois manquer quelque peu de recul par rapport à leurs objectifs un peu trop utopiques. Cette pensée prendra la forme d'un véritable dogme bourgeois au XIX^e siècle. « *Le progrès, l'avenir de la science, le culte de la technique et de la production sont des mythes bourgeois qui se sont constitués en dogme au XIX^e siècle* » (Camus, 1951, p. 245). Les analyses de Karl Marx en donnent un exemple saisissant. Selon le philosophe, la machine, associée au capitalisme, permet de progresser vers une société idéale où les prolétaires de tous les pays seraient réunis dans un paradis terrestre. Tout comme le paradigme chrétien, le paradigme marxiste envisage la machine et le capitalisme dans un processus historique qui, inéluctablement, court vers un achèvement bienheureux. Chez Karl Marx, la plus-value est développée par le progrès technique et par la concentration des moyens de production entre les mains de quelques individus. Ce processus historique aboutirait ainsi, par une sorte de

¹⁸⁶ Descartes, R. (2013). *Discours de la méthode : Pour bien conduire sa raison, et chercher la vérité dans les sciences*. Paris, J'ai lu.

« magie » prolétarienne et historique, à une société idéale dans laquelle l'égalité, la liberté et la fraternité l'emporteraient. Selon Karl Marx, il faudrait donc encourager le progrès technique et la concentration des moyens de production, il faudrait encourager le capitalisme car ce sont ses dynamiques intrinsèques qui déboucheraient sur sa liquidation. Il faut aller jusqu'à son terme. « *L'éloge le plus éloquent du capitalisme a été fait par son plus grand ennemi. Marx n'est anticapitaliste que dans la mesure où le capitalisme est périmé* » (Camus, 1951, p. 245).

Paradoxalement, nous avons donc là une vision chrétienne et révolutionnaire de l'histoire où les deux processus se rejoignent dans une cité idéale. Le processus chrétien est soutenu par une pensée idéaliste et transcendante. Le processus marxiste est soutenu par une pensée matérialiste et immanente. Or, ne serait-il pas envisageable de penser la technique en dehors de ce processus historique et chrétien ? N'est-il pas plus intéressant de penser les machines en dehors d'une pensée du progrès, dans un univers cyclique du recommencement par exemple ?

L'un des enseignements de la critique d'Albert Camus est aussi de ne porter aucun crédit aux prophéties et autres anticipations sur l'avenir. Tout ce que nous pouvons faire, c'est plutôt analyser les faits et les événements qui se sont produits. Au mieux pouvons-nous faire des hypothèses.

C'est ce que nous nous sommes évertués à faire dans les analyses et observations que nous avons réalisées quant au développement du BIM dans le logement social. Si nous observions plusieurs tendances dont par exemple une concentration des acteurs, le passage d'une organisation segmentée à une organisation processuelle ou le développement d'une organisation très rationnelle, celles-ci étaient avant tout présentées comme point de vigilance mais évidemment non pas comme inéluctables. Notre travail de chercheur consiste finalement à observer des symptômes, à les éclairer, à les comprendre en fonction de plusieurs points de vue, et à en tirer les conclusions en les poussant jusqu'à leur limite.

En d'autres termes, il s'agit aussi de considérer que la fin ne justifie pas les moyens. L'idée selon laquelle la souffrance ici-bas vous assure le paradis ensuite ; l'idée selon laquelle la misère ouvrière est nécessaire et profitable à la révolution qui permettra une société sans classe, apaisée et heureuse ne nous semble pas du tout probante. C'est une utopie qui vire immédiatement à l'idéologie (Ricoeur, 1997)¹⁸⁷ et qui débouche sur la Terreur ou l'Etat totalitaire. L'analyse des moyens mis en œuvre et des conditions de travail est donc la seule qui vaille. Rien ne permet de justifier la « mégamachine », le taylorisme ou toute autre méthode managériale radicale.

C'est la raison pour laquelle, dans les différentes approches pour analyser les machines et les « mégamachines » que nous allons présenter en deuxième partie, il s'agira d'insérer du social, c'est-à-dire, au fond, du hasard et de l'incertitude. Il ne s'agira pas d'approches économiques ou cognitives, mais bien d'approches socio-cognitives, socio-économiques et socio-pragmatiques.

Nous le voyons bien, les définitions et les approches des machines sont multiples. Ce sont des objets complexes à analyser, sources de multiples débats philosophiques. Nous pensons que ce fond philosophique que nous avons tenté de brosser est nécessaire pour appréhender ces « machines » mais non suffisantes. Ainsi, nous voudrions, dans une seconde partie, non pas présenter des approches philosophiques mais des approches en sciences humaines et sociales, et plus précisément celles qui ont émergé après la Seconde Guerre mondiale, à la suite de la cybernétique, origine des sciences de l'information et de la communication.

¹⁸⁷ Ricoeur, P. (1997). *L'idéologie et l'utopie*, Paris, Seuil

2. Machines et mégamachines : diversité d'hypothèses et de méthodes pour analyser les machines et les mégamachines

Les réflexions et les travaux portant sur les technologies de l'information et de la communication sont un axe important et prolifique en sciences de l'information et de la communication. Les multiples approches développées afin d'analyser ces objets, ces machines numériques, ces machines à communiquer, ces dispositifs sociotechniques, les qualificatifs ne manquent pas, héritent de nombreux courants issus de la sociologie des sciences et des techniques, de la sociologie des médias, de la théorie critique, de la cybernétique, des sciences cognitives, de la sociologie des usages, de la philosophie de la technique, de la sociologie de l'innovation, de l'économie de l'innovation, de l'anthropologie des techniques, de l'histoire des techniques... La quasi-totalité des sciences humaines et sociales ont apporté leurs contributions à cette réflexion.

Pour résumer et présenter à grands traits l'ensemble de ces approches sur les techniques, nous pourrions essayer de les diviser en deux grandes catégories. Soit nous les analysons du point de vue de l'impact qu'elles peuvent avoir sur les usagers ; soit nous les analysons du point de vue de la manière dont les usagers s'en emparent.

Mais ces théories des effets et des usages, aussi fécondes soit-elles, ne sont pas suffisantes pour évoquer les multiples manières de développer une analyse des machines à communiquer. Sans prétendre à l'exhaustivité, nous tenterons de présenter trois approches dont nous estimons qu'elles éclairent les enjeux tels que nous les posons en informations et communications organisationnelles : socio-économiques, socio-cognitives et socio-pragmatiques. Pour chacune de ces approches, nous présenterons ses fondements théoriques et épistémologiques ainsi que la manière dont nous les mobilisons sur nos propres travaux et terrains de recherche. A terme, nous souhaitons enrichir le concept d'informations organisationnelles comme axe de recherche dans le champ des communications organisationnelles.

2.1. Deux grands pôles d'analyse : entre déterminisme technique et innovation sociale

Comme nous l'avons évoqué, nous pourrions tenter de simplifier les analyses des machines à communiquer à l'aune de deux grands pôles divisés entre deux extrêmes : l'un porterait un déterminisme technique, et l'autre une innovation sociale.

Au cours de nos recherches sur le BIM, et en côtoyant les acteurs de l'habitat, nous avons observé ces deux grands pôles d'analyse à travers les discours que les experts et praticiens portent sur cet acronyme. Soit le BIM est considéré comme ayant un impact social et organisationnel fort ; soit le BIM est considéré dans une analyse moins technocentrée qui relativise son impact organisationnel.

2.1.1. La machine comme facteur de modification sociale et organisationnelle

Considérons dans un premier temps l'hypothèse selon laquelle les machines à communiquer seraient source de modification sociale et organisationnelle majeure.

Dans la première approche datant des années 1960, nous sommes dans la tradition qui considère que la technique a un impact unilatéral sur les usages. Cette idée peut parfois s'accompagner d'un second présupposé selon lequel les concepteurs auraient imaginé ou anticipé les usages que les individus vont développer. C'est la croyance selon laquelle la technique façonne le social ou la conviction du déterminisme technique. Marshall McLuhan est l'un des éminents représentants de cette filiation (McLuhan, 1964)¹⁸⁸, développée plus tard de manière centrale en 1996 par les cahiers de médiologie de Régis Debray. La perspective du déterminisme technique considère ainsi que la technique a un impact unilatéral sur les usages. Les concepteurs auraient la capacité d'imaginer ou d'anticiper les usages que les gens n'auraient plus qu'à mettre en œuvre. L'idée selon laquelle la technique façonne le social en somme. L'héritage de Marshall McLuhan est ici très fort, comme le rappellent Patrick-Yves Badillo et Nicolas Pélissier, « *McLuhan insiste sur le pouvoir qu'ont les technologies d'hypnotiser la société* »

¹⁸⁸ McLuhan, M. (1964). *Pour comprendre les médias*, Points.

(Badillo & Pélisser, 2016)¹⁸⁹. « *Medium is the message* », est certainement la citation la plus connue de l'auteur. C'est l'objet technique en tant que tel qui est le message, qui informe et donc qui met en forme, même si les processus de propagation peuvent être très divers en fonction des contextes socio-historiques, ce qui n'était pas vraiment pris en compte dans la perspective de Marshall McLuhan.

Pour le dire autrement, c'est l'idée selon laquelle les machines transforment nos espaces-temps. C'est une thèse répandue. Depuis l'invention de la machine à vapeur au XVIII^e siècle, nos sociétés auraient subi des transformations de plus en plus rapides. L'accélération de l'innovation sociale et technique semblerait d'ailleurs débuter à cette période. La machine commencerait alors à soumettre les industries et les sociétés à des rythmes de recomposition très rapide.

C'est notamment la thèse défendue également par des économistes qui avancent l'idée de deux âges de la machine qui imposeraient son rythme aux sociétés (Brynjolfsson & McAfee, 2015)¹⁹⁰. Le premier âge de la machine serait celui des effets de la machine à vapeur. Le deuxième âge de la machine serait celui des effets des machines numériques. Selon les économistes, il y aurait ainsi deux principes qui animeraient le développement des machines numériques. Tout d'abord, elles affecteraient désormais tous les aspects de la vie. Ensuite, les transformations seraient de plus en plus rapides, notamment sous l'effet de la loi de Moore selon laquelle les possibilités de calcul se multiplieraient par deux (exposant deux) tous les dix-huit mois, ouvrant des potentialités jamais inégalées dans l'histoire de l'humanité.

Nous sommes donc exposés à cette argumentation relativement diffusée qui explique que l'innovation technique est à la base des transformations sociales, organisationnelles, industrielles et même anthropologiques. Ces discours se développent alors soit sous l'égide d'un discours dystopique (la machine a tué l'artisanat, elle a aliéné les hommes et les femmes, elle a produit des prolétaires sans

¹⁸⁹ Badillo, P.-Y., & Pélisser, N. (2016). Usages et usagers de l'information numérique. *Revue française des sciences de l'information et de la communication*, (6). Repéré à <http://rfsic.revues.org/1448>

¹⁹⁰ Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2015). *Le deuxième âge de la machine, Travail et prospérité à l'heure de la révolution technologique*, Paris, Odile Jacob.

esprit...) ou d'un discours utopique (la machine nous a libéré des tâches aliénantes, elle est un prolongement de nous-même...).

L'avantage, avec les études empiriques, c'est qu'elles tordent souvent le cou à ces prédictions. Par exemple, concernant le débat sur la transformation et même la suppression de l'artisanat dans le contexte du développement des machines au XIX^e siècle, l'historien Cédric Perrin note qu'« *au-delà des variations cycliques, le nombre d'artisans a été stable au XX^e siècle ; il est en progression au début du XXI^e siècle* » (Perrin, 2017, p. 186)¹⁹¹. Il s'agirait donc aussi de considérer que la machine n'a pas tué l'artisanat mais que ce dernier s'est au contraire adapté.

Il en serait de même avec la révolution numérique. Le rapport Nora-Minc sur l'informatisation de la société française en 1978 (Nora & Minc, 1978)¹⁹² annonçait par exemple la fin de la création d'emploi dans les services. « *Or la part des services dans l'emploi total est passée de 57% en 1980 à plus de 70% en 2000* » (Gadrey, 2015)¹⁹³.

Dans ce contexte, que penser de l'étude de Frey et Osborne, de l'université d'Oxford, qui prévoit une destruction de 47 % d'emplois d'ici une vingtaine d'années aux Etats-Unis ? (Frey & Osborne, 2013)¹⁹⁴.

Le rapport Villani sur l'intelligence artificielle rappelle quant à lui qu'en France, « *un cabinet de conseil, Roland Berger, a établi approximativement que 42 % des emplois étaient menacés à un horizon similaire* » et souligne « *Quoi qu'il en soit, donc, l'échelle à laquelle se jouera cette transformation est massive et nécessite une réaction collective à la hauteur* » (Villani, 2018)¹⁹⁵.

¹⁹¹ Perrin, C. (2017). Un ordre économique sans machine ? *L'Homme et la société*, (205), 185-209. <https://doi.org/10.3917/lhs.205.0185>

¹⁹² Nora, S., & Minc, A. (1978). *L'informatisation de la société: rapport à M. le Président de la République*, Paris, Seuil.

¹⁹³ Gadrey, J. (2015). Le mythe de la robotisation détruisant des emplois par millions. *Les blogs d'Alternatives économiques*. Repéré à <https://blogs.alternatives-economiques.fr/gadrey/2015/06/01/le-mythe-de-la-robotisation-detruisant-des-emplois-par-millions-1>

¹⁹⁴ Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2013). The future of employment : how susceptible are jobs to computerisation ? *Oxford*.

¹⁹⁵ Villani, C. (2018). *Donner un sens à l'intelligence artificielle. Pour une stratégie nationale et européenne*, Rapport de mission ministérielle, Ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation, https://www.aiforhumanity.fr/pdfs/9782111457089_Rapport_Villani_accessible.pdf.

En somme, les discours et débats qui ont accompagné le développement de la machine du XVI^e siècle au XXI^e siècle ont ceci de commun avec les discours utopiques ou dystopiques, c'est qu'ils envisagent, pour la plupart, les innovations techniques comme ayant un impact très important pour ne pas dire unilatéral sur la société et les organisations. Nous serions dans le paradigme des effets forts de la technique, à l'instar des premières théories de l'information et de la communication (Mattelart & Mattelart, 1995)¹⁹⁶ ou de la première sociologie des médias.

2.1.2. La machine comme dispositif d'accélération de processus de coordination d'acteurs en cours

Un second courant se développera dans les années 1970 avec l'hypothèse inverse, c'est-à-dire l'analyse des processus de détournements, de co-construction, d'usage des dispositifs sociotechniques. Dans le champ des médias, ce courant sera notamment connu sous le nom des *Uses and Gratifications* qui se constituera contre le médiacentrisme de la théorie des effets avec Elihu Katz comme figure centrale. Ce courant aurait été le premier à renverser la question de la sociologie fonctionnaliste des médias de masse qui s'interrogeait sur ce que les médias faisaient aux gens. Les chercheurs issus de ce courant posaient la question suivante : qu'est-ce que les gens font des médias ? Il s'agit bien de cette question du contournement, c'est-à-dire de comprendre, au-delà du mode d'emploi pensé et cristallisé dans un dispositif technique par des ingénieurs, comment les acteurs tirent profit des objets techniques qui leur sont soumis.

Cette critique permet d'ailleurs de relativiser la notion de script. « *Les objets techniques ont un contenu politique au sens où ils constituent les éléments actifs d'organisation des relations des hommes entre eux et avec leur environnement* » (Akrich,

¹⁹⁶ Mattelart, A., & Mattelart, M. (1995). *Histoire des théories de la communication*, Paris, La Découverte.

Callon, & Latour, 1988)¹⁹⁷. Le script considère les objets techniques dans leur formatage de l'action.

Ce à quoi nous assistions en sciences humaines et sociales, c'est finalement à l'introduction progressive des objets comme axe de réflexion. Ce sont peut-être les chercheurs de l'anthropologie des sciences, Bruno Latour et Michel Callon en chefs de file, qui ont été le plus loin dans la mise en valeur des objets en proposant notamment une indistinction entre les humains et les objets qu'ils appellent les non-humains. Mobilisant la notion de traduction, ils montrent l'importance de suivre les objets en prêtant attention à la manière dont ils peuvent changer de statut dans leur processus de socialisation. Il existerait ainsi une chaîne de traduction à partir de laquelle le collectif se reconstitue.

Cette dialectique entre la technique, l'espace et le temps se retrouve sous la plume de Bruno Latour : « *Qu'est-ce qui est plié dans l'action technique ? Le temps, l'espace et le type d'actants* » (Latour, 2000)¹⁹⁸. Bruno Latour prend l'exemple du marteau pour expliquer que celui-ci garde en lui des temps hétérogènes qui seraient donc plissés, « *l'ancienneté de la planète à cause du minerai qui a servi à le fondre, dont l'autre a l'âge du chêne qui a donné le manche...* ». L'espace s'y trouve également plissé. Il y a dans ce marteau « *les forêts d'Ardenne, les mines de la Ruhr...* ». Mais ce qu'il y a de magnifique dans ces objets, c'est qu'ils ne remplissent pas tant une fonction mais ouvrent sur des possibles. C'est l'organe qui crée la fonction et non la fonction qui crée l'organe. Les deux sont en tout cas enchâssés et c'est toute la subtilité des usages et des détournements qui vient ici épaissir la complexité technique. Cristallisation de temps et d'espaces hétérogènes, organes qui ouvrent sur des propensions inattendues, inexplorées et parfois inespérées, la technique et les machines sont toujours désirantes (Deleuze & Guattari, 1972)¹⁹⁹ et ne se laissent jamais enfermées dans une logique de moyens adaptés à des fins.

¹⁹⁷ Akrich, M., Callon, M., & Latour, B. (1988). A quoi tient le succès des innovations ? L'art de l'intéressement. *Annales des Mines, Gérer et comprendre* (11 et 12).

¹⁹⁸ Latour, B. (2000). La fin des moyens. *Réseaux. Communication - Technologie - Société*, 18(100), 39-58. <https://doi.org/10.3406/reso.2000.2211>

¹⁹⁹ Deleuze, G., & Guattari, F. (1972). *L'anti-OEdipe : Capitalisme et schizophrénie*, Paris, Les Editions de minuit.

Dans cette perspective, si la théorie de l'acteur-réseau s'intéresse aux usages, elle met aussi un point d'honneur à réhabiliter la place et le rôle des machines. Selon les tenants de cette théorie, les machines ou les objets techniques qui réussissent à s'imposer sont en réalité ceux qui ont su développer l'art de l'intéressement (Akrich et al., 1988)²⁰⁰.

Pascal Trompette et Dominique Vinck poursuivent le même travail avec la notion « d'objets-frontières ».

Les objets frontières permettent « *d'opérer comme support de traductions hétérogènes, comme dispositif d'intégration des savoirs, comme médiation dans les processus de coordination d'experts et de non-experts, etc. D'autres dimensions ont été relativement minorées, parfois oubliées : ainsi de l'incorporation d'une infrastructure invisible où l'objet-frontière transporte un ensemble de conventions, de standards, de normes indexées à une communauté de pratiques, cette propriété permettant notamment de rendre compte des processus de délégation de l'activité (c'est-à-dire la délégation du travail scientifique à des amateurs) ou de l'action performative des artefacts de connaissance dans la production des savoirs (classification, catégorisation, standardisation matérielle, etc.)* » (Trompette & Vinck, 2009, p. 5)²⁰¹.

Cette conceptualisation nous paraît tout à fait heuristique car elle permet de définir les machines comme étant à la frontière de différents espace-temps, comme étant des dispositifs dans lesquels ces espaces-temps se confrontent, se recomposent et se cristallisent.

Il s'agit bien de penser les arts de faire (De Certeau, 1990)²⁰², ou la manière dont les individus façonnent leurs environnements techniques (Vinck, 2009)²⁰³, sans pour

²⁰⁰ Akrich, M., Callon, M., & Latour, B. (1988). A quoi tient le succès des innovations ? L'art de l'intéressement. *Annales des Mines, Gérer et comprendre* (11 et 12).

²⁰¹ Trompette, P., & Vinck, D. (2009). Retour sur la notion d'objet-frontière. *revue d'anthropologie des connaissances*, 3(1), 5-27. <https://doi.org/10.3917/rac.006.0005>

²⁰² De Certeau, M. (1980). *L'invention du quotidien*, Paris, Gallimard.

autant évacuer la question politique. Ainsi, au-delà des préconisations du BIM, il s'agit d'observer la manière dont les acteurs l'utilisent en situation.

Dans le champ des études des dispositifs sociotechniques, c'est la sociologie des usages qui développera cette approche. L'un des apports de cette sociologie sera la distinction qu'elle proposera entre usages fonctionnels et usages sociaux également appelés pratiques. Les usages fonctionnels renvoient à la dimension utilitaire des objets techniques (fréquence d'utilisation, durée, objectif pratique) ; tandis que les usages sociaux ou les pratiques renvoient aux caractéristiques sociales des environnements qui mobilisent telle ou telle technologie. Dans le cadre du BIM, il est évident que nous ne pouvons pas uniquement observer les usages fonctionnels qui ne disent rien sur la manière dont ils s'inscrivent dans des cadres sociotechniques. Selon que les acteurs sont architectes, économistes, chargés d'opération, chefs de chantier ou ouvriers ; selon que le projet soit en conception, en réalisation ou en gestion ; selon que nous ayons affaire à un projet de grande envergure ou plus modeste, ce sont ces caractéristiques sociales qui permettront de dépasser l'usage fonctionnel pour aller vers l'usage social qui nous intéresse ici. La sociologie des usages dépasse ainsi l'analyse du simple usage technique pour analyser l'usage social.

La sociologie des usages développera notamment l'idée selon laquelle il est possible d'observer une généalogie des usages, c'est-à-dire que les nouvelles pratiques s'insèrent dans des pratiques déjà existantes. En d'autres termes, il n'y a pas de pratique individuelle. Il n'existe que des pratiques sociales et collectives. Nos pratiques témoignent de notre fond d'appartenance à un groupe culturel qui nous préexiste.

Il est donc globalement entendu aujourd'hui que l'impact des technologies de l'information et de la communication et plus spécifiquement du BIM n'est pas unilatéral sur les usagers. Les études sur les usages depuis le courant des *Uses and Gratifications* jusqu'à celui des communications organisationnelles ont bien montré qu'il n'y avait pas d'effets directs et unilatéraux. Les contextes dans lesquels les objets techniques se développent doivent très fortement être pris en compte dans les analyses de manière à

²⁰³ Vinck, D. (2009). De l'objet intermédiaire à l'objet-frontière: Vers la prise en compte du travail d'équipement. *Revue d'anthropologie des connaissances*, vol. 3, 1(1), 51-72. doi:10.3917/rac.006.0051.

pouvoir évaluer les formes d'organisation qui émergent dans cette rencontre perpétuellement renouvelée entre des technologies, des objets, et des formes sociales et d'organisations déjà instituées.

L'une des questions clés dans l'analyse des machines numériques serait alors de comprendre quelles sont les logiques sociotechniques déjà à l'œuvre. Comment les objets techniques et les technologies numériques trouvent-elles leur place « *entre innovation technique et ancrage social* » ? Dans quels processus sociotechniques les nouvelles pratiques s'insèrent-elles ? Dans quelle mesure les machines numériques ne sont-elles pas des dispositifs de radicalisation et d'accélération de processus déjà à l'œuvre ?

Le rapport du CAS

Il s'agit donc de mettre très fortement à distance les études et rapports qui mettent en relation les technologies numériques avec leurs supposés impacts. Nous pensons par exemple au Centre d'Analyse Stratégique qui a publié un rapport en 2012 intitulé *L'impact des TIC sur les conditions de travail* (Klein, Ratier, & stratégique, 2012)²⁰⁴. Si nous pouvons estimer avec les auteurs que les pratiques liées aux technologies de l'information et de la communication ont été un des vecteurs déterminants du changement dans les entreprises, nous pensons que leur approche est trop déterministe et ne pense pas suffisamment la dualité entre innovation managériale et innovation technique, ou du moins ne la met pas suffisamment en valeur. Ces deux formes d'innovation vont nécessairement de pair. Les managers, les directeurs font des choix techniques en fonction de choix stratégiques et organisationnels. Le rapport du Centre d'Analyse Stratégique est intéressant en ceci qu'il recense les supposés grands impacts que les technologies numériques devraient avoir en contexte de travail. Mais au lieu de les considérer comme des impacts, sans doute vaudrait-il mieux privilégier l'analyse des processus déjà engagés, en amont de l'usage des dispositifs numériques que ces derniers viennent radicaliser. C'est en tout cas notre posture.

²⁰⁴ Klein, T., Ratier, D., & stratégique, C. d'analyse. (2012). *L'impact des TIC sur les conditions de travail*, Paris, La Documentation française.

Citons ici rapidement les effets supposés des technologies de l'information et de la communication sur les pratiques professionnelles observées en les mettant en parallèle avec une approche centrée sur les usages.

Lorsque le rapport cite le fait que les technologies numériques remettent en cause les cadres traditionnels de l'espace et du temps de travail, illustrée notamment par le télétravail et le travail nomade, il s'agirait plutôt de développer l'hypothèse selon laquelle la dislocation de l'espace et du temps de travail est un processus qui remonte bien avant l'apparition des technologies qui permettent de le mettre en œuvre.

Le rapport mentionne également l'abstraction liée à la dématérialisation des tâches ou à l'emploi d'interfaces homme-machine numérisées qui voient disparaître les supports ou les interventions physiques. Nous avons de plus en plus affaire à des interfaces, à des signes, à des éléments numériques abstraits. L'opérateur au pied de son imprimante offset contrôle des cadrans et des écrans et plus seulement la sortie réelle du papier imprimé. Mais le processus de symbolisation, de l'indice à l'icône puis au signe, n'est-il pas un processus structurant du développement de l'humanité ?

La technique pose également la question de la traçabilité. Toute activité sur un réseau peut en effet être mémorisée et son enregistrement accessible, ce qui soulève évidemment des problématiques relatives à la vie privée et plus globalement à la mémoire qu'un système technique peut conserver sur nos faits et gestes. Mais Platon ne posait-il pas déjà la même question dans le *Phèdre* lorsqu'il s'interrogeait sur les effets de l'écriture sur la mémoire ?

Un autre phénomène évoqué est celui de l'abondance de l'information. Cette dernière serait la conséquence de la multiplication des bases de données interrogeables dans des tableaux de bord et dans des réseaux ouverts vers l'extérieur : Internet, Extranet, Echange de Données Informatisées (EDI), ERP. L'abondance d'information,

également appelée « infobésité » désigne le fait que nous serions littéralement débordés par les données et les informations. Nous assisterions à une surcharge des écritures et des possibilités d'interagir avec elles, en tout lieu et à tout moment. Les pratiques gestionnaires, accompagnées par des technologies de l'information et de la communication de plus en plus miniaturisées, seraient au cœur de ce nouveau dispositif. Là aussi, il est aisé de constater que le développement de l'écriture précède évidemment les machines numériques.

De même, la mise en œuvre des machines numériques impliquerait nécessairement la mise en place d'un processus de travail collaboratif. Si ce thème du collaboratif doit être fortement critiqué et mis à distance comme un énoncé idéologique visant finalement à masquer des rapports de domination persistants, l'un des effets de cette mise en œuvre serait en réalité de rationaliser la coopération et la connaissance de manière à la rendre disponible dans une logique de stock. Il y aurait donc une poursuite de la rationalisation opérée par la plupart des systèmes d'information. Or, ce processus de rationalisation qui caractériserait les sociétés modernes est également un processus qui précède les technologies numériques. Citons notamment les travaux de Max Weber dans son analyse de l'émergence de l'organisation rationnelle-légale ; mais aussi l'ensemble des travaux, résumé par Béatrice Hibou (Hibou, 2012), qui montre que le développement du capitalisme est lié à la mise en œuvre d'un ensemble de normes et de procédures visant à permettre les échanges marchands.

Le rapport du Centre d'Analyse Stratégique évoque également la volonté de modéliser ce qui n'est pas modélisable. La réalité d'un processus de travail est en effet traversée par de multiples aléas qu'il faut prendre en compte. Les interfaces numériques ne seraient pas en capacité de saisir la complexité de ce processus qui est totalement distribué entre de multiples objets et acteurs. Cette rationalisation des processus de travail serait en fait une simplification du travail qui correspondrait de loin au travail réel et qui au final bloquerait les processus de travail puisqu'il faudrait s'y conformer. Une normalisation excessive de l'activité de travail appauvrirait son contenu et ne permettrait plus au travailleur de s'investir subjectivement. Le travail trop rationalisé serait un travail déjà mâché qui ne nécessiterait plus de subjectivité. Il ne s'agirait plus que de remplir des cases et des informations. Mais cette description relève-t-elle

exclusivement des technologies numériques ? Ce processus n'est-il pas déjà à l'œuvre dans la mise en place du taylorisme ? N'est-il pas déjà en germe dans l'invention de la division du travail proposée par Adam Smith dans *La Richesse des nations* qui paraît en 1776, à l'époque de la révolution industrielle en Grande Bretagne ?

2.1.3. Pour une attention portée aux dispositifs sociotechniques et aux logiques sociales « déjà-là »

Si tous ces constats établis par les auteurs de ce rapport ne sont pas faux en soi, ils souffrent d'un biais méthodologique majeur qui est de considérer les dispositifs sociotechniques dans leurs effets. Notre approche est différente en ce sens qu'elle vise à prendre en considération les processus sociotechniques donc historiques (Granjon, 2015)²⁰⁵ dans lesquels les machines numériques viennent s'imbriquer.

Pour problématiser le BIM, nous nous situons finalement entre déterminisme technique et logique des usages (Perriault, 1989)²⁰⁶ (Badillo & Pélissier, 2016)²⁰⁷ (Millerand, 2008)²⁰⁸ (Comtet, 2006)²⁰⁹ (Patrascu, 2010)²¹⁰ puisqu'il s'agit d'essayer ne pas séparer ces deux pôles. Il ne s'agit pas de survaloriser la place des objets dans leur impact sur nos organisations et institutions. Mais il ne s'agit pas non plus de survaloriser la place des usages et de l'autonomie des acteurs dans les processus qui nous intéressent. En d'autres termes, notre posture épistémologique et méthodologique sera de tenter de dépasser le dualisme ou le grand partage.

C'est le couplage « cortex-silex », pour reprendre l'expression d'André Leroi-Gourhan (Leroi-Gourhan, 1965), qui nous intéresse et qui s'actualise perpétuellement

²⁰⁵ Granjon, F. (2015). « Des fondements matérialistes de la critique », *Revue française des sciences de l'information et de la communication* [En ligne], 6, mis en ligne le 23 janvier 2015, URL : <http://journals.openedition.org/rfsic/1257> ; DOI : 10.4000/rfsic.1257

²⁰⁶ Perriault, J. (1989). *La logique de l'usage. Essai sur les machines à communiquer*. Flammarion.

²⁰⁷ Badillo, P.-Y., & Pélissier, N. (2016). Usages et usagers de l'information numérique. *Revue française des sciences de l'information et de la communication*, (6). Repéré à <http://rfsic.revues.org/1448>

²⁰⁸ Millerand, F. (2008). Usages des NTIC : les approches de la diffusion, de l'innovation et de l'appropriation (1ère partie). *Composite*, 2(1), 1-19.

²⁰⁹ Comtet, I. (2006). L'usage du groupware ou la construction d'un dispositif sociotechnique. *Revue française de gestion*, (168-169), 287-301.

²¹⁰ Patrascu, M. (2010). Saisir les pratiques sociales du point de vue de leur organisation. Revisiter le concept de médiation, Abstract, Resumen. *Les Enjeux de l'information et de la communication, Dossier 2010(2)*, 58-70.

dans des pratiques sociales et organisationnelles. Sous cet aspect, la machine, ou la technique de manière plus globale, serait un élément de notre humanité. Elle viendrait s'imbriquer ou s'hybrider dans nos logiques sociales. Si nous souhaitons aborder l'ensemble de ces questions dans une approche cybernétique ou systémique, c'est-à-dire « *penser la globalité des interactions entre les éléments plutôt que les causalités, d'appréhender la complexité des systèmes comme des ensembles dynamiques* » (Miège, 1996)²¹¹, nous voudrions surtout essayer d'inscrire l'ensemble de ces conceptualisations dans une approche méthodologique qui considère que l'information et la communication ne peuvent pas être analysées comme un processus unique et unifié. Elle s'insère dans un milieu qui est déjà là, formé et informé. Notre tâche est alors d'observer comment le développement des machines s'hybride dans des « logiques sociales » déjà à l'œuvre. Il s'agit d'analyser le processus d'institutionnalisation et de désinstitutionnalisation ou de destitution opérée par la machine. Il s'agit d'engager des analyses processuelles pour lesquelles nous avons d'ailleurs proposé une méthodologie (Chaudet, 2012)²¹². Il s'agit de développer une analyse des processus d'informations organisationnelles.

Pour cela, considérons l'apport de quelques hypothèses et méthodes fondamentales en sciences humaines et sociales pour éclairer l'usage qu'une analyse des informations organisationnelles pourrait en faire. Nous montrerons aussi en quoi nos travaux relèvent de ces différents champs disciplinaires, inscrivant ainsi nos travaux dans une histoire théorique et épistémologique.

²¹¹ Miège, B. (1996). *La Société conquise par la communication. Tome I*, Grenoble, PUG.

²¹² Chaudet, B. (2012). Rendre compte de l'évolution d'une forme organisationnelle : Proposition de méthodologie. *Communication et organisation*, (41), 147-155. <https://doi.org/10.4000/communicationorganisation.3781>

2.2. Les machines et les « mégamachines » au cœur d'une socio-économie de l'information

La première approche que nous souhaiterions aborder est celle de la socio-économie. Comme l'évoque Jean-Luc Bouillon, « *il est en effet indispensable de replacer le dispositif socio-technique en émergence dans les logiques socio-économiques qui l'expliquent et le guident* » (Bouillon, 2015, p. 92)²¹³. Mais la socio-économie n'est pas vraiment une discipline. Elle en appelle de nombreuses, et pas seulement sociologique ou économique d'ailleurs. Nous reprendrons la définition proposée par le premier numéro de la Revue française de socio-économie qui définit son objet comme « *un support à toute démarche scientifique qui refuse de couper les phénomènes économiques de leur environnement social et politique* » (Convert, Jany-Catrice, & Sobel, 2008)²¹⁴. Les auteurs se réfèrent ici au quasi-manifeste institutionnaliste écrit l'année d'avant, en 2007, par Alain Caillé (Caillé, 2007)²¹⁵. Ce dernier rappelle notamment qu'une analyse économique ne peut être que socialement et historiquement située, en soulignant l'importance de la prise en compte des institutions et du contexte institutionnel (culture, droit, Etat, technique, machines, raison...). L'auteur en appelle ainsi à une économie politique institutionnaliste.

La socio-économie se caractérise ainsi par son hétérodoxie, c'est-à-dire par :

« *une prise en compte pleine et entière de l'incertitude (sous toutes ses formes) et de toutes ses conséquences. Au premier rang de celles-ci figure la prise pour point de départ de l'analyse des défauts de coordination (ou encore des crises) plutôt que d'une logique de coordination parfaite* » (Bessis, 2008)²¹⁶.

²¹³ Bouillon, J.-L. (2015). Technologies numériques d'information et de communication et rationalisations organisationnelles : les « compétences numériques » face à la modélisation, Digital technologies Information-communication in organizational rationalizations: « digital skills » and modeling process. *Les Enjeux de l'information et de la communication*, n° 16/1(1), 89-103.

²¹⁴ Convert, B., Jany-Catrice, F., & Sobel, R. (2008). Éditorial. *Revue Française de Socio-Économie*, (1), 3-7. <https://doi.org/10.3917/rfse.001.0003>

²¹⁵ Caillé, A. (2007). Un quasi-manifeste institutionnaliste. *Revue du MAUSS*, (30), 33-48. <https://doi.org/10.3917/rdm.030.0033>

²¹⁶ Bessis, F. (2008). Quelques convergences remarquables entre l'Économie des Conventions et la Théorie de la Régulation, Abstract. *Revue Française de Socio-Économie*, (1), 9-25. <https://doi.org/10.3917/rfse.001.0009>

Se profile alors un projet tout à fait intéressant qui est celui de considérer que les institutions sont autant de formes techniques, organisationnelles, sociales qui permettent de répondre à des crises ou à des défauts de coordination.

Sous cet aspect, cette socio-économie prend ses sources dans la théorie de la régulation et l'économie des conventions.

La théorie de la régulation décline une visée macroéconomique en se détachant des déterminismes mécaniques et en y intégrant les institutions

« afin de mieux restituer les modalités de passage des grandes mutations économiques. La nécessaire articulation de la logique étatique et de celle du marché a conduit les régulationnistes à valoriser le rôle des relations intermédiaires, institutionnelles » (Dosse, 1997)²¹⁷.

C'est dans le sillage de ce courant que prendra corps l'économie des conventions qui s'en distingue par son approche moins holiste des phénomènes de coordination. L'un de ses représentants est Laurent Thévenot. Economiste hétérodoxe, il se forme à la sociologie dans les années 1975-1977. Dans son article sur les investissements de forme, il propose une définition élargie de la notion d'investissement *« qui puisse rendre compte de toute la gamme des opérations de mise en forme »* (Thévenot, 1986, p. 1)²¹⁸. *« Ce travail marque l'émergence d'un nouveau champ, celui de l'économie des conventions »* (Dosse, 1997).

L'une des originalités du travail de Laurent Thévenot est de s'être interrogé *« sur le caractère cognitif des outils matériels »* (Dosse, 1997). C'est ainsi qu'il analyse la mise en œuvre de l'organisation scientifique du travail de Taylor par le truchement d'un ensemble d'outils hétéroclites, du châssis à la prime en passant par l'éducation des ouvriers, qui orientent la manière d'agir.

Dans cet article, il note que :

²¹⁷ Dosse, F. (1997). *L'Empire du sens. L'Humanisation des sciences humaines*, Paris, La Découverte.

²¹⁸ Thévenot, L. (1986). Les investissements de forme. Dans *Conventions économiques* (Presses universitaires de France, pp. 22-71).

« par-delà l'appréciation de la justesse des paramètres du modèle, il (l'économiste) observera que la relation établie entre la production, les machines, les matières premières et les personnes au travail, implique la mise en œuvre de tout un ensemble d'« outils » complémentaires, normes, standards, règlements, conventions, contrats, qualifications, marques, etc. et c'est de l'articulation de ces outils que résulte la fonction de production de l'entreprise » (Thevenot, 1986, p. 1).

D'où les investissements de formes qui devraient permettre d'organiser le travail car il s'agit littéralement d'investir dans ces formes : *« outil, bordereau, marque, consigne, formation, habitude, etc. ».*

Cette approche

« permet l'articulation entre la mise en œuvre de l'outil et les opérations de mise en forme qu'implique son fonctionnement. Un investissement ne se réduit pas à la mise en forme de la machine car elle impose la standardisation, la définition de normes, la codification des formes de ces input ou output » (Thévenot, 1986).

Ces investissements de forme, une fois qu'ils sont stabilisés dans une pratique organisationnelle régulière, constituent alors des normes cristallisées qui peuvent être considérées comme des points de cristallisation d'un apprentissage collectif.

Il y a donc ici l'idée de coordination par les règles qui sont en quelque sorte réparties entre des outils, des objets, des machines, des dispositifs et des acteurs pris dans des situations ou des processus professionnels particuliers. L'économie des conventions rencontre donc la cognition mais aussi le courant institutionnaliste américain *« qui a mis en exergue les règles de régulation pratiquées par les entreprises dans la gestion de leur personnel » (Dosse, 1997).*

Ce nouveau positionnement théorique et méthodologique sera présenté dans un numéro spécial de la *Revue économique* consacré à l'économie des conventions (Dupuy, Eymard-Duvernay, Favereau, Salais, Thévenot, 1989)²¹⁹.

« *Les recherches réunies dans ce numéro ont en commun de développer l'hypothèse que l'accord des individus, même lorsqu'il se limite au contrat d'un échange marchand, n'est pas possible sans un cadre commun, sans une convention constitutive* (Dupuy, Eymard-Duvernay, Favereau, Salais, Thévenot, 1989).

Cette approche des règles permettra notamment de développer l'idée selon laquelle nos environnements matériels sont des dispositifs de mémoire. Par exemple, comment une organisation garde-t-elle la mémoire de ses logiques d'action collective ? La réponse pourrait être par les objets, les machines, les environnements et les situations qui ont cristallisé des normes ou des règles de conduite.

Deux auteurs en communication organisationnelle ont notamment particulièrement développé ce point de vue.

Catherine Loneux, dans son analyse des chartes éthiques, interroge la place des règles dans leurs processus de constitution. Comme facteur de mémoire, l'auteur écrit que « *la règle, la copie, organisent la continuité et résistent dans la quotidienneté du temps qui passe* » (Loneux, 2007, p. 203)²²⁰. Faisant le lien entre les institutions et les règles, l'auteur note : « *Les institutions sont alors des règles formelles et informelles, répétées et acceptées, et à l'intérieur de l'entreprise, ces règles se construisent en lien entre ceux qui les « régissent », et ceux qui les « subissent » aussi* » (Loneux, 2007, p. 208).

« *Les institutions comprennent ainsi des institutions formelles, c'est-à-dire des règles qui ont été véritablement codifiées au niveau légal (décrets, lois, constitutions), et des institutions informelles, c'est-à-dire des rapports sociaux et comportements dont la*

²¹⁹ Dupuy, J.-P., Eymard-Duvernay, F., Favereau, O., Salais, R., Thévenot, L. (dirs) (1989). *L'économie des conventions*, Revue économique, volume 40, n° 2.

²²⁰ Loneux, C. (2007). *Mémoire d'habilitation à diriger des recherches : « L'éthique entrepreneuriale et managériale comme dispositif communicationnel : analyse des enjeux et pratiques - problématisation »*. Université de Provence (Aix-Marseille 1).

régularité et la permanence n'ont pas fait l'objet d'une législation (routines, habitudes, persistances, coutumes, traditions, sanctions, croyances, mythes) (...) Les institutions émergent ainsi à l'issue d'un processus cumulatif de sélection qui s'apparente à un mécanisme d'auto renforcement des règles, qui à force d'être répétées de façon régulière, ont acquis au cours du temps une permanence et un degré d'acceptation générale dans la société (...) Le passage de la règle à l'institution doit être compris comme un « saut qualitatif », le franchissement d'un seuil. Les institutions sont ensuite auto-renforcées par le même processus et peuvent engendrer des phénomènes de verrouillage. L'école institutionnaliste aborde ainsi la question des règles organisationnelles selon une analyse de l'activité économique centrée sur le rôle des systèmes normatifs, des comportements, des habitudes de pensée engendrées par les institutions sociales d'une collectivité déterminée » (Loneux, 2007, p. 209).

Cette approche par les règles permet ainsi d'appréhender de manière locale et située la manière dont les chartes éthiques sont différemment mobilisées dans des contextes organisationnels divers en fonction des imaginaires sociaux et des règles qui ont été instituées.

Toujours dans une approche par les règles développée en communication organisationnelle, Christian Le Moëne décrit quant à lui en quoi les normes de marché investissent les objets et représentent ainsi des dispositifs de mémoire :

« Normes de marché qui concernent finalement deux groupes d'institution ou de dispositifs : Les pratiques sociales organisées selon des buts volontaires, que l'on appelle couramment les « organisations », à l'origine des normes de « bonnes pratiques »... Les objets et dispositifs matériels qui constituent le contexte de l'action ou qui se trouvent engagés dans l'action collective. Ceux-ci se trouveront de plus en plus finement décrits dans des cahiers des charges et cadrés par des standards et des lois visant à en délimiter les usages. Ces objets et dispositifs doivent, de ce fait, être considérés comme des éléments décisifs d'engagement des actions individuelles et collectives, et leur statut sous cet aspect

doit être repensé à nouveau frais comme des dispositifs de facilitation de l'action en situation, des artefacts cognitifs, des dispositifs de mémoire » (Le Moëne, 2013)²²¹.

C'est finalement à une socio-économie du numérique que cette perspective appelle. « Dans quelle mesure le développement du numérique engendre-t-il des modèles productifs ou des formes sociales suffisamment inédits et spécifiques pour qu'ils appellent un renouvellement des cadres d'analyse ? » (Convert, Horn, & Zune, 2011)²²². Ou pour reprendre les termes de Christian Le Moëne, nous pourrions aussi parler d'une socio-économie de normes et de formes pour analyser les technologies de l'information et de la communication (Le Moëne, 2012)²²³.

Les normes et les formes semblent ici les deux notions qui permettent d'éclairer les mécanismes de régulation et de coordination. Les normes comme point de cristallisation d'un apprentissage collectif qui permettent de la mémoire ; et les formes comme opérations d'articulation et investissements dans des mises en équivalence (Loneux & Huet, 2009)²²⁴.

Or, ce projet est précisément au cœur des communications organisationnelles lorsqu'elles placent l'information et la communication au centre du processus d'émergence des formes organisationnelles et sociales. A cet égard, la communication organisationnelle considère l'information dans son sens étymologique comme un processus de mise en forme. Informer, étymologiquement, provient du latin *informare* qui signifie « façonner », de *forma*, forme. Il s'agit de donner une forme, une structure, un processus d'individuation pour reprendre les termes de Gilbert Simondon (Simondon & Garelli, 2005). Sous cet aspect, l'information est donc éminemment organisationnelle. Nous considérons donc qu'analyser un processus d'information équivaut à analyser un

²²¹ Le Moëne, C., « Entre formes et normes. Un champ de recherches fécond pour les SIC », *Revue française des sciences de l'information et de la communication* [En ligne], 2 | 2013, mis en ligne le 01 janvier 2013, URL : <http://journals.openedition.org/rfsic/365> ; DOI : 10.4000/rfsic.365

²²² Convert, B., Horn, F., & Zune, M. (2011). Pour une socio-économie du numérique. *Revue Française de Socio-Économie*, (8), 31-38. <https://doi.org/10.3917/rfse.008.0031>

²²³ Le Moëne, C. (2012). Technologies de l'information et de la communication et dislocation des entreprises. Vers une socio-économie des normes et des formes. Dans *L'imaginaire et la représentation des Nouvelles Technologies de l'information*, PUF éditions.

²²⁴ Loneux, C., & Huet, R. (2009). Le tournant institutionnel de la RSE à l'épreuve de l'analyse communicationnelle, Abstract. *Revue Française de Socio-Économie*, (4), 117-134. <https://doi.org/10.3917/rfse.004.0117>

processus d'organisation. Formes communicationnelles et formes organisationnelles (Delcambre, 2016)²²⁵ sont en d'autres termes équivalentes.

Dans cette perspective socio-économique, plusieurs niveaux d'analyse sont en ce sens possibles, qui peuvent d'ailleurs se superposer, en partie mais pas seulement, aux Approches Communicationnelles des Organisations (ACO). Nous pouvons nous intéresser aux situations de communication et aux modalités de leur mise en forme et de leur mise en sens. Nous pouvons nous intéresser aux mises en forme organisationnelle qui mettent en lien les processus de communication et les processus de production dans des contextes, la plupart du temps, de rationalisation managériale. Nous pouvons aussi considérer les mises en forme réalisées par les politiques de communication. Et à un niveau encore plus général, nous pouvons aussi considérer ces questions de mise en forme sur un temps plus long et observer les liens entre le développement des machines et les formes sociales en considérant notamment avec Gilles Deleuze qu'« *Il est facile de faire correspondre à chaque société des types de machines, non pas que les machines soient déterminantes, mais parce qu'elles expriment les formes sociales capables de leur donner naissance et de s'en servir* » (Deleuze, 1990)²²⁶.

Cette socio-économie des informations organisationnelles, nous voudrions l'aborder sur ses deux versants : celui d'une approche globale avec une description des dynamiques institutionnelles d'ensemble qui s'inscrirait dans une théorie de la régulation ; et celui d'une approche située avec une description des dispositifs de coordination qui relèverait d'une économie des conventions.

2.2.1. La société de l'information comme long processus de rationalisation organisationnelle

Une socio-économie des informations organisationnelles implique de s'intéresser notamment au temps long de ses dynamiques de constitution. Il s'agit alors de

²²⁵ Delcambre, P. (2016). Formes communicationnelles et opérations sociales : une approche par les échanges au travail (des échanges en travail). *Revue française des sciences de l'information et de la communication*, (9). <https://doi.org/10.4000/rfsic.2092>

²²⁶ Deleuze, G. (1990). *Pourparlers. 1972-1990*, Paris, Les Editions de Minuit.

comprendre le processus de construction et d'influence des institutions qui ont permis la mise en œuvre d'une société de l'information.

Il nous semble que la première des institutions qui permet le développement de la société de l'information est celle de la rationalité. La raison est l'institution imaginaire de la société de l'information (Castoriadis, 1999)²²⁷. Pour une histoire de la société de l'information à la lumière de la notion de rationalité, il faut lire Armand Mattelart (Mattelart, 2018)²²⁸, (Mattelart, 2011)²²⁹. Nous serons cependant en désaccord sur un point. Armand Mattelart fait en effet remonter « les voies de la raison » au XVII^e siècle. En effet, le XVII^e siècle installe les mathématiques comme science utile, c'est-à-dire qui permet de mettre en ordre, de mettre en forme, d'organiser par le nombre considéré comme l'élément d'information fondamental.

Or, les travaux de Lewis Mumford font remonter ce processus d'organisation « rationnelle » bien plus en amont dans l'histoire, au temps de l'Égypte antique et de la Mésopotamie. C'est l'invention de la figure du roi, siège du pouvoir et de l'autorité, qui permet la coordination d'un vaste ensemble de sujets, de familles et de clans disparates. « *Sous cette mystique du pouvoir absolu, des fonctions qui seraient dans la suite reprises par la machine furent d'abord conçues et exécutées uniquement grâce aux offices de la royauté* » (Mumford, 1974, p. 244)²³⁰. Avant la machine, dont le rôle est ici considéré comme appareil de coordination, le pouvoir, l'organisation sociale fait ici figure de première machine ou de « mégamachine ».

« Des types plus primitifs de communauté opèrent efficacement ensemble en s'accrochant avec ténacité à des habitudes bien établies et à des « coutumes immémoriales » : la conformité constitue le prix de la tolérance mutuelle, et l'ostracisme est le type le plus grave du châtement que l'on invoque en général. Mais pour assurer l'exécution des ordres royaux à travers une longue chaîne de transmission humaine, opérant souvent à une grande distance du centre du pouvoir, la royauté requérait une espèce plus exigeante de soumission. Si l'on voulait que l'organisation de l'Etat fonctionnât

²²⁷ Castoriadis, C. (1999). *L'institution imaginaire de la société*, Paris, Seuil.

²²⁸ Mattelart, A. (2018). *Histoire de la société de l'information*, Paris, La Découverte.

²²⁹ Mattelart, A. (2011). *L'invention de la communication*, Paris, La Découverte.

²³⁰ Mumford, L. (1974). *Le mythe de la machine t1 et t2*. Fayard.

sans accroc en tant qu'unité, la conformité devait être automatique et complète. Cette obéissance mécanique était obtenue grâce à divers moyens symboliques et pratiques ; et d'abord, en établissant une insurmontable distance psychologique entre le roi et tous ceux qui l'approchaient » (Mumford, 1974, p. 245).

L'organisation sociale serait la forme symbolique d'information première. Les machines seraient secondes et viendraient se mettre en place dans ce cadre premier. D'où l'idée selon laquelle les technologies de l'information et de la communication amplifient ou transforment ou accélèrent des pratiques sociales et organisationnelles qui les précèdent. Il n'y aurait pas d'impact. Le numérique, les machines, se « coulent » ou se « moulent » dans des pratiques. Mais surtout, nous formulons l'hypothèse selon laquelle les formes sociales et les formes techniques émergent dans le même mouvement. Il n'y a pas l'un puis l'autre. Il y a l'un et l'autre qui s'autodéfinissent dans des boucles de rétroaction bien connues des cybernéticiens. De ce point de vue-là, les normes et les formes techniques sont aussi des formes sociales.

Mais on peut véritablement parler de « mégamachine » à partir du moment où il s'agit de faire tenir un projet qui engage des ressources disparates. La « mégamachine » est donc ce dispositif de médiation qui permet de faire tenir un projet complexe par l'intermédiaire de normes sociales et techniques. La mégamachine est cette organisation sociale et technique qui rationalise des formes de coordination et de coopération. Elle est ce qui investit dans des formes (Thévenot, 1986)²³¹ et dans une mise en équivalence entre des formes différentes. En Mésopotamie, elle est l'équivalent des premières cités-Etats, dans le courant du IV^e millénaire av. J.-C. En Egypte antique, la « mégamachine » s'incarne dans une organisation politique et technique qui prend forme autour de – 3150 ans av. J.-C.

Lewis Mumford fait ainsi remonter la « mégamachine » au temps des pharaons et des pyramides. Pour lui, la pensée de l'organisation rationalisée est à l'origine non pas tant des machines mais de la « mégamachine », c'est-à-dire la naissance et le développement d'une bureaucratie, de normes et de règles qui visent un but. La

²³¹ Thévenot, L. (1986). Les investissements de forme. Dans *Conventions économiques* (Presses universitaires de France, pp. 22-71).

« mégamachine », tout comme la machine, est alors un système complexe qui utilise de l'énergie et qui la transforme en vue de réaliser une activité. Après les pharaons, la cité grecque elle-même sera considérée comme une machine à écrire ayant inventé un ensemble de règles et de normes écrites en vue d'organiser la société. Mais la mise en œuvre de ces « mégamachines » se fait précisément sans machines proprement dites. Aristote écrira d'ailleurs : « *si les navettes tissaient d'elles-mêmes et si les plectres pinçaient tout seuls la cithare, alors ni les chefs artisans n'auraient besoin d'ouvriers, ni les maîtres d'esclaves* » (Aristote, 2015)²³². Cette absence de machines pourrait alors justifier l'esclavage.

Toute forme sociale peut donc être considérée comme une forme organisationnelle qui érige ses propres symboles de pouvoir et d'autorité à des fins de coordination efficace. Ainsi, lorsqu'Armand Mattelart nous dit que le XVII^e siècle est le siècle fondateur de la société de l'information, elle l'est au sens où il réduit l'information au nombre, aux techniques de calcul et à la raison. Sans doute considère-t-il l'information organisationnelle comme une information technique. Or, nous l'avons vu, nous attribuons une définition plus large à la notion d'information organisationnelle. L'information organisationnelle est un élément qui participe à structurer l'action dans des boucles de rétroaction. L'information organisationnelle implique plusieurs dimensions : socio-symboliques et socio-techniques. Donc, si la création de « mégamachines » orientées vers un but n'émerge pas au XVII^e siècle comme nous avons pu le voir, ses principes constitutifs s'incarneront désormais par le nombre, la pensée rationnelle et mathématique qui peuvent précisément prendre forme dans des machines, des objets techniques. La « mégamachine » au niveau symbolique et global descend parmi nous et se cristallise dans des machines plus proches, plus petites. Il y a dans le fond dans cette histoire un processus de miniaturisation et de développement des « mégamachines » qui deviennent de plus en plus distribuées au plus près des situations de travail et de communication. La « mégamachine » devient collectif de machines.

²³² Aristote. (2015). *Les Politiques*. Paris, Flammarion.

Pour Armand Mattelart, le XVII^e siècle représente donc l'entrée véritable dans la société de l'information qui développe le culte du nombre et de la pensée rationnelle. L'idée selon laquelle la société pourrait être gérée par ces principes prendrait ainsi racine au XVII^e siècle, berceau de notre société dite de l'information et de l'omniprésence des machines. « *L'utilisation des machines, et notamment de la force hydraulique, connaît un essor important à partir des XVI^e et XVII^e siècles* » (Jankélévitch, 2018)²³³. La Renaissance est en effet l'époque où se met en place tout un nouveau système technique (Gille, 1978)²³⁴ et un nouveau rapport aux machines. Descartes publie en 1637 le *Discours de la méthode* dans lequel il explique notamment que « *la clef de l'amélioration de la condition humaine est à chercher dans le développement des techniques, grâce auxquels nous pouvons « nous rendre comme maître et possesseurs de la nature* » (Descartes, 2013)²³⁵ » (Jankélévitch, 2018). Descartes, à la recherche de l'ordre universel à l'aide de la raison et des mathématiques, inventera alors des automates. Il développa notamment l'idée que les animaux n'ayant pas d'âme, ils étaient pures machines et mécanismes. Selon le philosophe, il faudrait concevoir les animaux comme des machines pour comprendre comment ils fonctionnent.

A la même époque naissent les statistiques, entre 1650 et 1660, comme « *procédure visant à asseoir la rationalité des choix en situation d'incertitude* » (Desrosières, 2013)²³⁶. Blaise Pascal (1623-1662) invente en 1654 la géométrie du hasard, suivi trois ans plus tard par le physicien et astronome hollandais Christiaan Huyghens (1629-1695) qui fait paraître *Calcul sur les jeux du hasard*. Il s'agit de chercher des lois pour organiser la multitude. L'une des idées majeures qui se développe à l'époque dans cette recherche de l'organisation par les statistiques, la science et les mathématiques, est que la logique peut s'exprimer dans une machine. Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) défend en effet la thèse selon laquelle la pensée peut se manifester à l'intérieur d'une machine, ce qui fera dire à Norbert Wiener qu'il est le saint-patron des cybernéticiens.

²³³ Jankélévitch, S. (2018). Machine. Dans *Encyclopédia Universalis*. Repéré à <http://www.universalis-edu.com.distant.bu.univ-rennes2.fr/encyclopedie/machine/>

²³⁴ Gille, B. (1978). *Les Ingénieurs de la Renaissance*, Paris, Seuil.

²³⁵ Descartes, R. (2013). *Discours de la méthode : Pour bien conduire sa raison, et chercher la vérité dans les sciences*. Paris, J'ai lu.

²³⁶ Desrosières, A. (2013). *La politique des grands nombres*, Paris, La Découverte.

« Si j'avais à choisir dans l'histoire des sciences un saint patron pour la cybernétique, ce serait Leibniz. La philosophie de Leibniz est centrée autour de deux concepts relativement proches – celui d'un symbolisme universel et celui du raisonnement comme calcul. De là, dérivent la notation mathématique et la logique symbolique actuelles. Ainsi, tout comme le calcul arithmétique se prête à une mécanisation progressant du boulier et de la machine à calculer de bureau jusqu'aux calculateurs électroniques ultrarapides d'aujourd'hui, la *calculus ratiocinator* de Leibniz contient-il les germes de la *machina ratiocinatrix*, la machine raisonnante » (Wiener, 2014)²³⁷.

Blaise Pascal et Gottfried Wilhelm Leibniz s'intéresseront alors à la construction des machines à calculer en métal.

Le développement de cette science utile rencontrera un terreau particulièrement fertile avec la signature du traité de Westphalie en 1648 qui conclut la guerre de Trente Ans, instaure les Etats-nations et des frontières stables. Cet événement historique a, selon Armand Mattelart (Mattelart, 2018)²³⁸, créé un besoin de méthodes de gestion pour ces nouveaux Etats. Cette nouvelle manière de gérer les affaires et les hommes s'incarnera dans les statistiques. « *La première définition que Gottfried Achenwall (1719-1772) donne de la statistique se coule dans cette tradition pragmatique : c'est la science de l'Etat* » (Mattelart, 2018).

L'information technique comme capacité de classer, d'organiser et de gouverner émerge donc au milieu du XVII^e siècle. Elle s'incarne dans un projet mathématique et historique dans un contexte où les Etats-nations ont besoin de s'organiser. La moyenne permet de gérer les multitudes.

Citons également Francis Bacon, philosophe et chancelier d'Angleterre (1561-1626) qui participe, à l'instar de René Descartes, à l'idée selon laquelle le progrès technique et scientifique est une voie digne d'intérêt. Cette science, selon Francis Bacon, par l'expérimentation et l'observation, est censée nous apporter de meilleures conditions de vie.

²³⁷ Wiener, N. (2014). *La Cybernétique. Information et régulation dans le vivant et la machine*, Le Seuil.

²³⁸ Mattelart, A. (2018). Information : L'utopie informationnelle en question. Dans *Encyclopédia Universalis*.

Plusieurs éléments se mettent alors en place pour que la raison et les machines deviennent le centre névralgique du progrès et de la société guidée par l'idée de rationalisation.

Selon Armand Mattelart, d'abord au XVII^e siècle, « *la Réforme intellectuelle met à l'ordre du jour le programme d'une science utile* » qui permettra de changer le monde. Cette science utile se matérialisera notamment dans le développement de l'horlogerie et des thèses mécanistes qui alimentent la vogue des automates. Jacques de Vaucanson (1709-1782) invente alors des appareils à l'image de l'organisme vivant afin de reproduire des fonctions vitales (respiration, digestion). Il imagine alors un canard artificiel puis le premier métier à tisser automatique.

Nous voyons bien les liens qui se tissent ici entre organisme, organisation, machine et science utile. Comme le rappelle Sophie Jankélévitch, « *la machine a été un modèle épistémologique pour penser le fonctionnement de l'organisme* » (Jankélévitch, 2018) et donc de l'organisation pourrions-nous ajouter. L'auteur ajoute d'ailleurs qu' « *il faut attendre la Renaissance pour voir apparaître deux caractéristiques essentielles de la machine, l'automatisme et la régulation, ou contrôle par la machine elle-même de son propre mécanisme* » (Jankélévitch, 2018).

L'horlogerie, ces machines automates à mesurer le temps (Mattelart, 2011)²³⁹, fait également des progrès considérables. Tout concourt à associer l'organisme à une machine, à tel point que le médecin Julien Offroy de La Mettrie (1709-1751) publie en 1747 *L'Homme-Machine* dans lequel il écrit : « *Le corps n'est qu'une horloge, dont le nouveau chyle est l'horloger* » (Mettrie, 1999)²⁴⁰. Il est alors possible de dresser, d'organiser, de penser le monde comme un grand automate. Le but de la science est alors d'en découvrir les mécanismes.

La machine qui sera inventée dans ce contexte et qui va véritablement révolutionner la société est alors la machine à vapeur.

²³⁹ Mattelart, A. (2011). *L'invention de la communication*, Paris, La Découverte.

²⁴⁰ Mettrie, J. O. de L. (1999). *L'Homme-Machine*, Paris, Folio.

2.2.2. Place de la révolution industrielle et de la machine dans l'accélération du processus de rationalisation organisationnelle

Selon les professeurs du *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) Erik Brynjolfsson et Andrew McAfee, le mouvement d'accélération sociale et technique commence avec l'invention de la machine à vapeur par James Watt en 1775.

« Assurément, la révolution industrielle ne repose pas seulement sur l'énergie vapeur, mais elle a commencé avec elle. C'est elle, plus que toute autre chose, qui nous a permis de surmonter les limites de la force musculaire, humaine et animale, et de produire à volonté des quantités énormes d'énergie » (Brynjolfsson & McAfee, 2015)²⁴¹.

Les auteurs démontrent ainsi l'accélération de l'humanité à l'aune de quatre facteurs ; la capture énergétique, l'organisation, la capacité guerrière et les technologies du savoir :

« la capture énergétique (le nombre de calories par tête puisées dans l'environnement pour la nourriture, le logement, le commerce, l'industrie, l'agriculture et les transports), l'organisation (la taille de la plus grande ville), la capacité guerrière (le nombre de troupes, la puissance et la vitesse des armes, la capacités logistiques, etc.) et les technologies du savoir (le degré de perfectionnement des instruments permettant le partage et le traitement de l'information, ainsi que l'étendue de leur usage) » (Brynjolfsson & McAfee, 2015).

Selon ces travaux, il est très clair que cette accélération débute vers 1775 avec l'invention de la machine à vapeur. Le premier âge de la machine est donc celui qui va exploiter l'énergie libérée par la combustion du charbon. Le deuxième âge de la machine serait ainsi celui qui va exploiter l'énergie libérée par le traitement de l'information soumis on le sait à la célèbre loi de Moore qui constate et prédit que les capacités de

²⁴¹ Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2015). *Le deuxième âge de la machine, Travail et prospérité à l'heure de la révolution technologique*, Paris, Odile Jacob.

calcul des ordinateurs augmentent par un coefficient multiplicateur exposant 2 tous les dix-huit mois. Un phénomène qui ancre les temporalités et l'accélération en particulier comme thématique centrale à étudier.

La machine à vapeur et les autres techniques qui accompagnent la fin du XVIII^e siècle et le début du XIX^e siècle seront notamment associées en France comme le moyen de sortir de la société féodale afin de créer un monde plus juste, plus horizontal, plus égalitaire. Henri de Saint-Simon fait ici évidemment référence dans son travail sur le réseau et sur l'alliance entre science et industrie qui doit permettre de faire émerger un nouveau monde.

Le nouveau monde qui va naître est celui de la révolution industrielle, accompagnée de son lot de mutations sociales et techniques. A mesure que se développent, tout au long du XIX^e siècle, la mécanisation et l'industrialisation, se dégraderont également les conditions de travail des ouvriers. « *Conçue pour libérer l'homme, la machine entraîne une nouvelle servitude* » (Jankélévitch, 2018)²⁴². Une critique virulente du progrès technique se développera alors par l'intermédiaire notamment de Pierre-Joseph Proudhon (1809-1864), qui ne partage pas les idées du chemin de fer et de la technique en général comme source et cause du progrès général.

C'est l'époque de la mise en place de l'ouvrier-machine qui fait suite aux différentes enquêtes réalisées « *pour mesurer le rendement comparé des hommes et des chevaux* » (Jarrige, 2017)²⁴³ au milieu du XVII^e siècle.

« *Cette quantification du travail par des mesures mécaniques contribue à inventer la notion de travail conçue comme une catégorie abstraite, et la figure de l'ouvrier comme un agent mécanique, au même titre que les animaux et la machine. Ainsi, Amontons calcule-t-il dès 1699 qu'un moulin à feu équivaut au travail de 39 chevaux et 234 hommes* » (Jarrige, 2017, p. 28).

²⁴² Jankélévitch, S. (2018). Machine. Dans *Encyclopédia Universalis*.

²⁴³ Jarrige, F. (2017). L'invention de « l'ouvrier-machine » : esclave aliéné ou pure intelligence au début de l'ère industrielle ? *L'Homme et la société*, (205), 27-52. <https://doi.org/10.3917/lhs.205.0027>

Les techniques permettant d'optimiser le travail ouvrier peuvent alors se développer.

Les machines et la pensée rationnelle poursuivent ainsi leur développement et rencontrent l'entreprise capitaliste. La science qui permet d'organiser et de prévoir se propagera ainsi tout particulièrement dans l'entreprise capitaliste. Citant les travaux de Max Weber (1864-1920), Béatrice Hibou rappelle que la bureaucratisation, c'est-à-dire le développement d'une pensée rationnelle incarnée dans des normes et des procédures, se développent précisément avec l'entreprise capitaliste mais se propage aussi « *dans tous les domaines en mentionnant également les partis politiques, les clubs, les lobbies et groupes d'intérêts, les Eglises...* » (Hibou, 2012)²⁴⁴. Les « mégamachines » industrielles et étatiques s'étendent, épaulées par des technologies de plus en plus perfectionnées où l'ouvrier est réduit à un automate. « *Pour les savants du XVIII^e siècle, comme Fontenelle, l'ouvrier n'est qu'un agent froid, une pure mécanique chargée d'exécuter sans penser, un engrenage dans un vaste tout mécanique* » (Jarrige, 2017)²⁴⁵.

Comme le rappelle Philippe Zarifian, le XVIII^e siècle invente la notion de travail séparée du travailleur.

« *La grande invention d'Adam Smith ne réside pas dans la division du travail, mais dans l'invention du « travail », comme réalité objectivable, analysable, rationalisable, de manière coupée et opposée à celui qui va réaliser ce « travail », à savoir le « travailleur » (l'ouvrier). Avec Adam Smith, à la fin du XVIII^e siècle, apparaissent ces deux êtres distincts et opposés à la fois : « le « travail » et le « travailleur », le premier devant se rapporter au second pour exister* » (Zarifian, 2004)²⁴⁶.

C'est à partir de ce moment que nous pouvons dire que l'ouvrier va faire l'objet d'un investissement massif pour le faire fonctionner comme une machine. La machine permet d'augmenter la production et la soumission de l'ouvrier à une mécanique permet de le discipliner.

²⁴⁴ Hibou, B. (2012). *La bureaucratisation du monde à l'ère néolibérale*, Paris, La Découverte.

²⁴⁵ Jarrige, F. (2017). L'invention de « l'ouvrier-machine » : esclave aliéné ou pure intelligence au début de l'ère industrielle ? *L'Homme et la société*, (205), 27-52. <https://doi.org/10.3917/lhs.205.0027>

²⁴⁶ Zarifian, P. (2004). Savoir et/ou subjectivation, <http://philippe.zarifian.pagesperso-orange.fr/page73.htm>

Dans cette perspective, Jean-Claude Beaune (Beaune, 1983)²⁴⁷ a montré que la machine a aussi servi à discipliner les corps pour une population rurale déambulatoire. Les techniques et les machines développées par Frederick Winslow Taylor pour développer son organisation scientifique du travail seront à cet égard tout à fait exemplaires. Se développe alors toute une critique de l'ouvrier-machine, aliéné et réduit à perdre son intelligence et ce qui fait de lui un « humain » (Jarrige, 2017). En parallèle à ce discours décliniste se développe également une rhétorique qui défend l'idée selon laquelle la machine va au contraire permettre de libérer l'homme des tâches aliénantes et difficiles. La machine devient alors un prolongement du corps ouvrier. Du « moteur-homme » de Gustave-Adolphe Hirn au rendement de la machine-humaine de Jules Amar, la fin du XIX^e siècle et le début du XX^e siècle marque les tentatives expérimentales pour « réunir en un même modèle explicatif les fonctionnements de la machine et de l'opérateur » (Durrive, 2017)²⁴⁸.

Le deuxième âge de la machine émergera avec l'apparition de l'informatique qui poursuivra, dans le fond, l'idée de Gottfried Wilhelm Leibniz et ses successeurs selon laquelle la pensée logique peut s'incarner dans une machine, en l'occurrence un algorithme. Norbert Wiener, en 1948, proposera la notion de cybernétique pour expliquer le rôle de l'information et de la communication dans l'animal et la machine (Wiener, 2014)²⁴⁹. L'information et la communication deviennent au milieu du XX^e siècle des opérateurs qui permettent de comprendre un organisme technique et humain.

Mais le passage du premier au second âge de la machine est à chercher du côté d'Alan Turing puis dans un second temps du côté de la construction de la théorie de l'information (Segal, 2003)²⁵⁰ avec Norbert Wiener comme chef de file.

Ces considérations doivent également être mises en perspective au regard du thème de la révolution industrielle. D'aucuns se demandent si le numérique provoque

²⁴⁷ Beaune, J.-C. (1983). *Le vagabond et la machine*, Champ Vallon.

²⁴⁸ Durrive, B. (2017). Deux ouvriers-machine, avant et après Taylor. *L'Homme et la société*, (205), 53-86. <https://doi.org/10.3917/lhs.205.0053>

²⁴⁹ Wiener, N. (2014). *La Cybernétique. Information et régulation dans le vivant et la machine*, Le Seuil.

²⁵⁰ Segal, J. (2003). *Le Zéro et le Un : Histoire de la notion scientifique d'information au 20^e siècle*. Syllepse.

l'avènement d'une troisième révolution industrielle (Rifkin 2014)²⁵¹. S'agit-il de parler de révolution industrielle et est-il opportun de comparer les effets de l'invention du numérique avec l'invention de l'électricité ? Sans doute faut-il être prudent sur ce sujet. L'informatique et l'ensemble des technologies numériques ne sont-elles pas la suite des effets de l'invention de l'électricité ? Les effets d'une invention peuvent se dérouler par vague. Une invention est par définition processuelle et provoque des innovations selon des phases de ralentissement et d'accélération. La question serait alors de se demander si, avec le numérique, nous ne serions pas dans une nouvelle phase de développement de la seconde révolution industrielle liée à l'invention de l'électricité et non pas dans une innovation paradigmatique. Peut-être ne sommes-nous que dans une innovation radicale voire incrémentale qui accélère le développement de la deuxième révolution industrielle ? Peut-être le numérique multiplie-t-il les effets et les innovations portées par l'électricité mais que nous ne sommes pas encore sortis d'une filière technique (Gille 1978)²⁵² et que nous ne sommes donc pas rentrés dans une nouvelle ère.

Et le terme de révolution industrielle est-il adapté ? Ne s'agit-il pas aussi d'interroger cette notion ? La révolution industrielle est-elle un mythe ? Si tel est le cas, le terme de révolution numérique, qui se justifie précisément à l'aune de celui de révolution industrielle, serait donc elle aussi un mythe ? Selon François Jarrige, l'expression révolution industrielle, apparu au milieu du XIX^e siècle,

« devait offrir un antidote aux désordres politiques en substituant le gouvernement des choses à celui des hommes. En révolutionnant la production, il s'agissait de refermer la Révolution française et son cycle de violence au profit de l'industrie perçue comme une force pacificatrice. Comme il y a deux siècles, loin d'être une catégorie analytique permettant de penser ce qui advient, la « révolution industrielle » est d'abord une fable qui s'inscrit dans des luttes ; elle sert à justifier les mutations en cours en les présentant comme inéluctables car inscrites dans le sens de l'histoire. » (Jarrige, 2017).

²⁵¹ Rifkin, J. (2014). *La Nouvelle société du coût marginal zéro : L'internet des objets, l'émergence des communaux collaboratifs et l'éclipse du capitalisme*, Les liens qui libèrent.

²⁵² Gille, B. (1978). *Les Ingénieurs de la Renaissance*, Paris, Seuil.

Henri de Saint-Simon (1760-1825), sera précisément un économiste qui théoriserait l'alliance entre la science et l'industrie pour accompagner la transformation de la société au moment de la Révolution française. Avec lui, « *l'alliance entre industriels et savants positifs fonde un mode inédit de gestion, orienté non plus vers le gouvernement des hommes mais vers l'administration des choses* » (Mattelart, 2018)²⁵³.

En réalité, de nombreux auteurs réfutent les arguments principaux de la révolution industrielle qui reposent

« *sur le rôle décisif des techniques (la vapeur), le « génie » de quelques inventeurs (James Watt) et la rapidité du processus. A l'inverse, de nombreux travaux ont montré que l'industrialisation fut lente et graduelle, très variable, que la machine à vapeur n'occupa pendant longtemps qu'un rôle secondaire et marginal et ne fut jamais à l'origine du processus* » (Jarrige, 2015)²⁵⁴.

L'économiste Robert Solow se trouve dans cette filiation lorsqu'il nous rappelle en 1987 que « *l'âge de l'informatique est partout, sauf dans les statistiques de la productivité* ». Il ne s'agirait donc pas tant d'une révolution mais sans doute du développement d'un long processus qui produit des effets sur des décennies. Erik Brynjolfsson notait ainsi dans un article paru en 1993 sur le « paradoxe de la productivité »,

« *que les ordinateurs ne représentaient encore qu'une petite part de l'économie et que des innovations complémentaires seraient nécessaires pour que des technologies à usages multiples comme les technologies de l'information aient un véritable impact* (Brynjolfsson and McAfee 2015) ».

²⁵³ Mattelart, A. (2018). *Histoire de la société de l'information*, Paris, La Découverte.

²⁵⁴ Jarrige, F. (2015). Révolutions industrielles : histoire d'un mythe. *Revue Projet*, (349), 14-21.
<https://doi.org/10.3917/pro.349.0014>

Cela dit, ce paradoxe aurait été contredit

« par des données plus détaillées sur la productivité et sur l'utilisation des technologies de l'information dans les entreprises privées (qui) font apparaître une corrélation forte et significative : les plus gros utilisateurs de technologies de l'information étaient beaucoup plus productifs que leurs concurrents » (Brynjolfsson & McAfee, 2015).

Nous n'avons malheureusement aucune donnée sur ce point pour le moment. Les seuls retours d'expériences sont largement déclaratifs et ne vont pas dans le sens des supposés gains de productivité. Certains préfèrent d'ailleurs parler de gains d'opportunités.

« C'est une révolution de gains d'opportunités. Non pas celle d'un productivisme avec des machines qui iraient plus vite, mais par la possibilité d'une meilleure adéquation entre l'offre et la demande dans tous les domaines : sur l'information, la gestion des stocks, etc. » (Babinet, Drique, & Merckaert, 2015)²⁵⁵.

Il en est de même sur la question de l'emploi. Selon les tenants de la révolution industrielle, ce bouleversement machinique aurait inévitablement des incidences sur le travail. Le développement de l'informatique puis du numérique questionne alors très fortement la question de l'emploi. De nombreux auteurs ont interrogé le lien entre technologie et emploi au sens où la première tendrait à effacer ou plutôt à remplacer le second. Nous verrions apparaître une « mégatechnologie » (Mumford, 1974) destinée au travail automatique (Stiegler, 2015)²⁵⁶. 50 % des emplois d'ici dix à vingt ans pourraient ainsi être supprimés (Brynjolfsson & McAfee, 2015). Or, tous ces arguments ne sont-ils

²⁵⁵ Babinet, G., Drique, M., & Merckaert, J. (2015). « Ce qui est taylorisé va disparaître ». *Revue Projet*, (349), 28-32.
<https://doi.org/10.3917/pro.349.0028>

²⁵⁶ Stiegler, B. (2015). *La Société automatique. 1. L'avenir du travail*, Fayard.

pas aussi un mythe à déconstruire ? La destruction des emplois par millions par la robotisation n'est-elle pas un mythe (Gadrey, 2015)²⁵⁷ ? Ne s'agirait-il pas de considérer, plutôt que de la perte de la moitié des emplois, « *un risque de dualisation croissante du marché du travail et d'une fragilisation du statut protecteur lié au salariat* » (Timbeau, 2015) ? Selon l'auteur, « *la crise actuelle rejoue la grande scène du changement en suscitant une peur nouvelle sur le salariat* » (Timbeau, 2015)²⁵⁸. En réalité, nous assisterions surtout à une reconfiguration du marché du travail avec notamment une augmentation des besoins d'emploi dans le secteur de la dépendance et une baisse dans les secteurs de l'industrie et de l'agriculture, un changement des rapports de subordination dans le travail ou encore une poursuite du processus d'externalisation des tâches.

Dans le secteur de la construction par exemple, la réorganisation de l'emploi impliquerait moins la question de la révolution numérique que celle de la transition énergétique qui nécessite une hausse des qualifications pour maîtriser la rénovation énergétique (Timbeau, 2015).

Afin d'examiner ce processus de réorganisation de l'emploi, nous pouvons simplifier en disant que le travail recouvre au moins deux phénomènes : le travail physique et le travail cognitif, les deux étant étroitement liés comme nous le rappelle la théorie de la cognition distribuée. Or, aujourd'hui, nous dit-on, après nous avoir pris de nombreuses tâches physiques, les machines et l'intelligence artificielle seraient en passe de nous prendre également de nombreuses tâches cognitives. Celles relatives aux reconnaissances de formes, pour ne citer que cette compétence cognitive, restées très longtemps l'apanage des êtres humains, peuvent en effet aujourd'hui être assurées par toute une nouvelle génération de machines. En somme, « *ce qui est taylorisé va disparaître en une ou deux décennies. Et l'ouvrier avec, mais aussi nombre d'employés de bureau* » (Babinet et al., 2015).

²⁵⁷ Gadrey, J. (2015). Le mythe de la robotisation détruisant des emplois par millions. *Les blogs d'Alternatives économiques*, <https://blogs.alternatives-economiques.fr/gadrey/2015/06/01/le-mythe-de-la-robotisation-detruisant-des-emplois-par-millions-1>

²⁵⁸ Timbeau, X. (2015). Peur sur le salariat. *Revue Projet*, (349), 39-47. <https://doi.org/10.3917/pro.349.0039>

Toujours est-il que le thème de la productivité est un sujet qui a alimenté les discours des technophiles. En France, deux périodes peuvent être distinguées. Un premier cycle autour du thème de la productivité a été repéré pendant les Trente Glorieuses. « *L'idéal technophile trouve un prolongement après 1945 dans le mythe du productivisme et la foi dans les gains de productivité qui marquent fortement les Trente Glorieuses* » (Perrin, 2017)²⁵⁹. Le second cycle qui a également associé technologies et productivité s'est développé dans le contexte de crise économique des années 1970 (Nora & Minc, 1978)²⁶⁰.

2.2.3. Une approche des machines numériques par la notion de crise

Selon les développements précédents, il est donc possible de faire l'hypothèse selon laquelle la communication et ses technologies associées dont les machines numériques peuvent être analysées comme des dispositifs de réponses à des crises voire, de manière plus mesurée, à des dysfonctionnements. Or, c'est notamment sous cet angle que nous avons aussi analysé le BIM.

Comme nous l'avons évoqué en introduction de ce chapitre, la socio-économie préfère s'intéresser aux dynamiques de crise plutôt qu'à des postulats de parfaite coordination. L'un des auteurs ayant conceptualisé la notion de crise dans le champ des sciences humaines et sociales est sans doute Jurgen Habermas. C'est en tout cas le point de vue de Jean-Marc Ferry (Ferry, 1987)²⁶¹, repris par François Dosse, qui précise que « *Jean-Marc Ferry est plus intéressé par l'usage que fait Habermas de la notion de crise et de son fonctionnement dans le système capitaliste avancé* » (Dosse, 1997)²⁶². La pensée d'Habermas :

« *avait l'avantage d'offrir une vision globalisante à partir de l'idée de déploiement de crises en faisceaux se propageant à partir de l'économie jusqu'à une crise globale*

²⁵⁹ Perrin, C. (2017). Un ordre économique sans machine? *L'Homme et la société*, (205), 185-209. <https://doi.org/10.3917/lhs.205.0185>

²⁶⁰ Nora, S., & Minc, A. (1978). *L'informatisation de la société: rapport à M. le Président de la République*, Paris, Seuil.

²⁶¹ Ferry, J.-M. (1946-) A. du texte. (1987). *Habermas : l'éthique de la communication / Jean-Marc Ferry*. Paris : Presses universitaires de France, <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k4814986v>

²⁶² Dosse, F. (1997). *L'Empire du sens. L'Humanisation des sciences humaines*, Paris, La Découverte.

d'identité et de morale, en passant par une crise administrative de rationalité et une crise de légitimation politique » (Dosse, 1997).

En sciences de l'information et de la communication et plus précisément en communication organisationnelle, il nous semble que c'est Christian Le Moëne qui a repris cette hypothèse afin d'observer les liens entre mutations des formes organisationnelles, évolution du capitalisme, émergence de la communication institutionnelle et déploiement des machines numériques. Nous situons nos travaux dans cette filiation que nous souhaitons présenter ici.

Le premier article qui synthétise sans doute le mieux le point de vue original de Christian Le Moëne sur les transformations des entreprises et de leur management est certainement « *Communication by « smiling around » et crise managériale* » (Le Moëne, 1994)²⁶³. Dans cet article de 1994, l'auteur propose une approche historique dans laquelle il met en relation l'évolution des formes organisationnelles, l'évolution du capitalisme, l'émergence de la communication institutionnelle et la construction d'une théorie des informations et des communications organisationnelles. Cette perspective historique sera reprise plusieurs fois dans des articles ultérieurs lui permettant de poursuivre son argumentation.

Son argument principal est de dire que la communication, qu'elle soit institutionnelle ou organisationnelle, est la réponse à différentes crises qui ont accéléré la transformation des entreprises et de leur management. L'histoire de ces transformations peut être débutée à partir du développement de la fonction d'ingénieur-organisateur au début du XX^e siècle. Leur rôle est d'une part de faire tenir en place des ruraux qui n'avaient pas intégré la logique du temps industriel monochrome (les formes organisationnelles sont alors à dominante spatiale, c'est-à-dire qui doivent discipliner les corps dans les espaces), et d'autre part de développer une production de masse par une optimisation des processus de production et des investissements dans laquelle les relations publiques seront chargées découler les produits dans un marché de masse à

²⁶³ Le Moëne, C. (1994). Communication « By smiling around » et crise managériale. *Réseaux*, 12(64).

construire. Il faut ici reprendre les travaux de Stuart Ewen (Ewen, 1992)²⁶⁴ sur ce point. L'apparition de ces ingénieurs-organiseurs s'explique parce que les formes organisationnelles commencent à devenir tellement complexes (dispositifs sociotechniques, production de masse, marché de masse...) que les propriétaires qui incarnent le capitalisme patrimonial au début du XX^e siècle ont besoin d'un corps de spécialistes chargés de gérer cette complexité. Les nouvelles formes organisationnelles naissent donc en quelque sorte d'une montée en complexité et d'une crise organisationnelle au sens où les structures précédentes n'étaient plus en capacité de répondre aux nouveaux enjeux techniques et sociaux.

Ces analyses sont étayées par la lecture d'Alfred Chandler (Chandler, 1989)²⁶⁵ qui évoque l'émergence de la sous-traitance, d'une forme organisationnelle et d'un capitalisme managérial spécifique dans les années 1920 aux Etats-Unis pour assurer une meilleure flexibilité et une meilleure adéquation de la structure à la demande. C'est l'ère des managers qui sont chargés d'optimiser le processus de production, de coordonner un dispositif complexe mieux que le marché ne saurait le faire.

« Bien souvent, les mécanismes du marché ne parvenaient pas à bien coordonner cette circulation (des biens produits dans une économie complexe). L'apparition de nouvelles techniques et l'expansion des marchés créèrent ainsi, pour la première fois, le besoin d'une coordination administrative. Pour la mettre en œuvre, les chefs d'entreprise organisèrent leurs firmes en plusieurs divisions et recrutèrent des cadres pour les gérer » (Chandler, 1989).

Aux Etats-Unis, le travail des managers et des ingénieurs-organiseurs permet le développement de formes organisationnelles fondées sur l'externalisation comme modalité d'efficacité. Puisqu'il s'agit de réaliser des économies d'échelle afin notamment d'amortir les investissements dans les machines, il faut former des managers dont l'objectif sera précisément l'optimisation du processus de production dans des contextes de plus en plus imprévisibles. Si les premiers managers seront chargés d'optimiser un appareil de production de masse fondée sur les stocks et peu flexible, ils seront aux

²⁶⁴ Ewen, S. (1992). *Consciences sous influence : Publicité et genèse de la société de consommation*, Paris, Editions Aubier.

²⁶⁵ Chandler, A. (1989). *La main visible des managers*, Paris, Economica.

Etats-Unis rapidement chargés de faire évoluer ces formes organisationnelles pour l'adapter à des marchés de plus en plus volatiles. L'organisation « tayloriste-fordiste » dite internalisée ne résistera pas à ces nouvelles formes organisationnelles beaucoup plus agiles.

Ces analyses sont concordantes avec celles de Thomas Piketty qui, dans son analyse de l'évolution du capital (Piketty, 2013)²⁶⁶, explique que les années courant de 1929 à 1980 ont été celles du développement du capitalisme d'Etat qui s'accommode très bien des managers salariés dans un contexte de développement du capitalisme managérial. Cette forme capitalistique supplante le capitalisme patrimonial incarné par les propriétaires.

En effet, 1929 marque le début d'une immense crise économique qui ébranle la foi en un capitalisme purement privé et une idéologie du « laisser faire ». La « grande dépression » des années 1930 entraîne alors une reprise en main et une régulation de l'Etat. *« Un peu partout, un basculement vers un plus grand interventionnisme se produit »* (Piketty, 2013). En France, ce climat général de défiance sera accentué à partir de 1945 suite aux différentes compromissions de l'élite économique avec le pouvoir nazi pendant la guerre. Les nationalisations dans de multiples secteurs, dont celui de l'automobile avec Renault par exemple, seront alors des sanctions décidées à la Libération contre un pouvoir économique qu'il s'agit de réguler. C'est aussi l'époque en France de la centralisation et des formes organisationnelles instituées et internalisées. Cette période se terminera à la fin des années 70 avec le mouvement de dérégulation commencé en 1979-1980 par les Etats-Unis et le Royaume-Uni. A partir de là se développeront les formes organisationnelles fortement externalisées et le retour du capitalisme patrimonial.

« Un autre élément majeur – peut-être le plus fondamental – de la crise managériale, réside incontestablement dans la reprise en main de la direction des firmes par les conseils d'administration et les propriétaires, au détriment des gestionnaires et managers salariés qui étaient devenus dominants dans la période antérieures » (Le

²⁶⁶ Piketty, T. (2013). *Le Capital au XXIe siècle*, Paris, Le Seuil.

Moëne, 2014)²⁶⁷.

Ainsi, le capitalisme managérial d'Etat se développe aux Etats-Unis dans les années 1920 avec des formes organisationnelles qui commencent à externaliser leurs processus de production et à les piloter par l'intermédiaire des normes techniques. Pour se développer et tenir ensemble, ces nouvelles formes organisationnelles auront besoin de plus de normes, de règles, de procédures, de normalisation, ce que nous pourrions appeler d'un dispositif d'information organisationnelle au sens de dispositif de mise en forme et de mise en ordre d'un processus de production, ce que Laurent Thévenot appellera les investissements de forme (Thévenot, 1986)²⁶⁸.

En France, les travaux de l'école de la régulation (Boyer, 1986)²⁶⁹ montreront que cette évolution des formes organisationnelles fondées sur les stocks vers des formes organisationnelles plus agiles dans un contexte de crise organisationnelle se produira beaucoup plus tardivement, dans les années 1970 avec 1968 comme point d'incandescence d'une crise organisationnelle et managériale. Alors que l'organisation tayloriste-fordiste est fortement remise en cause dans son modèle d'efficacité, le management autoritaire l'est également par une génération d'ouvriers et d'individus qui souhaitent prendre la parole et participer plus activement aux décisions.

Ces deux crises, organisationnelles et managériales, constitueront alors les deux processus complémentaires qui participeront à la transformation des formes organisationnelles et managériales : développement des logiques de sous-traitance, de déterritorialisation et de temporalisation du monde dans le premier cas, et arrivée de la subjectivité, de la délégation de la responsabilité, de l'autonomie et de l'autocontrôle dans le second cas (Chamayou, 2018)²⁷⁰. A partir de là se développent les entreprises projets et l'éphémérisation du monde car « *ces entreprises ne sont pas territorialisées – ce sont les projets qui définissent les ressources matérielles, financières, techniques...- et les formes d'organisation projet sont, par définition, des formes éphémères* » (Le Moëne,

²⁶⁷ Le Moëne, C. (2014). Transformations des communications organisationnelles en contextes numériques. Quel contexte global d'émergence, quelles caractéristiques et tendances, pour quelles perspectives de recherches? in *Communication organisationnelle, management et numérique*, dir. Sylvie P. Alemanno, L'Harmattan.

²⁶⁸ Thévenot, L. (1986). Les investissements de forme. Dans *Conventions économiques*, Presses universitaires de France, pp. 22-71.

²⁶⁹ Boyer, R. (1986). *La théorie de la régulation : une analyse critique*, Paris, La Découverte.

²⁷⁰ Chamayou, G. *La Société ingouvernable*, Paris, La fabrique éditions.

2012)²⁷¹. Les machines numériques vont accompagner ce mouvement.

2.2.4. Machines et injonction participative

Toutes ces questions télescopent le développement des machines numériques, c'est-à-dire des dispositifs de coordination numérique qui sont de plus en plus miniaturisés et de plus en plus distribués au plus près des activités de coordination. Les machines sont alors perçues comme des dispositifs de coordination, de coopération et de collaboration. Elles sont perçues comme des outils qui permettraient de supporter, de favoriser voire d'impulser la collaboration. Or, qu'est-ce que le collaboratif ? Quels en sont les soubassements théoriques ? Il s'agit en effet de développer une définition critique de la collaboration.

De nombreux auteurs, notamment en communication organisationnelle, en ont en effet détaillé les limites et paradoxes. C'est le cas par exemple d'Olivier Galibert qui montre, dans le cadre de plusieurs projets de recherche, que l'idée selon laquelle les DISTIC (Dispositif Socio-technique pour l'Information et la Communication) ou les SACI (Services et Applications Communautaires sur Internet/Intranet) qui « *sont souvent présentés comme participatifs* » relève en réalité de l'injonction participative et tiennent « *tout autant de l'idéologie d'Internet que de l'idéologie managériale de la gestion par projet* » (Galibert, 2014)²⁷². L'auteur montre ainsi par exemple comment le *Community Management* a été imprégné par l'idéologie du « 2.0 », qui est dans le fond une idéologie de la performance par la collaboration.

« Gommant ses principes émancipatoires, elle (l'idéologie « 2.0 ») propose un ensemble de discours, méthodes et dispositifs qui ont pour but de développer l'activité économique et productive. L'idée de « communauté virtuelle » se trouve supplantée, sur le marché des signifiants à la mode, par les notions de « RSN » et autres « médias sociaux ».

²⁷¹ Le Moënné, C. (2012). Technologies de l'information et de la communication et dislocation des entreprises. Vers une socio-économie des normes et des formes. Dans *L'imaginaire et la représentation des Nouvelles Technologies de l'information*, PUF éditions.

²⁷² Galibert, O. (2014). L'injonction participative au débat environnemental en ligne : imaginaires d'Internet, démocratie environnementale et communication engageante, Abstract, Resumen. *Les Enjeux de l'information et de la communication*, (14/1), 35-49.

Ces dernières permettent de remplacer l'idée de construction d'un lien communautaire par celles, beaucoup plus opérationnelles, de « coordination », « coopération », « collaboration » et « participation » » (Galibert, 2016)²⁷³.

Là encore le thème du collaboratif comme processus d'information organisationnelle précède le développement des plateformes collaboratives dites 2.0. D'un point de vue managérial, ces thématiques vont en effet se développer en plusieurs phases à partir de 1945. L'importation des méthodes managériales américaines et du *human engineering* constitue une première phase (Le Moëne, 1994), juste après la guerre et dans la dynamique des missions de productivité mises en place dans le cadre du plan Marshall. Une seconde phase se développera après la crise de 1968 en France qui fonctionnera comme un élément de prise de conscience du patronat français qu'il n'est plus possible de faire sans l'opinion publique et sans les salariés. Nous pourrions également dégager une troisième phase à travers l'importation des méthodes managériales et organisationnelles japonaises cette fois-ci dont les idées seront massivement développées par l'intermédiaire de deux best-sellers intitulés *L'Entreprise du troisième type* en 1984 et *Le Prix de l'excellence* en 1983. Les machines numériques sont ainsi appelées à optimiser notre collaboration.

Si les effets de la participation instrumentale et de son injonction peuvent être critiquées comme nouvelle source d'aliénation, nous souhaitons porter notre attention sur les pratiques dites collaboratives, ou dit autrement, sur le travail collectif que les hommes et les femmes développent avec des collectifs de machines. C'est la mise en forme de ce processus qui nous intéresse. S'il y a, il est vrai, une injonction à la participation dans les collectifs de travail, ces modalités de collaboration sont également pensées et incarnées par les acteurs qui tentent de les mettre en œuvre. Les acteurs sont confrontés à des crises ou à des dysfonctionnements et tentent de produire les formes organisationnelles adéquates ou ad hoc, comme dirait Henry Mintzberg, pour résoudre leurs problèmes dans un cadre socio-économique nécessairement dominé par le capitalisme, le profit et l'exigence de l'efficacité.

²⁷³ Galibert, O. (2016). Le Community management : une instrumentalisation de l'espace public, de la lutte pour la reconnaissance et de la logique de don, *Community Management: exploitation of communication ethic, struggle for recognition and gift logic. Communication & management*, 12(2), 67-80.

Dans cette perspective, Olivier Sarrouy rappelle ainsi que l'industrie du web s'est réarticulée autour de la participation des utilisateurs après l'éclatement de la bulle Internet à la fin des années 1990 (Sarrouy, 2014)²⁷⁴. C'est-à-dire qu'une nouvelle fois, la communication, la participation et la collaboration des individus étaient sollicitées pour résoudre la crise financière traversée par l'industrie du web. Une nouvelle fois, cette réorganisation allait poursuivre le processus de dislocation des frontières organisationnelles entre un « dedans » et un « dehors » des entreprises stables et bien identifiés. Car l'une des concrétisations de cette participation des usagers au web « 2.0 » prendra la forme d'un travail gratuit, d'un *digital labor* (Cardon & Casilli, 2015)²⁷⁵, brouillant les frontières entre production et consommation. Le web « 2.0 » participerait ainsi « d'une entreprise d'auto-redéfinition et de re-légitimation d'une industrie en crise » (Sarrouy, 2014, p. 39). Tout un travail publicitaire se développe alors dans les années 2000 pour mettre en avant la nécessité de mettre en œuvre des formes organisationnelles collaboratives pour rester « vivant ».

Nous constaterons ainsi que l'argument est le même depuis l'émergence des relations publiques au début du XX^e siècle aux Etats-Unis pour soutenir des organisations qui commencent à ressentir les effets des crises économiques. Il faut collaborer avec les médias et développer des stratégies d'influence aussi bien en interne qu'en externe, ouvrant une première brèche à une porosité des frontières organisationnelles appelées à s'élargir. Ce processus collaboratif, comme nous l'avons présenté, se développera de manière radicale en France après les crises organisationnelles, managériales et médiatiques de la fin des années 1960 qui ouvriront la voie au développement des services et directions d'information et de communication, aux formes d'organisation-projet et à la délégation de la responsabilité. Nous assistons alors à une mise au travail progressive des subjectivités, brouillant les frontières entre sphère professionnelle et sphère privée, où l'intelligence et la participation des individus sont sollicitées à tous les niveaux d'échelle de l'organisation. L'avènement du web 2.0 peut finalement se comprendre et s'analyser comme la poursuite de ce long processus

²⁷⁴ Sarrouy, O. (2014). *Faire foule : organisation, communication et (dé)subjectivation à l'ère hyperindustrielle*. Thèse de doctorat en Sciences de l'information et de la communication, Université Rennes 2.

²⁷⁵ Cardon, D., & Casilli, A. (2015). *Qu'est-ce que le Digital Labor ?* Etudes et controverses, Institut National de l'Audiovisuel.

de mise en collaboration et de dislocation des frontières organisationnelles qui, dans le cadre de l'industrie du web, s'incarne notamment dans les médias dit « sociaux » et l'acronyme UGC pour *User Generated Content* (contenu généré par les utilisateurs).

« C'est là sans doute – en deçà ou à côté des stratégies rhétoriques s'efforçant d'imposer, par le sacre d'une novlangue, l'évidence de la nouveauté – la spécificité des médias dit « sociaux » : substituer à une logique de diffusion unidirectionnelle du contenu – modèle dit « one-to-many » - une logique d'intermédiation déléguant aux utilisateurs la tâche de produire et de révéler par et dans leurs interactions la valeur d'usage du service fourni – modèle dit « many-to-many » » (Sarrouy, 2014, p. 42).

Dans ce contexte, c'est la notion de plateforme collaborative (Chaudet, 2011) qui devient le pivot central de la reconfiguration. C'est précisément ce que nous avons tenté de démontrer dans le cadre de notre projet de recherche visant l'analyse du développement du BIM dans le secteur du logement social au niveau national en collaboration avec l'Union Sociale pour l'Habitat, la Caisse des Dépôts et Consignations et six organismes HLM : France Habitation, Habitat 29, Habitat 76, I3F, Lille Métropole Habitat et Nantes Habitat.

2.2.5. Le BIM, une machine de sortie de crise organisationnelle et managériale ?

Ce qui était notamment promu dans ces démarches d'injonction participative, c'était la délégation de la responsabilité. Pour atteindre un niveau de qualité satisfaisant, il fallait déléguer la responsabilité du contrôle au plus près des situations de travail. Or c'est précisément ce qui serait critiqué dans le secteur du bâtiment. Il n'y aurait pas suffisamment de coordination en amont. Les prises de décision seraient trop laissées à l'appréciation des acteurs en situation. Il faudrait donc normaliser et centraliser davantage, démarche qui d'ailleurs s'est trouvée au cœur du projet des progiciels de gestion intégrés depuis la fin des années 1990. Si le discours prône l'idée de décentralisation et d'autonomisation, cette dernière est très encadrée : les stratégies et

les pratiques gestionnaires demeurent très centralisées, autour des idées de « maîtrise », de « performance » et de « rationalité » (Boussard, 2008)²⁷⁶.

Le développement de la communication d'entreprise et des plateformes collaboratives à tous les niveaux d'échelle (interne, au travail, externe, institutionnelle), peut ainsi être analysé comme la réponse à des crises (managériales, productives, sociales). La communication est alors considérée comme le moyen qui va permettre de résoudre les problèmes de la mise au travail (Floris, 1996)²⁷⁷ (Heller, 2009)²⁷⁸. On le sait, l'organisation taylorienne et hiérarchique est d'abord basée sur la négation de la parole des ouvriers au plus près des situations de travail. La communication, par le biais du mouvement de la qualité, sera alors perçue comme le moyen d'optimiser le processus de production. Le développement sans précédent des technologies informatiques puis numériques peut être analysé comme le résultat de cette crise de l'organisation de la production qui est toujours très actuelle. Par le BIM et par la maquette numérique, la crise organisationnelle que connaît le secteur du bâtiment va pouvoir être résolue ou du moins améliorée. Ce potentiel communicationnel de la maquette est ainsi souligné par de nombreux experts ayant interrogé ces objets (B. Delcambre, 2014)²⁷⁹, (Lebègue & Celnik, 2014)²⁸⁰.

De multiples rapports relie ainsi la question de la performance à la qualité du système d'information lié au BIM.

*« A 2004 report by the US National Institute of Standards and Technology (NIST) estimated that issues such as design flaws, redesign, poorly identified risk, poor logistics, poor review and analysis of a design as it develops and inadequate communication of information for the management and maintenance of a built asset account for 30% of a building's construction cost »*²⁸¹.

²⁷⁶ Boussard, V. (2008). *Sociologie de la gestion. Les faiseurs de performance*, Belin.

²⁷⁷ Floris, B. (1996). *La communication managériale. La modernisation symbolique des entreprises*, Grenoble, Presses Universitaires de Grenoble.

²⁷⁸ Heller, T. (2009). Reconnaissance et communication : une logique de l'assujettissement. *Communication et organisation*, (36), 108-120. <https://doi.org/10.4000/communicationorganisation.950>

²⁷⁹ Delcambre, B. (2014). *Mission Numérique Bâtiment*, Ministère du logement, de l'égalité des territoires et de la ruralité.

²⁸⁰ Lebègue, E., & Celnik, O. (2014). *BIM & maquette numérique : Pour l'architecture, le bâtiment et la construction*, Paris, Eyrolles.

²⁸¹ Traduction : « Un rapport américain de 2004 du National Institute of Standards and Technology (NIST) estimait que les défauts de conception, de restructuration, de risque mal identifié, de mauvaise logistique... et le manque de communication et d'information

La Fédération Française du Bâtiment (FFB), dans sa contribution à la mission numérique du bâtiment lancée par le ministère du logement en 2014, estime que les solutions interopérables et *l'Open BIM* participent à des gains de productivité pouvant aller jusqu'à 35 €/m².²⁸²

Nous retrouvons là une idée centrale, présente dans de nombreuses utopies socio-techniques, qui consiste à expliquer que l'information permettrait de sortir de la crise. Cette hypothèse est d'ailleurs datée. Elle émergerait en 1973, année de la première crise du pétrole.

Au fond, il semble bien que les discours qui escortent, accompagnent et légitiment le BIM se situent dans le prolongement de ceux qui ont accompagné le développement de la communication d'entreprise en France après les années 1970 et qui déjà, plaçaient au premier plan l'argument de la « crise ». Rappelons que le Conseil national du patronat français (CNPFP) crée sa direction de la communication en 1970 après avoir pris conscience de l'enjeu de cette fonction après la crise de 1968. A cette époque, les pratiques de communication d'entreprise sont considérées comme un élément de défense et de développement de l'entreprise dans un contexte de crise organisationnelle (crise de l'organisation taylorienne) et managériale (besoin de reconnaissance et de participation par des salariés de plus en plus informés et éduqués) (Le Moënne, 1994)²⁸³. Nous pourrions donc dire que toutes les pratiques et discours communicationnels qui accompagnent le BIM sont étroitement liées à ce processus de réflexion et d'évolution organisationnelle et managériale. Les discours qui accompagnent le BIM et la maquette numérique laissent en effet croire que la crise organisationnelle et managériale que connaît le secteur du bâtiment pourrait être résolue ou du moins améliorée par une communication optimisée via un dispositif numérique. Ce potentiel de communication organisationnelle de la maquette est

pour la gestion et l'entretien d'une construction équivalaient à 30 % du coût de la construction » *CPD 7 2014 : BIM and sustainability*, <http://www.bdonline.co.uk/cpd-7-2014-bim-and-sustainability/5067059.article>

²⁸² <http://mission-numerique-batiment.fr>

²⁸³ Le Moënne, C. (1994). Communication « By smiling around » et crise managériale. *Réseaux*, 12(64).

souligné dans la plupart des ouvrages et publications consultés (Delcambre, 2014 ; Lebègue & Celnik, 2014).

D'un point de vue plus général, Armand Mattelart rappelle qu'après la première crise du pétrole, en 1973, « *Les technologies de l'information sont érigées en outils de sortie d'une crise diagnostiquée comme une crise du modèle de croissance et de gouvernabilité des démocraties occidentales* » (Mattelart, 2000)²⁸⁴. C'est un moment dans lequel émerge une utopie de l'ordre et de l'organisation des données par de meilleures informations et une meilleure communication qui permettrait de sortir de la crise. Nous retrouvons finalement les mêmes arguments dans le secteur du bâtiment.

Mais nous percevons également un paradoxe. En schématisant un peu, nous pourrions dire que les critiques portées à l'encontre des organisations tayloriennes (pas assez de communication, pas assez d'autonomie, pas assez de responsabilité donc des dysfonctionnements) ont été le creuset du développement des démarches communicationnelles, des démarches qualité et du travail collaboratif sous toutes ses formes.

Le BIM, et de nombreux dispositifs numériques, se trouvent ainsi pris en tension entre un dispositif de normalisation et un dispositif d'aide à la décision. Nous observons finalement la mise en œuvre d'un travail collectif que l'on essaye de normaliser en affirmant son caractère collaboratif. Nous constatons donc une vision sous-jacente aux pratiques du BIM qui serait de permettre une meilleure collaboration dans l'acte de concevoir, de construire et de gérer des logements, alors qu'en réalité, les pratiques viseraient plutôt à normaliser. Le travail d'intégration du BIM, au niveau du chantier du moins, consisterait alors à mieux contrôler le travail par le pilotage numérique.

C'est le BIM perçu comme une plateforme qui va intégrer toutes les données. C'est la maquette numérique présentée comme une plateforme collaborative permettant une intégration organisationnelle et logistique de l'ensemble des acteurs (Baudry, 2006). Dans le champ des sciences de gestion, le cadre organisationnel de référence qui

²⁸⁴ Mattelart, A. (2000). *Vers une globalisation ?*, Revue Réseaux, n°100, Communiquer à l'ère des réseaux.

accompagne cette vision des choses est alors le *Product Lifecycle Management* (PLM) dans lequel la maquette joue un rôle de pivot (Corniou, 2010)²⁸⁵. Les acteurs parlent aussi de BLM pour *Building Lifecycle Management*. Le *Product Lifecycle Management* est alors censé fournir :

« un environnement collaboratif global dont l'objectif est de concevoir des produits virtuellement, de gérer leur cycle de vie et de simuler leurs processus de fabrication. Ainsi, tous les processus, de la conception à la maintenance et au recyclage, en passant par le marketing, peuvent exploiter, réutiliser et enrichir les mêmes informations relatives à un produit. L'enjeu est d'intégrer tout le projet dans un même objet numérique, d'intégrer les acteurs contributeurs dans une même organisation étendue qui se coordonne via l'outil et, dès les phases amont, d'intégrer les évolutions à venir lors du cycle de vie » (Garel, 2003)²⁸⁶.

Cela dit, cet "environnement collaboratif global" est remis en question par notre travail d'observation. Nous assistons plutôt à une variété d'approches et d'usages du BIM au niveau des acteurs opérationnels. Pourquoi ? Pour reprendre l'une de nos hypothèses, les machines numériques viennent en réalité « épouser » une configuration sociale et organisationnelle qui précède le développement de ces machines. Or, selon de nombreux observateurs et experts, les dysfonctionnements du secteur du bâtiment (délais de production trop longs, coûts souvent non maîtrisés, défauts de qualité fréquents...) plongeraient ainsi ses racines dans une configuration organisationnelle marquée par la fragmentation et le manque de coordination.

En France, le processus de conception et de construction des logements sociaux est en effet très segmenté. Il y a d'abord la phase de conception, soumise à un processus réglementé. Il y a ensuite la phase des appels d'offre pour sélectionner des entreprises. Puis chaque entreprise réalise son travail dans une autonomie et une délégation de la responsabilité assez grande. Enfin, les équipes gestionnaires reprennent le dossier. Le problème tient dans le fait que dans ce processus, les métiers se parlent très peu. L'utopie sous-jacente aux usages du BIM est donc de permettre une meilleure

²⁸⁵ Corniou, J.-P. L'économie numérique, un défi systémique, dans *Annales des Mines, Réalités industrielles*, vol. 2, p. 93-100

²⁸⁶ Garel, G. (2003). *Le management de projet*, Paris, La Découverte.

collaboration dans l'acte de concevoir, de construire et de gérer des logements. Le travail d'intégration du BIM consiste à créer des formes de collaboration entre les acteurs de la maquette numérique de manière à mieux construire. Cela passe notamment par tout un travail de cadrage en amont qui consiste à expliciter la forme de la maquette numérique attendue (son format, son codage, ses éléments) de manière à pouvoir l'intégrer dans un système de gestion technique patrimonial déjà existant chez les bailleurs sociaux. Nous assistons à la construction d'une « mégamachine », c'est-à-dire un dispositif de mise en relation de l'ensemble des données et des traces d'un processus de travail de telle manière à ce que l'on puisse interagir avec lui.

Ces prétendus problèmes de coordination auraient plusieurs sources (Brousseau & Rallet, 1995)²⁸⁷. Tout d'abord chaque opération immobilière est spécifique : le réseau des intervenants évoluant au cours du temps, l'identité des partenaires change. Il est donc difficile d'instaurer des règles de coordination pour l'ensemble des acteurs qui interviennent dans un projet de construction. Ensuite, les auteurs pointent une disparité des intervenants qui non seulement ne travaille pas de la même façon mais ne poursuivent pas les mêmes objectifs. En somme, la spécificité du secteur expliquerait que la coordination au niveau général, en amont, n'est pas possible, au profit d'une coordination en situation. Nous observons que les choix de telle ou telle option dans un projet de bâtiment sont largement délégués aux entreprises et aux maîtrises d'œuvre. C'est pourquoi les modes de coordination relèvent essentiellement d'un choix réalisé en situation par les acteurs en présence (compagnon, chef d'équipe, chef de chantier). En d'autres termes, c'est la prédominance de la régulation autonome face à la régulation de contrôle (Reynaud, 1988)²⁸⁸. Lorsque le processus de production est globalement répétitif, la mise en place d'une régulation de contrôle par des normes est relativement aisée et adaptée. Mais si

« la codification des règles économise les ressources des agents, pallie les limites de leur rationalité, stabilise l'environnement (...) elle présente l'inconvénient d'être mal

²⁸⁷ Brousseau, E., & Rallet, A. (1995). Efficacité et inefficacité de l'organisation du bâtiment : une interprétation en termes de trajectoire organisationnelle. *Revue d'économie industrielle*, 74(1), 9-30. <https://doi.org/10.3406/rei.1995.1594>

²⁸⁸ Reynaud, J.-D. (1988). Les régulations dans les organisations : régulation de contrôle et régulation autonome. *Revue française de sociologie*, 29(1), 5-18. <https://doi.org/10.2307/3321884>

adapté à un environnement très perturbé comme celui qui prévaut dans le bâtiment. » (Brousseau & Rallet, 1995).

Si la codification fonctionne dans des environnements stables, elle est évidemment un peu moins adaptée à des environnements qui subissent de nombreux aléas. Donc :

« dans le bâtiment, l'investissement que représente la mise au point de procédures codifiées ne se justifie pas du fait du caractère éphémère des relations (...) Le secteur est ainsi composé d'une multitude d'acteurs petits et moyens dotés d'une forte autonomie de décision et spécialisées sur un savoir-faire (les architectes, les entreprises de gros-œuvre, les multiples entreprises de second œuvre, etc.) » (Brousseau & Rallet, 1995), (Chaudet et al., 2016)²⁸⁹.

Nous observons donc bien une forme de paradoxe. En effet, comme nous l'avons déjà souligné, au regard des réflexions organisationnelles dans les autres secteurs que celui de la construction, celles-ci ont d'abord portés sur une critique des principes tayloriens, c'est-à-dire la négation de la parole et de la coordination en situation. C'est ce que Bernard Floris a notamment appelé aussi le « zéro communication » de Frederick Winslow Taylor (Floris, 1996)²⁹⁰. Les évolutions économiques, sociales et politiques ont mis en crise ce modèle taylorien, débouchant sur l'avènement de la communication dans les années 1980 comme réponse à cette crise managériale et organisationnelle, ouvrant la voie au mouvement de la qualité, à la délégation de la responsabilité et plus globalement, à l'hégémonie des démarches communicationnelles. Or, paradoxalement, c'est précisément ce qui serait critiqué dans le secteur du bâtiment. Il n'y aurait pas suffisamment de coordination en amont. Les prises de décision seraient trop laissées à l'appréciation des acteurs en situation. Il faudrait donc normaliser davantage. Mais le problème ne vient pas seulement d'une trop grande délégation de la responsabilité. Il viendrait aussi du fait que les acteurs prennent des décisions sans informer leur hiérarchie des changements opérés (raison pour laquelle les documents fournis en fin

²⁸⁹ Chaudet, B., Patrascu, M., & Bouillon, J.-L. (2016). La maquette numérique dans le secteur du bâtiment. *Revue française des sciences de l'information et de la communication*, (9). <https://doi.org/10.4000/rfsic.2044>

²⁹⁰ Floris, B. (1996). *La communication managériale. La modernisation symbolique des entreprises*, Grenoble, Presses Universitaires de Grenoble.

de chantier au maître d'ouvrage correspondent finalement assez peu à ce qui a été réalisé). « Favoriser la coordination en situation » serait donc la question centrale pour les professionnels. C'est pourquoi le mouvement de la qualité et de la communication est si important ici, car l'amélioration de la coordination en situation est précisément l'un des objectifs de ces démarches. L'objet technique, en l'occurrence la maquette numérique, apparaît alors comme un moyen qui va favoriser cette coordination défailante.

Mais vu la configuration organisationnelle du secteur du bâtiment, toujours composée d'une multitude d'acteurs, nous ne voyons pas en quoi l'imposition d'une maquette numérique va pouvoir améliorer la coordination. On le sait, l'objet technique seul ne peut pas impulser la communication, sauf à être dans un déterminisme technique étroit.

Mais nous formulons tout de même l'hypothèse selon laquelle la maquette numérique a des effets sur l'organisation de la filière du bâtiment. Ces effets pourraient d'ailleurs notamment porter sur un mouvement de concentration et d'intégration des acteurs de manière à favoriser la coordination.

Ce n'est d'ailleurs pas nouveau de considérer les maquettes numériques comme des problématiques organisationnelles. Un bref coup d'œil du côté de la littérature nous montre en effet que de nombreux articles ont déjà souligné les effets de la maquette numérique sur les processus organisationnels.

Dans le secteur de l'automobile, de l'aéronautique (Bécue, Belin, & Talbot, 2014)²⁹¹ (Mouchnino & Sautel, 2007)²⁹² (Charlès, 2011)²⁹³ (Hemont, 2011)²⁹⁴, sur les activités de conception en général (Darses, Détienne, & Visser, 2014)²⁹⁵, dans la

²⁹¹ Bécue, M., Belin, J., & Talbot, D. (2014). Rente relationnelle et sous-performance des firmes pivots dans la chaîne de valeur aéronautique. *M@n@gement*, 17(2), 110-135.

²⁹² Mouchnino, N., & Sautel, O. (2007). Coordination productive et enjeux concurrentiels au sein d'une industrie modulaire : l'exemple d'Airbus, Abstract. *Innovations*, (25), 135-153.

²⁹³ Charlès, B. (2011). Le 3D, une révolution du management. *Le journal de l'école de Paris du management*, (53), 9-15.

²⁹⁴ Hemont, F. (2011). *Une approche communicationnelle du développement fournisseur : le cas des rapports clients-fournisseurs dans l'aéronautique*. phd. Université de Toulouse, Université Toulouse III - Paul Sabatier. <http://thesesups.ups-tlse.fr/1340/>

²⁹⁵ Darses, F., Détienne, F., & Visser, W. (2014). 33. *Les activités de conception et leur assistance*. Presses Universitaires de France.

conception de systèmes à risques (Bouzon, 2004)²⁹⁶, la maquette numérique est présentée comme une plateforme collaborative permettant une intégration organisationnelle et logistique de l'ensemble des acteurs (Baudry, 2006)²⁹⁷. Parmi les gains mentionnés suite à l'usage de la maquette numérique, les auteurs notent : l'amélioration de la productivité de l'ingénierie avec une accélération en phase de conception ; la réduction de la contrainte de proximité géographique dans le cadre de l'échange des connaissances ; une capitalisation de ces connaissances dans un seul objet ; ainsi que la diminution des coûts de production et de coordination.

C'est ce que Erik Brynjolfsson et Andrew McAfee appellent la co-invention organisationnelle. Selon ces auteurs :

« les entreprises ont utilisé les technologies numériques pour réorganiser les processus de décision, les systèmes d'information, les flux d'informations, les systèmes de recrutement et plusieurs autres aspects de leurs processus de gestion et d'organisation » (Brynjolfsson & McAfee, 2015)²⁹⁸.

Sans cette mutation organisationnelle, les effets des inventions ne se font pas sentir. L'électricité a connu le même problème lorsqu'elle a été introduite dans les usines aux Etats-Unis à la fin des années 1880. A cette époque, la croissance de productivité du travail n'aurait pas augmenté pendant plus de vingt ans. En d'autres termes, il a fallu du temps pour que les usines intègrent les potentialités de l'électricité et se réorganisent en conséquence.

Il pourrait en être de même dans le secteur de la construction. L'exploitation du BIM ne devrait-elle pas s'accompagner d'une réorganisation profonde du secteur ? Ce dernier est en effet caractérisé par une grande fragmentation des activités (Botton and Kubicki 2014)²⁹⁹, aussi bien verticale (les phases du projet), qu'horizontale (les

²⁹⁶ Bouzon, A. (2004). *La place de la communication dans la conception de systèmes à risques*. L'Harmattan.

²⁹⁷ Baudry, B. (2006) « 6. L'impact des nouvelles relations de quasi-intégration sur la gestion de l'emploi des fournisseurs : la question des frontières de la firme », in Héloïse Petit et al., *Les nouvelles frontières du travail subordonné*, La Découverte « Recherches », p. 121-146.

²⁹⁸ Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2015). *Le deuxième âge de la machine, Travail et prospérité à l'heure de la révolution technologique*, Paris, Odile Jacob.

²⁹⁹ Botton C. et Kubicki S. (2014), « Maturité des pratiques BIM : Dimensions de modélisation, pratiques collaboratives et technologies » SCAN'14, *6e Séminaire de Conception Architecturale Numérique*, Luxembourg. Pp. 45-56

intervenants dans une même phase). Or, les usages du BIM, pour qu'ils puissent être optimums, requièrent un niveau de collaboration élevée qui, en l'état, est difficile à atteindre. Seules quelques grandes entreprises qui intègrent les corps d'Etat peuvent précisément mettre en place un BIM collaboratif.

Ce que nous observons pour le moment est plutôt marqué par des pratiques marquées par la fragmentation, ce qui laisse supposer voire confirmer que les logiques sociales et organisationnelles précèdent les objets techniques qui viennent s'y greffer.

2.2.5. Interroger la maquette numérique de la métropole rennais : entre sociologie de l'innovation et socio-économie de l'information

Nous développons également cette approche socio-économique à travers un projet de recherche intitulé *SmartRennes*. Ce projet vise à étudier les dynamiques d'évolution d'un processus d'innovation par l'analyse des réseaux d'acteurs chargés de développer une maquette numérique de la métropole rennais et plus largement de développer la ville intelligente. L'enjeu de la recherche est de comprendre quelles formes prennent les innovations du point de vue des formes organisationnelles. Il s'agit donc à la fois d'inscrire la compréhension des processus dans un temps long en montrant les logiques sociales et économiques à l'œuvre (descriptions des collaborations qui se sont nouées entre les acteurs rennais sur ce thème depuis les années 2000) ; et dans une logique située (modalités d'organisation actuelle autour de la mise en œuvre de la plateforme *3DEXPERIENCITY-Virtual Rennes*).

Cette recherche se fera notamment à l'aune d'une socio-économie de l'information dans laquelle le temps long des institutions doit nécessairement prendre toute sa place dans l'analyse des discours et des pratiques. Le travail d'Antoine Picon nous semble sur ce point tout à fait intéressant. Evoquant le développement des discours et des pratiques numériques liées à la *smart city*, l'auteur se demande s'il ne serait pas plus judicieux de parler d'évolution plutôt que de révolution et rappelle que :

« Toute une série de travaux historiques ont montré en effet comment le numérique, au lieu d'apparaître comme le fruit d'une série d'innovations radicales conduisant à une rupture franche avec le passé, n'est que le troisième moment d'un processus plus évolutif que l'on peut faire débiter avec l'avènement de sociétés fondées sur la production et l'usage de quantités massives d'information à la charnière des XIXe et XXe siècles » (Picon, 2018)³⁰⁰.

Ce point de vue rejoint nos analyses et propositions quant à la prise en compte des processus socio-techniques comme cadre d'analyse des machines et de leurs usages.

« De cette époque datent d'ailleurs les premiers instruments d'enregistrements et de traitement de l'information comme les machines à écrire ou les tabulatrices. Leur usage permet à des administrations publiques et des organisations privées de plus en plus complexes de fonctionner » (Picon, 2018).

Dans cette perspective, afin de questionner la place et le rôle des machines dans les processus d'innovation et plus largement dans le développement du capitalisme, nous nous fondons également sur les travaux de Joseph Schumpeter qui peut en effet être considéré comme un socio-économiste puisqu'il a toujours tenté de ne pas séparer approches économiques et sociologiques dans ses analyses de l'évolution technique. C'est ainsi lui, le premier, qui a défini l'innovation comme une transaction commerciale réussie contrairement à une invention (J. A. Schumpeter, 1999)³⁰¹. Cette définition font, selon nous, de Joseph Schumpeter un précurseur de la sociologie de l'innovation qui définira l'innovation comme une invention qui acquiert un statut de légitimité dans un contexte déterminé, c'est-à-dire une définition qui met l'accent sur les usages socio-techniques et non sur les aspects strictement techniques.

Tout comme celle d'Antoine Picon, l'approche schumpeterienne permet également de questionner la supposée révolution numérique afin de la mettre en perspective avec deux autres révolutions industrielles : celle de la machine à vapeur, de

³⁰⁰ Picon, A. (2018). Villes et systèmes d'information : de la naissance de l'urbanisme moderne à l'émergence de la smart city. *Flux*, (111-112), 80-93. <https://doi.org/10.3917/flux1.111.0080>

³⁰¹ Schumpeter, J. A. (1999). *Théorie de l'évolution économique. Recherches sur le profit, le crédit, l'intérêt ...: Réimpression de la 2e édition de 1935* (Rééd.). Paris : Editions Dalloz - Sirey.

la métallurgie, du textile, des chemins de fer et de l'acier de la fin du XVIII^e siècle à la fin du XIX^e siècle ; puis celle de l'électricité, de la chimie, de l'automobile, de la production et consommation de masse de la fin du XIX^e siècle à la fin du XX^e siècle.

L'une des questions centrales est alors la suivante : sommes-nous face à une troisième révolution industrielle ou les technologies de l'information et de la communication, ce que d'aucuns appellent le deuxième âge de la machine, ne seraient-elle que l'accélération et la radicalisation des processus et phénomènes enclenchés par la seconde révolution industrielle ?

Toujours d'un point de vue socio-économique, Joseph Schumpeter est également intéressant dans la mesure où il tente de comprendre le rôle des acteurs économiques et des institutions. Analysant tout d'abord la place de l'entrepreneur individuel dans la dynamique de l'innovation, il passe ensuite à une analyse des grandes entreprises comme facteur déterminant la co-construction et le développement de l'innovation (J. Schumpeter, Casanova, & Fain, 1990)³⁰². Le progrès technique devient ainsi une routine organisationnelle développée par des organisations aux moyens financiers suffisamment importants pour développer des études et conquérir des marchés. Joseph Schumpeter voit ainsi l'émergence de la grande entreprise managériale rationalisée qui ouvre les analyses de l'innovation sur le modèle de la *Big Science*, développé notamment par John K. Galbraith (1908-2006) (Galbraith, Crémieux-Brilhac, & Nan, 1989)³⁰³.

Ces deux pôles de l'analyse socio-économique, entre des dynamiques entrepreneuriales et l'innovation en grand permettent ainsi de s'interroger sur l'émergence de formes organisationnelles hybrides qui développent des formes complémentaires et imbriquées entre activités de Recherche & Développement et sérendipité, entre collaboration et concurrence, ce qu'il s'agit notamment d'analyser dans le cadre du projet *SmartRennes*.

³⁰² Schumpeter, J., Casanova, J.-C., & Fain, G. (1990). *Capitalisme, socialisme et démocratie : Suivi de Les possibilités actuelles du socialisme et La marche au socialisme*, Paris, Payot.

³⁰³ Galbraith, J. K., Crémieux-Brilhac, J.-L., & Nan, M. L. (1989). *Le Nouvel État industriel: Essai sur le système économique américain* (3e éd. rev. et augm), Paris, Gallimard.

Si la socio-économie place les institutions comme des éléments centraux dans la compréhension de l'émergence des formes sociales, nous voudrions désormais aborder une deuxième approche qui nous permet d'éclairer et de compléter les analyses réalisées avec les outils précédents. Il s'agit des hypothèses et méthodes relatives à la socio-cognition.

2.3. Pour une approche socio-cognitive de l'analyse des machines numériques

L'hypothèse socio-cognitive est tout à fait fondamentale dans le projet qui est le nôtre. Elle tente de comprendre les processus de mobilisation des compétences en situation sociale. Elle permet ainsi notamment d'étudier les mécanismes de couplage homme-machine sur les tâches à réaliser. Non que l'hypothèse cognitive ne soit pas valide et intéressante, mais pour les projets qui nous incombent, c'est plutôt à une socio-cognition à laquelle nous voudrions ici faire appel. Un retour sur le projet des sciences cognitives est cependant nécessaire.

Fille de la cybernétique, les sciences cognitives pensent les relations entre le corps et l'esprit, le matériel et le logiciel. En France, les sciences cognitives ont notamment été développées par les travaux de Jean-Pierre Dupuy (Dupuy, 1994)³⁰⁴ qui fonde en 1982 le Centre de recherche en épistémologie appliquée (CREA). Rattaché à l'école Polytechnique, ce Centre permet à Jean-Pierre Dupuy d'associer deux cultures, scientifiques et littéraires, techniciennes et philosophiques.

Cette institution est notamment le fruit d'une rencontre décisive qu'il fera en 1976 avec Heinz Von Foerster, fondateur de la « seconde cybernétique », c'est-à-dire celle des systèmes d'organisation et plus précisément d'auto-organisation. Les sciences cognitives, on le sait, sont issues de la cybernétique (Segal, 2003)³⁰⁵. Elle ont parties liées et se retrouvent dans une même histoire de la science en train de se faire. Plus, elles participent à la construction d'une théorie de l'information, et par là-même, préparent le terrain au développement des sciences de l'information et de la communication. Un lien étroit unit donc cybernétique, cognitivisme, sciences de l'information et de la communication, information et communication organisationnelle. Un léger retour historique et épistémologique est ici nécessaire dans un premier temps afin d'en démontrer la consistance des hypothèses dans nos propres travaux dans un second temps.

³⁰⁴ Dupuy, J.-P. (1994). *Aux origines des sciences cognitives*, Paris, La Découverte.

³⁰⁵ Segal, J. (2003). *Le Zéro et le Un : Histoire de la notion scientifique d'information au 20e siècle*, Syllepse.

2.3.1. De la machine d'Alan Turing à celle de Norbert Wiener

Si le mathématicien Norbert Wiener peut être considéré comme le fondateur de la cybernétique, il doit évidemment beaucoup aux travaux d'Alan Turing (Segal, 2003).

Alan Turing, mathématicien, est notamment connu pour sa contribution à la démolition du programme de David Hilbert qui consistait à faire tenir tous les principes mathématiques dans un système unique. Rappelons en quelques mots ce programme que résume fort bien Emmanuel Carrère (Carrère, 2016)³⁰⁶.

David Hilbert a essayé de répondre aux trois questions suivantes :

« Les mathématiques sont-elles complètes ? i.e. : tout énoncé qu'elles produisent peut-il être prouvé ou réfuté ?

Sont-elles consistantes ? i.e. : peut-on prouver que l'énoncé $2+2=5$ ne peut et ne pourra jamais être prouvé par une procédure valable ?

Sont-elles décidables ? i.e. : étant donné un système axiomatique et une proposition arbitrairement choisie, existe-t-il une procédure permettant de déterminer si cette proposition est décidable, c'est-à-dire peut-être déclarée vraie ou fausse dans le système ? » (Carrère, 2016).

Le programme de David Hilbert a été un échec retentissant. Il a notamment été démolé par Kurt Gödel avec son fameux théorème d'incomplétude qui démontre qu'on ne peut pas se fier aux mathématiques pour dire la vérité.

Alan Turing, lui, décida de s'atteler à la troisième question, c'est-à-dire au principe de décidabilité en tentant de savoir s'il pouvait exister une procédure mécanique qui permettrait de déterminer si une proposition peut être déclarée vraie ou fausse. Il se demanda donc ce que pouvait être une procédure mécanique et finit par se

³⁰⁶ Carrère, E. (2016). *Il est avantageux d'avoir où aller*, Paris, P.O.L.

poser la question suivante : qu'est-ce qu'une machine ? « *Décrite de la façon la plus plate, c'est un artefact disposant d'un nombre fini de configurations, qui pour chacune se comporte de façon absolument déterminée, et qui manipule des symboles* » (Carrère, 2016). Il s'agit donc d'une machine qui suit des règles. Plutôt que de tenter de faire des machines spécialisées, Alan Turing essaya donc de produire une machine universelle qui serait en capacité d'appliquer un ensemble de règles différentes. Il démontra alors qu'aucune machine miraculeuse ne pourrait résoudre tous les problèmes mathématiques et porta ainsi un nouveau coup au programme de David Hilbert. Mais en faisant cela, Alan Turing avait inventé autre chose. Il avait inventé ce qu'on appellera plus tard la machine de Turing. C'est-à-dire qu'il exprime pour la première fois en 1934 les notions de matériel et de logiciel. A l'époque, ce n'est encore qu'une machine platonicienne, c'est-à-dire qui ne vit que dans le ciel des idées. L'objectif était de créer un cerveau. L'idée était que la machine puisse travailler comme l'homme.

Deux camps se sont dès lors formés : un camp « matérialiste » qui pense que toutes les procédures intellectuelles peuvent être réalisées par une machine, et un camp « idéaliste » qui pense qu'il restera toujours un résidu humain « inviolable » que la machine ne pourra jamais simuler. Pour décider si une machine peut ressembler à ce point à un homme, Alan Turing décida d'essayer de répondre à la question suivante : la machine peut-elle faire croire à un être humain qu'elle est aussi un être humain ? C'est alors qu'il créa le test de Turing en 1950 pour juger de la capacité d'une machine à imiter l'intelligence humaine. Ce test consistait en un jeu de l'imitation où il isolait dans trois pièces différentes un homme, une machine et un examinateur. L'examineur doit communiquer avec l'homme et la machine par écrit afin de deviner qui est l'homme et qui est la machine. Le test prouva qu'il était impossible de distinguer l'homme de la machine et que dans les deux cas, il y avait manipulation de symboles.

L'élaboration de cette machine va se développer avec la construction de la théorie de l'information qui débute avec Norbert Wiener. Mathématicien également, physicien, Norbert Wiener développe une réflexion que l'on va retrouver dans les dix

conférences Macy qui se tiendront de 1946 à 1953 (Proulx 2003)³⁰⁷. Des scientifiques travaillent alors sur les problèmes de prédiction, dont Norbert Wiener qui s'intéresse aux systèmes de DCA (Défense Contre Avion) où la question est de savoir comment anticiper sur le comportement d'un avion.³⁰⁸ Pour répondre à cette question, Norbert Wiener propose le concept d'information. La notion d'information comme « *étant la grandeur circulant dans les boucles de rétroaction* » (Segal, 2003). A la fin de la guerre, dans les années 1940, nous avons une véritable théorie de l'information qui émerge et qui va permettre de décrire les phénomènes d'interaction dans des environnements technologiques mais aussi sociaux.

Nous pouvons donc dater la naissance de la théorie de l'information à 1948. Claude Shannon publie cette année-là *La Théorie mathématique de la communication*, et Norbert Wiener publie *Cybernétique ou théorie de la commande et de la communication dans l'animal et la machine*. C'est lui qui va élargir la théorie mathématique de la communication proposée par Claude Shannon pour un projet beaucoup plus ambitieux qui est d'unifier plusieurs disciplines autour des concepts clés d'information, de communication et de rétrocontrôle. Toute une analogie se développe alors entre les ordinateurs et le cerveau que l'on va d'ailleurs retrouver dans les titres des conférences Macy. L'intervention de John von Neumann lors de la première conférence Macy porte ainsi le titre suivant : « *Les machines à calculer, leur comportement formel, notamment pour la mémoire, l'apprentissage et l'enregistrement* ». Gregory Bateson, présent lors de ces conférences, dira « *qu'en anthropologie, de nombreux rites peuvent être traduits en termes de mécanismes homéo-statiques destinés à assurer la pérennité du groupe social* » (Segal, 2003). Nous assistons alors au développement des approches cybernétiques et systémiques.

2.3.2. L'émergence de la pensée cognitive et de l'intelligence artificielle

³⁰⁷ Proulx, S. (2003). Heinz von Foerster (1911-2002): Le père de la seconde cybernétique. *Hermès, La Revue*, 37(3), 253-260. <https://www.cairn.info/revue-hermes-la-revue-2003-3-page-253.htm>.

³⁰⁸ Il est d'ailleurs intéressant de noter que l'une des questions centrales posée aujourd'hui dans le contexte de la traçabilité numérique généralisée est de savoir comment anticiper sur le comportement des usagers/publics/internautes/citoyens.

L'information et la communication qui permettent d'éclairer les dispositifs de régulation dans des systèmes complexes deviennent dès lors des notions centrales, ce qui ouvre sur les questions de cognition, de modélisation de la connaissance, d'organisation et d'auto-organisation, connues aussi sous le nom de seconde cybernétique.

Comment l'information et la connaissance circulent-elles dans ces boucles de rétroaction ? John McCarthy et Marvin Lee Minsky proposeront en 1956 un atelier fondateur à Dartmouth sur cette question en proposant notamment le terme d'intelligence artificielle pour réfléchir à ces phénomènes. Claude Shannon, qui participera à cet atelier, dira lui-même qu'il a pris conscience du fait que les ordinateurs pourraient représenter « *un outil beaucoup plus général et plus puissant* » qu'une machine à calculer. Il dépose ainsi en 1956 une demande de financement en ces termes :

« Nous proposons qu'une étude de deux mois avec dix hommes, sur l'intelligence artificielle, soit menée durant l'été 1956 au Dartmouth College de Hanover, dans le New Hampshire. L'étude consiste à partir de l'hypothèse selon laquelle tous les aspects de l'apprentissage ou toute autre partie de l'intelligence peut en principe être si précisément décrite qu'une machine peut être faite pour la simuler » (Segal 2004)³⁰⁹.

C'est-à-dire l'idée selon laquelle ces nouvelles machines sont susceptibles de cristalliser de l'intelligence humaine, de la mémoire, des gestes, des processus cognitifs.

Sous cet aspect, la cybernétique peut donc être considérée comme l'ancêtre des sciences cognitives qui se sont attachées à comprendre les processus d'acquisition des connaissances, du modèle computationniste jusqu'à la théorie de la cognition située et distribuée, et l'ancêtre des sciences de l'information et de la communication lorsqu'elles tentent de penser les systèmes socio-techniques. Tout comme avec les automates du XVII^e siècle, il s'agissait d'imiter la nature. Il s'agissait de copier la pensée humaine, considérée comme quelque chose qui peut se réduire en une suite de calculs.

³⁰⁹ Segal, J. (2004). Du comportement des avions ennemis aux modélisations de la connaissance : la notion scientifique et technique d'information. *Intellectica*, 2(39), 55-77

Ainsi, le premier modèle de la pensée est appelé computationniste : « Penser, c'est calculer ». « *Intelligence is computation* » écrit également Herbert Simon dans les années 1950.

Mais la complexité des situations limite fortement ces nouvelles machines. Les questions d'autonomie et de prise de décision en situation commencent à être considérées comme des éléments centraux de la qualité. La pensée, loin d'être une suite de calculs logiques, commence à être considérée comme un système d'interaction complexe qui permet de faire émerger des solutions globales. Dans les années 1980, le connexionnisme se présente comme une alternative à la pensée computationnelle.

C'est précisément dans cette approche que Jean-Pierre Dupuy développera ses travaux suite à sa rencontre avec Heinz von Foerster qui « *lui conseille d'aller voir deux biologistes : Henri Atlan et Francisco Varela* » (Dosse, 1997)³¹⁰. Développant un réseau de recherches sur les questions d'auto-organisation, il prépare un colloque à Cerisy qui se tiendra du 10 au 17 juin 1981 (Dupuy & Dumouchel, 1983)³¹¹. La notion d'auto-organisation rejoint alors le concept d'autopoïèse proposé par Humberto Maturana et Francisco J. Varela. Du grec *autos*, soi, et *poiein* ; produire, « *l'organisation autopoïétique implique l'autonomie, la circularité, l'autoréférence* » (Mattelart & Mattelart, 1995)³¹², au cœur de l'auto-organisation donc. Selon cette approche, la cognition doit être envisagée comme un processus dynamique en relation constante avec l'extérieur mais dans un contexte où l'information n'est pas préexistante. L'information émerge des activités cognitives elles-mêmes. Il n'y a pas d'un côté le monde et de l'autre l'esprit. L'esprit est corporellement situé (Varela et al., 1999)³¹³ et c'est donc en situation que la pensée peut se concevoir. En d'autres termes, il n'y a pas d'un côté les structures sociales et de l'autre les interactions et les pratiques. Ce sont dans les pratiques situées que les structures sociales s'exprimeraient.

³¹⁰ Dosse, F. (1997). *L'Empire du sens. L'Humanisation des sciences humaines*, Paris, La Découverte.

³¹¹ Dupuy, J.-P., & Dumouchel, P. (1983). *L'auto-organisation. De la physique au politique*, Paris, Seuil.

³¹² Mattelart, A., & Mattelart, M. (1995). *Histoire des théories de la communication*, Paris, La Découverte.

³¹³ Varela, F., Thompson, E., Rosch, E., & Havelange, V. (1999). *L'inscription corporelle de l'esprit : Sciences cognitives et expérience humaine*, Seuil.

Ainsi, nos travaux de recherche se veulent relativement proches de la théorie de la cognition située développée par Lucy Suchman (Suchman, 2006)³¹⁴ et distribuée développée par Donald A. Norman (Norman, 1988)³¹⁵. C'est une approche qui remet en cause « le Grand Partage » en tentant de ne pas séparer corps et esprit, nature et culture, humanité et technique, structure et pratique. Il s'agit de comprendre comment les objets allègent la charge de raisonnement dans l'action.

Proche des sciences cognitives, Bernard Conein fera précisément la rencontre de Donald A. Norman à l'université de San Diego en Californie qui travaillait sur les problèmes d'artefacts et sur les problèmes de cognition distribuée. C'est avec ses travaux que Bernard Conein s'orientera vers les sciences cognitives et l'analyse des objets dans l'action comme support de tâches cognitives (attention, raisonnement, mémoire) (Conein, Dodier, & Thévenot, 1993)³¹⁶. « *Certains artefacts nous rendent plus forts ou plus rapides ; d'autres nous protègent des éléments ou des prédateurs ; d'autres encore nous alimentent et nous couvrent* » (Norman, 1993)³¹⁷.

2.3.3. Cognition, compétence et routine organisationnelle

Il nous semble tout à fait intéressant de rapprocher ces théories situées de la notion de routine organisationnelle proposée par Richard R. Nelson et Sidney Winter. Dans leur ouvrage, *Une Théorie de l'évolution du changement économique* (Nelson & Winter, 1990)³¹⁸, les auteurs définissent la notion de compétence comme une capacité à coordonner une séquence d'actions. La routine organisationnelle est alors la capacité d'une organisation à coordonner une séquence d'action de manière fluide et surtout de façon prédictible et régulière. La compétence est cette capacité à réaliser des actions sans se poser trop de questions. Selon les auteurs, l'ensemble des compétences d'une organisation est équivalent à son répertoire de connaissances. Car au-delà de la capacité d'une organisation à codifier ses connaissances sur des supports de mémoire, la

³¹⁴ Suchman, L. A. (2006). *[Human-Machine Reconfigurations: Plans and Situated Actions]*. Cambridge University Press.

³¹⁵ Norman, D. A. (1988). *The Psychology of Everyday Things*. New-York, Basic Books.

³¹⁶ Conein, B., Dodier, N., & Thévenot, L. (1993). *Les objets dans l'action : de la maison au laboratoire*. Paris : Editions de l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales.

³¹⁷ Norman, D. A. (1993). Les artefacts cognitifs. *Les objets dans l'action*, (4).

³¹⁸ Nelson, R., & Winter, S. (1990). *Une théorie de l'évolution du changement économique* (Reprint). Cambridge, Mass, Harvard University Press.

meilleure façon de les conserver est encore de les mobiliser quotidiennement, ce que l'on nomme aussi « routine organisationnelle ».

Ce constat implique une autre chose. C'est que si la connaissance réside dans la capacité à mobiliser un processus de travail, cela signifie que la connaissance est totalement distribuée dans l'environnement entre des femmes, des hommes et des dispositifs mécaniques. Comme le rappelle Jean-Max Noyer, reprenant les propos de Fred Turner :

« ce qu'il s'agit d'analyser, ce sont des dispositifs cognitifs, ce sont des activités professionnelles qui se caractérisent « de plus en plus par un travail de coopération entre hommes et machines grâce à la mise en place de systèmes informatiques distribués » (Turner, 1991) » (Noyer, 1994)³¹⁹.

Voilà en effet ce à quoi nous assistons et ce qu'il s'agit pour nous d'analyser à l'ère de l'intelligence artificielle et du développement numérique dans tous les secteurs de la vie, notamment professionnelle et notamment dans le secteur du bâtiment.

L'hypothèse centrale est donc de considérer que le déroulement du processus de travail dépend en partie des tâches cognitives mobilisées et distribuées entre des machines numériques et des individus. En d'autres termes, la dynamique organisationnelle dépend en partie des traitements d'information qui ne sont pas opérés par des membres « humains ». Nous parlerions évidemment aujourd'hui des « chatbots » et autre intelligence artificielle. Mais de manière plus prudente, nous proposons de retenir le terme de couplage, proposé par Donald A. Norman, pour évoquer cette alliance entre un individu et une machine. La difficulté est alors de comprendre comment décrire un processus de travail comme processus cognitif dans lequel l'information n'est pas préexistante mais émerge des interactions hommes-machines.

L'enjeu se déplace alors vers des modalités de compréhension d'une information qui serait une forme qui se propage et qui se transformerait selon les supports et les

³¹⁹ Noyer, J.-M. (1994). Vers une nouvelle économie politique de l'intelligence. *information Solaris communication*.

situations qui la feraient émerger. C'est donc à une analyse processuelle que cette approche socio-cognitive invite. Il s'agirait de décrire et d'expliquer quels sont les acteurs, les actions, les interactions et les machines qui sont mobilisés dans des processus finalisés. La description de ces processus pourrait alors donner à voir ce couplage cognitif dans des situations d'augmentation des flux informationnels qui place la question des cultures de l'information et « *la gestion des ressources affectivo-cognitives au cœur du traitement de l'information* » (Dumas, Martin-Juchat, Pierre, 2017)³²⁰.

2.3.4. Cognition et capitalisation des connaissances

Cette approche socio-cognitive invite donc aussi à s'interroger sur la capitalisation des connaissances et sur la mémoire organisationnelle qui sont des notions centrales dans la compréhension des processus cognitifs distribués. La capitalisation des connaissances pose en effet l'hypothèse selon laquelle la connaissance est transférable vers des objets, des outils, des machines voire vers des esprits. Mais cette hypothèse mérite selon nous d'être étayée en rappelant notamment les distinctions minimales à faire entre donnée, information, connaissance et savoir, travail selon nous nécessaire pour enrichir notre approche spécifique des machines tendant vers une dimension socio-économique, socio-cognitive et socio-pragmatique bien plus que simplement technique : en somme, une étude en informations-communications organisationnelles.

Par définition, une donnée serait un élément brut qui n'a pas été mis en contexte. Toute la controverse pour savoir s'il faut contextualiser les *open data* proposées par des institutions publiques de manière à ce que les « usagers-citoyens » puissent s'en saisir en est un exemple. Dans cette perspective, une information serait précisément une donnée qui aurait été mise en contexte. C'est le contexte qui donne du sens à la donnée et la transforme en information qui permet éventuellement de guider l'action. Ce dernier élément, l'action, est précisément ce qui permettrait la connaissance. L'information deviendrait de la connaissance à partir du moment où elle se transformerait en capacité

³²⁰ Dumas, A., Martin-Juchat, F. & Pierre, J. (2017). Les cadres et le numérique: Cultures informationnelles et sentiment d'efficacité. *Communication & Organisation*, 51(1), 55-66. <https://www.cairn.info/revue-communication-et-organisation-2017-1-page-55.htm>

cognitive. La connaissance serait une capacité cognitive qui permet d'aboutir à une action. Le savoir quant à lui dépendrait d'une logique institutionnelle dans laquelle des acteurs reconnus comme légitimes dans un environnement auraient la capacité d'accorder le statut de savoir à un ensemble de connaissances. Hors de ce contexte, le savoir ne serait plus légitime. C'est l'idée selon laquelle la connaissance peut aussi être tacite, non reconnue et donc non considérée comme du savoir. La pratique légitime de la médecine, par exemple, s'est auto-instituée en niant le statut de savoir à un ensemble de pratiques parallèles de la médecine. Les débats actuels sur la reconnaissance ou non de l'homéopathie ou sur le cannabis thérapeutique en sont des exemples frappants. Si le cannabis thérapeutique est reconnu en Californie, il ne l'est pas « encore » en France, bridant ainsi la parole des médecins. Une trace, quant à elle, peut être considérée comme une forme qui n'est pas nécessairement appelée à faire sens. Une trace peut devenir une donnée si elle est « compilée » avec d'autres. Elle peut aussi faire information et connaissance immédiatement. La notion de trace renvoie à la dimension matérielle de la donnée, de l'information ou de la connaissance. Au départ il y a une trace.

Pour en revenir plus spécifiquement à la capitalisation des connaissances comme compétences cognitives, comme nous l'avons rappelé plus haut, ce sont les chercheurs Richard Nelson et Sidney Winter qui ont été parmi les premiers à apporter leur expertise organisationnelle sur le sujet avec les notions de répertoires de connaissances et de routines organisationnelles. Ces deux auteurs démontrent en effet que la connaissance se situe dans les routines organisationnelles, dans les manières de faire, dans l'exercice quotidien des connaissances accumulées par l'organisation de travail. La connaissance n'est donc pas seulement et uniquement dans la tête des gens, elle est dans l'ensemble de l'environnement mobilisé en situation par les acteurs dans des processus de couplage qu'il s'agit de décrire. En d'autres termes, la connaissance est issue d'un exercice quotidien, d'une pratique, d'un geste, d'une routine intellectuelle ou physique. Sous cet aspect, la connaissance est donc une expérience. On dira aussi que c'est « *le passage de la connaissance comme un objet à la connaissance comme une activité cognitive* » (Ermine, Lièvre, Paraponaris, & Guittard, 2014, p. 64)³²¹.

³²¹ Ermine, J.-L., Lièvre, P., Paraponaris, C., & Guittard, C. (2014). Un état francophone du champ du management des connaissances : la communauté GeCSO. *Management & Avenir*, (67), 56-77. <https://doi.org/10.3917/mav.067.0056>

La connaissance est donc distribuée dans une machine de plus en plus complexe que l'on pourrait nommer « mégamachine » dans laquelle l'institution et les artefacts constituent des supports de mémoire de cette connaissance. Cette cristallisation de la mémoire sur des supports institutionnels ou machiniques, nous l'appellerons « normes » comme définit par Jean de Munck. La norme est

« le point de cristallisation d'un apprentissage collectif. On peut prendre ce point de cristallisation sous une double perspective. D'une part, dans son rapport au passé, une norme est un résumé sélectif d'apprentissages antérieurs. Elle permet la transmission de l'expérience aux personnes et aux groupes agissant dans le présent. [...] D'autre part, si on prend les règles dans la perspective de l'avenir, on s'aperçoit du fait qu'elles peuvent être le support de nouveaux apprentissages collectifs. Pour cela, il ne suffit pas qu'elles décrivent les comportements prescrits dans les futures situations types, car un halo d'incertitude entoure toujours de telles descriptions. Il faut aussi qu'elles permettent l'instauration de procédures d'ajustement, voire de révision, en distribuant des rôles » (Munck, 2015)³²².

La connaissance se développe donc dans des environnements normatifs qui seraient le siège de la connaissance.

2.3.5. Conception et développement d'une plateforme collaborative dans un organisme de logement social : apport de la notion de mémoire technique

L'approche socio-cognitive appliquée aux machines numériques que nous avons pu observer dans le secteur du logement social nous semble ainsi particulièrement heuristique.

Par exemple, nous avons développé, dans un article, l'idée selon laquelle la fonction de *community manager*, dans un office public de l'habitat, ne se résumait pas à la gestion des images et des réputations, mais pouvait de manière plus fondamentale

³²² Munck, J. D. (2015). *L'Institution sociale de l'esprit*, Presses universitaires de France.

être envisagée du point de vue de la cognition distribuée (Chaudet, 2017)³²³. Nous avons notamment proposé la notion de mémoire technique pour illustrer ce phénomène et évoquer le fait que les machines numériques sont bien des supports de mémoire, des supports de cognition qui permettent d'alléger les tâches cognitives du *community manager*.

Le travail partait d'un constat relativement simple, banal et accepté par la plupart : les salariés de l'office public de l'habitat en question sont confrontés à la nécessité de travailler avec un ensemble de dispositifs socio-techniques numériques censés fluidifier voire améliorer la qualité du travail. Le traitement de l'information ne pouvait donc pas être analysé uniquement du point de vue des salariés mais aussi du point de vue des supports techniques. L'approche socio-cognitive nous semblait donc ici tout à fait centrale pour comprendre le travail de cette fonction communicationnelle, qu'elle soit d'ailleurs appelée *community manager*, moniteur collaboratif, *knowledge manager* ou *social media officer* pour n'en citer que quelques-unes. Dans une approche socio-cognitive, il s'agissait de tenter de décrire les processus à l'œuvre par une description des interactions, des couplages entre des acteurs, des actions et des machines.

Ce travail est donc précisément celui que nous avons tenté de réaliser pour décrire et expliquer un processus de travail dans un office public de l'habitat. Reprenant les notions évoquées plus haut, nous partions donc de l'hypothèse selon laquelle les logiques d'action collective s'étaient globalement routinisées et cristallisées dans des normes et des règles portées notamment par les dispositifs socio-techniques. Or, la direction souhaitait développer le travail collaboratif en mode projet, et donc promouvoir d'autres pratiques de travail, plus collectives, moins segmentées, par l'intermédiaire d'une plateforme collaborative. La direction souhaitait donc modifier les normes et les règles cristallisées. Nous identifions alors le rôle du moniteur collaboratif ou du *community manager* comme le garant de la migration des connaissances vers un nouveau couplage homme-machine considéré comme point de cristallisation d'un nouvel apprentissage collectif. L'un des enjeux était alors d'identifier les normes

³²³ Chaudet, B. (2017). Le community manager à l'épreuve de la capitalisation des connaissances et des mémoires techniques. *Communiquer. Revue de communication sociale et publique*, (19), 79-90. <https://doi.org/10.4000/communiquer.2223>

organisationnelles, managériales et techniques qui structuraient une mémoire organisationnelle, un ensemble de connaissance qu'il s'agissait de conserver.

Cette approche a notamment permis de mettre à jour le rôle structurant de quelques objets techniques qui précédaient le développement de la nouvelle plateforme et qui devaient évidemment être pris en compte comme dispositif de cristallisation de la mémoire et de la routine organisationnelle. Toujours dans l'hypothèse de la cognition située et distribuée, il faut rappeler que l'ensemble des objets participe à la construction des situations. Tous les objets cristallisent des logiques d'action. La nouvelle plateforme collaborative a donc dû trouver sa place, elle a dû s'imposer dans un environnement préformé par un ensemble d'objets techniques qu'il a fallu resituer dans une analyse processuelle des activités : outil de pilotage des opérations d'investissement, logiciel de gestion électronique de documents, fiches d'informations institutionnalisées... Avant de pouvoir s'imposer, la nouvelle plateforme doit trouver sa place parmi l'ensemble de ces objets techniques.

La prise en compte de cette dimension impliquait de considérer que l'un des objectifs du moniteur collaboratif ou du *community manager* était de préserver la connaissance déjà distribuée dans ces environnements qui ont cristallisé de la mémoire collective.

Ce travail de description processuelle et de conceptualisation des environnements de travail au prisme d'une logique socio-cognitive nous a permis de développer l'hypothèse selon laquelle les machines, dans leur relations informationnelles avec leur environnement et selon leur mode d'existence, pour reprendre la célèbre formule de Gilbert Simondon dans *Le Mode d'existence des objets techniques* (Simondon, 1989), développaient des types d'agencements qui pouvaient s'apparenter aux rationalités substantives et procédurales telles qu'elles ont été analysées et proposées par Herbert Simon (Simon, 1973)³²⁴.

³²⁴ Simon, H. (1973). *De la rationalité substantive à la rationalité procédurale*. Repéré à <http://www.intelligence-complexite.org/fileadmin/docs/lesintrouvables/simon5.pdf>

Selon Herbert Simon, « *le comportement est substantivement rationnel quand il est en mesure d'atteindre les buts donnés à l'intérieur des limites imposées par les conditions et les contraintes données* ». Dans cette optique, et selon les problèmes posés, « *il n'y a pas deux façons d'aboutir* » (Simon, 1973). En d'autres termes, la rationalité substantive considère que le monde existe indépendamment des regards que nous pouvons porter sur lui. Le monde serait stable et ordonné, et il serait ainsi possible d'agir sur lui de manière « rationnelle », en fonction d'un but défini.

Dans l'office public de l'habitat que nous avons observé, nous pouvons mentionner un outil de pilotage des opérations d'investissement, un logiciel de gestion électronique de documents, des progiciels de gestion intégrés (PGI) également appelés ERP (Enterprise Resource Planning). Les acteurs ont affaire à un ensemble de technologies qui rationalisent (Bouillon, 2013)³²⁵ l'organisation en mettant en ordre un certain nombre d'information en fonction de buts. Ces technologies servent cette rationalité et la portent.

Contrairement à l'approche substantive, « *le comportement est rationnel de manière procédurale quand il est le résultat d'une réflexion appropriée. Sa rationalité procédurale dépend du processus qui l'a généré* » (Simon, 1973). On considère donc ici que le monde est complexe, difficile à prévoir et nécessite des allers-retours constants.

Or, ces types de rationalité observés par Herbert Simon, nous pouvons aussi les observer dans les différents types de machines qu'il nous a été donné de rencontrer et d'utiliser. Ce sont par exemple des plateformes collaboratives ou des « réseaux sociaux d'entreprise » qui sont au contraire suffisamment agiles et non déterminés pour s'adapter et évoluer en fonction des situations.

En d'autres termes, nous pensons que les contextes organisationnels sont traversés par différents types de rationalité que l'on peut simplifier en les nommant substantive et procédurale. Ce sont des modalités de développement de l'action qui

³²⁵ Bouillon, J.-L. (2013). *Concevoir communicationnellement l'organisation. Contribution à l'analyse des rationalisations organisationnelles dans le champ de la « communication organisationnelle »*. HDR, Toulouse 3 Paul Sabatier, Toulouse.

s'incarnent dans une cognition distribuée incarnée par des humains et des machines qui les portent.

Parmi les discours et les débats sur ces questions dans nos terrains de recherche, nous observons, là aussi pour simplifier, deux grandes attitudes générales.

La première consiste globalement à considérer que le monde est stable et rationnel et qu'il est possible de le décrire de manière univoque. Selon cette perspective, il serait donc possible de créer une machine unique qui puisse satisfaire à cette présentation/représentation de la réalité.

La seconde attitude est celle qui au contraire considère que le monde est en émergence et que sa complexité est telle qu'il est vain de vouloir le représenter dans des modèles ou des processus. La réalité est certainement entre ces deux extrêmes, entre institution et destitution, pour reprendre les catégories proposées par Cornélius Castoriadis (Castoriadis, 1999)³²⁶. Dans ce contexte, la figure du *community manager*, du moniteur collaboratif ou du *BIM manager* nous semble très importante dans sa fonction d'organisateur et d'agencement des machines avec les situations. Il a en quelque sorte la charge de mettre en forme cette tension entre ce qui demeure et relève d'une forme de stabilité (machines substantives et interactions associées) et ce qui relève d'une forme d'émergence (machines procédurales et interactions associées).

Dans cette perspective, les tâches d'un *community manager* ou d'un *BIM manager* pourraient se situer aussi dans les deux registres suivants : identification des répertoires de connaissances et des objets qui les portent (phase de description des processus de travail et des objets qui permettent de les réaliser) ; et design des plateformes collaboratives et des « réseaux sociaux d'entreprise » et articulation avec les environnements socio-techniques.

2.3.6. Investissement de l'approche socio-cognitive dans le projet BIM

³²⁶ Castoriadis, C. (1999). *L'institution imaginaire de la société*, Paris, Seuil.

L'approche socio-cognitive est aussi celle que nous avons mobilisée pour tenter de comprendre les usages du BIM. Comme nous avons pu déjà le présenter, le BIM pour *Building Information Model, Modeling et Management* est une méthode et des outils qui consistent à numériser l'ensemble du processus de conception, de réalisation et de gestion des logements. Quelles compétences, quelles actions et quelles nouvelles répartitions des tâches socio-cognitives sont engagées dans ces nouvelles situations de travail ?

Nous avons ainsi pu observer que la représentation spatiale d'un projet sous la forme d'une maquette numérique impliquait l'émergence de compétences inédites chez les acteurs de l'habitat qui participaient à ce type de démarche.

Par exemple, il semblerait en effet qu'une compétence en lecture 2D soit remplacée par une compétence en manipulation et repérage 3D. En effet, lors des revues de projet, certains se perdaient dans les possibilités qu'offrait la maquette numérique en terme de détails. Pour retrouver la globalité et le sens du projet, les acteurs revenaient à la lecture des plans 2D qu'ils semblaient mieux maîtriser. Cette reconfiguration de l'espace de travail invite ainsi à s'interroger sur les compétences requises par l'usage du BIM : de nouvelles compétences techniques sans doute, mais peut-être aussi des compétences communicationnelles (Bouillon, 2015)³²⁷ et cognitives qui permettent aux acteurs de construire du sens et de partager un projet médiatisé par un nouvel objet technique.

Ce nouveau dispositif sociotechnique change également l'espace et le temps des résolutions de conflits. Nous observons que la vigilance pour révéler des conflits techniques pour ne pas dire des erreurs humaines (espace prévu pour le lit trop étroit, canalisation impossible à installer à l'endroit prévu...) est désormais déléguée au BIM, considéré comme une « machine » plus performante. Il y a évidemment ici l'idée selon laquelle le facteur d'erreur est humain (Bénéjean, 2015)³²⁸. Une tâche cognitive se

³²⁷ Bouillon, J.-L. (2015). Technologies numériques d'information et de communication et rationalisations organisationnelles : les « compétences numériques » face à la modélisation, *Digital technologies Information-communication in organizational rationalizations: « digital skills » and modeling process. Les Enjeux de l'information et de la communication*, n° 16/1(1), 89-103.

³²⁸ Bénéjean, M. (2015). De l'équipement des relations pilotes-contrôleurs: Discipline, traces et communication architectuée. *Réseaux*, 190-191(2), 151-184. doi:10.3917/res.190-191.0151.

trouve ainsi allégée. Ce déplacement en implique un autre. Les espaces de régulation des conflits se retrouvent ainsi en amont du processus pour éviter les aléas et les décisions en phase réalisation. La gestion est donc impliquée bien en amont du processus de travail de manière à mieux organiser et mieux planifier le travail. Se pose alors la question de savoir si le déplacement de ces tâches en phase de conception permet réellement d'améliorer la qualité des ouvrages en phase réalisation. Nous pouvons pour le moment en douter.

Le BIM oblige également à réinstaurer de nouvelles frontières temporelles pour accompagner son déroulement. En effet, auparavant, les phases étaient claires et bien segmentées : il y avait un avant-projet sommaire, un avant-projet définitif, un projet... Et chaque phase faisait l'objet de livrables spécifiques avec des niveaux de détails associés. Ce n'est plus le cas avec le BIM. Le niveau de détail est tout de suite plus important dès le début du projet, ce qui apporte une juxtaposition et une accélération des phases de travail. Le chef de projet doit alors se transformer en gardien du temps de manière à ne garder que les questions qui concernent la phase dans laquelle les acteurs sont censés travailler.

De manière plus globale, si le BIM porte l'espoir utopique de coordonner l'ensemble des acteurs autour d'une même plateforme collaborative dans un même espace-temps de travail, nos observations et entretiens nous conduisent à penser qu'il est avant tout un dispositif largement fragmenté au même titre que l'est le secteur de la construction publique en France. Il n'y a pas un BIM collaboratif et décentralisé qui permettrait à tous les acteurs de collaborer de manière asynchrone autour d'une même plateforme collaborative. Contrairement à ce que nous avons pu lire, le BIM n'est pas le BLM (le *Building Lifecycle Management*) concept qui fait référence au PLM (*Product Lifecycle Management*) du secteur de l'automobile ou de l'aéronautique. Le BIM est avant tout un environnement numérique de travail dispersé, fragmenté, qui se recompose perpétuellement tout au long du processus de travail. Nous assisterions en fait surtout à la poursuite d'un long processus de numérisation qui touche désormais les cœurs de métier, c'est-à-dire concevoir, réaliser et gérer. Et si les espaces-temps de travail se recomposent, nous assistons aussi à une adaptation des pratiques du BIM au contexte

du secteur de la construction publique, ce qui implique de prendre en compte la catégorie de mémoire organisationnelle et technique, centrale, selon nous, dans une approche socio-cognitive.

Enfin, un troisième groupe d'hypothèses et de méthodes pourrait participer selon nous à la consistance d'un programme de recherche sur les informations organisationnelles. Nous voulons parler du pragmatisme.

2.4. Pour un pragmatisme dans l'analyse des machines numériques

2.4.1. Les apports du pragmatisme

L'approche pragmatique dans nos recherches est centrale afin de restituer l'agir socio-technique. Cela dit, le pragmatisme possède de multiples acceptions. « *Un seul nom recouvre treize approches philosophiques différentes* » (Schmitt, 2010)³²⁹. Par pragmatisme, nous entendons la prise en compte fondamentale du contexte et de l'expérience dans la compréhension de l'action.

« *Le sens se révèle alors sous sa fonction pratique* » (Dosse, 1997). « *L'idée est une hypothèse, un plan d'action. Sa mise en œuvre est en même temps sa mise à l'épreuve. Et il n'y a pas lieu d'opposer l'idée du savant à celle de l'homme de la rue : elles sont toutes deux expérimentales* » (Deledalle, 2018)³³⁰.

Le paradigme pragmatique privilégie ainsi l'expérimentation par l'enquête. « *Ce paradigme est celui de l'enquête, au sens que C.S. Peirce, puis Dewey lui-même, ont donné à ce mot* » (Cometti, 2018)³³¹.

Nous ne nous situons donc pas en position supra des situations que nous observons. L'approche pragmatique implique d'essayer de comprendre comment les situations se construisent et quel sens en émerge. En cela, nous considérons que les microsociologies de l'action, lorsqu'elles privilégient l'enquête et l'expérimentation, relèvent d'approches pragmatiques.

En France, la découverte du pragmatisme est notamment venue ébranler le paradigme bourdieusien et sa théorie de *l'habitus*. Dans cette dernière, les motivations et les explications des actions échappent en grande partie à ceux qui les mettent en

³²⁹ Schmitt, A. (2010). Le pragmatisme : une idée américaine. *Revue française d'études américaines*, (124), 3-10. <https://doi.org/10.3917/rfea.124.0003>

³³⁰ Deledalle, G. (2018). *Pragmatisme*. Encyclopædia Universalis.

³³¹ Cometti, J.-P. (2018). Reconstruction en philosophie, John Dewey. *Encyclopædia Universalis*.

œuvre. L'habitus représente l'intériorisation de normes sociales que les personnes reproduisent de manière infra-rationnelles.

Luc Boltanski et Laurent Thévenot, dans leur travail sur les catégories socioprofessionnelles de l'INSEE, développeront au contraire une approche pragmatique en s'intéressant à la réflexivité des personnes.

« Cette découverte ébranlait le paradigme sociologique en vigueur jusque-là, dans la mesure où il postulait une position de surplomb du sociologue, considéré comme seul capable de rendre intelligible une réalité sociale dans laquelle les agents ne feraient que subir les divers mécanismes de manipulation » (Dosse, 1997).

Cette approche théorique et méthodologique est proche de ce que propose l'ethnométhodologie théorisée par Harold Garfinkel (Garfinkel, 1967)³³² et reprise en France notamment par le sociologue Louis Quéré, au début des années quatre-vingt, qui proposera avec Bernard Conein un colloque sur le thème « Décrire : un impératif ? » sous l'égide du Centre d'étude des mouvements sociaux de l'EHESS. Il s'agit dans le fond de s'intéresser à ce que font les acteurs en observant leurs pratiques. La description joue donc ici un rôle tout à fait central. L'anthropologie des sciences et des techniques est proche de l'ethnométhodologie lorsqu'elle considère qu'il faut d'abord observer les pratiques en cours, ou l'innovation en train de se faire. Le pragmatisme remet ainsi en cause *« la coupure radicale qu'instaure le paradigme critique entre compétence scientifique et compétence commune (...). La connaissance ordinaire, le sens commun est alors reconnu comme gisement de savoirs et de savoir-faire »* (Dosse, 1997). Nous sommes donc assez proche de la « sociologie formelle » comme la définit Louis Quéré : *« Celle-ci consiste à appréhender les actions réciproques et les relations sociales sous l'angle de leur « formung », de leur mise en forme à travers des opérations que les gens font les uns par rapport aux autres »* (Quéré, 1988)³³³.

Il s'agit donc de s'attarder sur les ethnométhodes mises en œuvre par les acteurs, hommes et machines, pour structurer le quotidien des interactions. Il s'agit de prendre

³³² Garfinkel, H. (1967). *Studies in Ethnomethodology*, Prentice Hall.

³³³ Quéré, L. (1988). Sociabilité et interactions sociales. *Réseaux*, 6(29), 75-91.

l'ensemble des éléments qui participent à la performativité des situations (Cooren, 2010)³³⁴. Il s'agit ainsi de considérer que si la norme n'est pas seulement exogène, si elle n'est pas seulement co-produite en situation par les textes produits en contexte de travail (De la Broise, Grosjean, 2010)³³⁵, elle est aussi et peut-être surtout produite par l'ensemble du dispositif socio-technique (hommes, objets et machines) engagé dans l'interaction.

L'importance de la description, de la prise en compte des acteurs dans l'élaboration de l'action, la nécessité de ne pas séparer compétence scientifique, commune et professionnelle sont autant d'approches que nous avons tenté de développer à travers plusieurs projets : une proposition de méthodologie de description processuelle pour observer l'évolution des formes organisationnelles, un travail de rapprochement entre société savante (la SFSIC) et des associations professionnelles dans le cadre de notre mandat de vice-président de la SFSIC chargé des relations professionnelles de 2012 à 2020, mais aussi dans le cadre d'un projet d'observation des pratiques liées aux usages du BIM chez les acteurs du bâtiment.

2.4.2. Pour une description processuelle des activités

Dans un article de 2012 paru dans la revue *Communication & Organisation*, intitulé « *Rendre compte de l'évolution des formes organisationnelles, proposition de méthodologie* » (Chaudet, 2012)³³⁶, nous avons proposé une approche pragmatique afin de décrire les informations organisationnelles. L'hypothèse était de considérer que les méthodes de description processuelle utilisées dans le champ managérial pourraient également produire des connaissances dans le champ scientifique. C'est ce que nous avons tenté de faire en décrivant les pratiques numériques d'un office public de l'habitat avec une plateforme collaborative et les autres machines numériques disponibles. La méthode consistait à suivre la démarche suivante : choix d'un ou plusieurs processus autour desquels les acteurs collaborent ; détermination des acteurs, des situations et des

³³⁴ Cooren, F. (2010). Ventriloquie, performativité et communication: Ou comment fait-on parler les choses. *Réseaux*, 163(5), 33-54. doi:10.3917/res.163.0033.

³³⁵ De la Broise, P., Grosjean, S. (2010) « Introduction », *Études de communication*, 34, 9-22.

³³⁶ Chaudet, B. (2012). Rendre compte de l'évolution d'une forme organisationnelle : Proposition de méthodologie. *Communication et organisation*, (41), 147-155. <https://doi.org/10.4000/communicationorganisation.3781>

outils/machines qui s'enchaînent les uns avec les autres ; et description des caractéristiques de ce flux (types d'interaction, types d'institutionnalisation ou de désinstitutionnalisation, types d'écriture, types de mémoire et types de temporalités). Par le biais d'une observation participante, nous avons expérimenté le développement d'une plateforme collaborative à partir de l'hypothèse selon laquelle elle devait « épouser » les descriptions processuelles réalisées par les acteurs en situation. Enquête, expérimentation, mise à l'épreuve pratiques des hypothèses ont conduit ces recherches.

2.4.3. Investissement de l'approche pragmatique dans le projet BIM

Le projet BIM que nous avons développé témoigne également de cette approche pragmatique. Nous avons en effet tenté de comprendre comment les acteurs construisaient le sens de leurs actions en situation. Nous avons donc réalisé des entretiens qui nous ont permis de relever les différentes conceptions du BIM pour celles et ceux qui le mobilisait.

Lorsque nous avons cartographié les différentes pratiques du BIM pour les acteurs de la maîtrise d'ouvrage, à l'écoute des acteurs et du sens qu'ils donnaient à leurs actions, il en a résulté trois principales figures qui impliquaient des problématiques différentes.

La première conception du BIM que nous avons identifiée est celle d'un espace de stockage exploitable notamment par la gestion : le numérique comme dispositif de gestion. C'est aussi un outil et un support de communication et de commercialisation. Et dans une moindre mesure, c'est un dispositif collaboratif.

Le BIM serait donc d'abord un espace de stockage exploitable par la gestion. Le principal intérêt de la maîtrise d'ouvrage pour la maquette numérique résiderait dans l'exploitation de la maquette par la gestion une fois le chantier terminé. Pour certains acteurs, le BIM se confond ainsi avec « *une base de donnée patrimoniale* » exploitable par la gestion. Plusieurs problématiques sont sous-jacentes à cette vision du BIM.

Il s'agit de s'interroger sur le niveau de détail des données et la nécessité de « bâtir un référentiel ». L'un des enjeux est alors de travailler à une nomenclature des éléments et des équipements. Par exemple, dans des interactions entre la maquette numérique et ABYLA, qui est l'un des systèmes de gestion technique du patrimoine installé massivement chez les bailleurs, se pose la question d'une normalisation des codes employés par l'architecte et qui doivent correspondre aux codes utilisés déjà « en interne ». « *On sait qu'il y aura une perte d'information dans Abyla* » disent les bailleurs. Cette normalisation doit permettre l'interopérabilité entre les différentes plateformes et logiciels. Il y a des attentes très fortes de la part des acteurs dans le sens de la mise en place d'un écosystème logiciel cohérent, intuitif, dans lequel l'interopérabilité fonctionne.

La formation à l'analyse des données participe également de cette problématique. Il s'agit aussi de former les gestionnaires à la lecture et la compréhension des plans 3D. Car il ne suffit pas de disposer du matériel pour savoir interpréter des plans 3D. On vivrait le passage d'une compétence cognitive, de la capacité à la lecture sur plans à la compétence à la lecture en 3D.

La question de la maintenance sur une vingtaine d'années se pose également de manière centrale. Il convient de s'interroger sur la manière dont on peut rendre cette base de données vivante et exploitable dans la longue durée pour gérer notamment les grandes vagues de réhabilitation. Or, comment maintenir des données viables dans des environnements très changeants ?

La deuxième conception du BIM est celle d'un outil et d'un support de communication, de concertation et de commercialisation

En maîtrise d'ouvrage, la maquette numérique pourrait permettre, selon les acteurs, une meilleure compréhension du projet de construction ou de réhabilitation. Ce potentiel est lié aux possibilités offertes par la maquette en termes de visualisation 3D « interactive ». Les atouts de la maquette numérique sont ici très proches de ceux d'une maquette 3D « classique », avec en plus une interactivité et une exploitation plus

détaillées, plus fine, plus “vivante”. La meilleure compréhension de l’intégration du projet dans l’espace urbain est une problématique très sensible auprès des élus et des riverains et dans ce sens, la maquette numérique devrait pouvoir être un outil de communication et de concertation.

Les acteurs rencontrés perçoivent un intérêt de la maquette également pour la commercialisation, les futurs locataires pouvant ainsi mieux se projeter à la fois dans le logement et dans l’environnement.

Pour la maîtrise d’ouvrage, dans le secteur du bâtiment, la maquette numérique représente une mise en forme et donc une mise en sens de l’acte de communication. En passant de plans en format papier à des plans en format numérique 3D avec la possibilité de zoomer et de manipuler l’objet sous de multiples angles, les promoteurs de la maquette espèrent notamment une meilleure compréhension du projet auprès des parties prenantes qu’il faut convaincre. Les nouvelles interactions permises entre ce nouvel objet numérique et les acteurs du projet seraient ainsi sources de connaissances et donc de compréhension plus fine des intentions de la maîtrise d’œuvre. Encore faut-il faire les distinctions minimales entre données, informations, connaissances et savoirs. A-t-il été déjà prouvé qu’un accès à une quantité de données et d’informations avait permis une augmentation de nos connaissances et de nos savoirs ? Rien n’est moins sûr et la maquette numérique se doit ici d’être accompagnée d’une médiation assurée par un traducteur qui explique ce qu’il faut voir et comprendre. Comme le rappellent Paul David et Dominique Foray :

« La connaissance est (...) une capacité cognitive. L’information, elle, est un ensemble de données, structurées et formatées, mais inertes et inactives tant qu’elles ne sont pas utilisées par ceux qui ont la connaissance pour les interpréter et les manipuler » (David & Foray, 2002, p. 17)³³⁷.

A bien des égards, la maquette numérique comme support de communication pour mieux appréhender ou comprendre le projet est d’ailleurs moins efficace qu’une

³³⁷ David, P. A., & Foray, D. (2002). Une introduction à l’économie et à la société du savoir. *Revue internationale des sciences sociales*, (171), 13-28.

maquette numérique qui aurait été réalisée par une agence de communication. La maquette réalisée par une agence est directement conçue pour la commercialisation du projet. Elle met l'accent sur l'environnement extérieur et l'aménagement intérieur, sur les espaces et sur les flux de circulation. Elle assure avant tout une fonction esthétique dans laquelle l'ensemble des données et des informations techniques n'ont rien à voir.

Ce qui n'est pas le cas de la maquette numérique au sens du BIM. Celle-ci n'a pas une fonction de commercialisation. Un nouveau travail de conception est alors requis pour lui apporter une fonction esthétique.

D'ailleurs, dans les observations que nous avons pu faire, les jurys en phase concours qui doivent apprécier les projets et les sélectionner vont souvent préférer une vue « classique » des projets, c'est-à-dire une maquette en carton ou des panneaux de présentation. On finit par se perdre dans tous les détails de la maquette BIM et il manque le sens global et la vision générale du projet qui donne sens. Dans une approche socio-cognitive, ce phénomène est un exemple de la distance qu'il y a entre données et connaissances. Pour transformer des données en informations puis en connaissances, il faut une grille de lecture que la maquette numérique n'apporte paradoxalement pas.

Si cette maquette numérique n'apporte pas encore une meilleure communication au sens d'une meilleure compréhension du projet lors des phases de présentation, qu'en est-il du point de vue de la communication au travail ? Qu'en est-il du point de vue du BIM comme dispositif collaboratif qui doit permettre de mieux communiquer au travail ? Comme nous l'avons déjà dit, l'une des critiques portées à la filière du bâtiment est de considérer qu'elle est très segmentée, aussi bien entre les entreprises qu'au sein même des entreprises, et notamment des organismes HLM. La maquette numérique pourrait alors permettre une meilleure coopération entre la conception et la gestion. En augmentant les moments de communication, elle devrait aussi permettre d'augmenter la qualité des projets. Ce dont certains chargés d'opération doutent. L'un d'eux nous confie :

« Le BIM peut-être bon, mais sur le terrain, les ouvriers sont désintéressés de ce qu'ils font. Moi, j'aimerais bien trouver des ouvriers respectueux mais sur le terrain, ça ne sera jamais les machines qui vont construire. Il y a un manque d'encadrement des équipes. » « Malgré un cahier des charges très précis, nous constatons toujours des imprécisions, des imperfections, des « ratés » ».

Ce commentaire désabusé et critique souligne les distinctions à établir entre une maquette numérique utilisée en phase conception, une autre utilisée en phase réalisation, et finalement une dernière utilisée en phase gestion. La maquette numérique ne modifie pas et ne participe pas des mêmes processus de communication qu'elle soit mobilisée dans l'une ou l'autre de ces phases.

La troisième dimension serait la maquette en tant que dispositif collaboratif.

Certains acteurs rencontrés considèrent qu'il y a place voire besoin d'une amélioration de la coopération entre la conception et la gestion et que donc, le BIM pourrait permettre une avancée dans ce sens. Il s'agit de travailler une meilleure intégration de la gestion en amont avec une coopération entre la conception et la gestion pour une meilleure coopération entre les équipes. Plusieurs chefs d'opérations constatent que la gestion est peu ou du moins pas assez intégrée dans les phases « *en amont* » : « *le programme est bâclé (...), on devrait passer plus de temps sur la définition des besoins* » explique un chef d'opération. Dans des réunions de chantier autour de la maquette par exemple, la meilleure intégration du service de gestion devrait permettre d'anticiper davantage les problèmes auxquels sera confrontée la gestion.

Mais lorsqu'on pose cette question de la collaboration entre la conception et la gestion, pour le moment et parmi les chargés d'opération rencontrés, il y en a peu qui voient dans le BIM un changement fondamental dans leur manière de travailler et de collaborer avec les différents acteurs, même s'ils admettent qu'il y a place pour mieux faire. Par exemple, un chargé d'opérations qui travaille comme ses collègues, à partir de plans 2D qu'il annote de commentaires pour les envoyer ensuite par mail à l'architecte trouve un vrai potentiel dans la maquette en termes d'échanges de commentaires. La

possibilité d'ajouter des commentaires directement dans la maquette semble pour lui intéressante : *“on gagnerait du temps et en “qualité” de l’information transmise”* dit-il. Cela dit, la possibilité que le chargé d'opération devienne un contributeur de la maquette soulève des craintes en termes de surcharge de travail et la crainte d'empiéter sur le terrain de la maîtrise d'œuvre.

Ces premiers travaux ont permis de dégager deux stratégies différentes de mise en œuvre. Il s'agit du BIM conception-construction et du BIM gestion-exploitation.

Le « BIM conception-construction » est centrée sur la mise en œuvre d'outils BIM (en particulier la maquette numérique) dans les phases de développement des programmes immobiliers (élaboration du cahier des charges par la maîtrise d'ouvrage, lancement de l'appel d'offre, réponses des groupements, sélection du lauréat, travail de conception par la maîtrise d'œuvre, interactions avec la maîtrise d'œuvre...) jusqu'à la livraison.

Le « BIM gestion-exploitation » correspond à l'exploitation du patrimoine durant l'ensemble des étapes du cycle de vie des bâtiments (mises en location successives, entretien courant, réhabilitation, théoriquement jusqu'à la déconstruction). Elle repose sur l'élaboration, l'exploitation, la mise à jour permanente de bases de données qui structurent les informations patrimoniales dans le but d'optimiser la gestion.

Les observations conduites jusqu'ici tendent à mettre en évidence le fait que peu d'organismes se sont positionnés à la fois sur la conception-construction et la gestion-exploitation. Les logiques qui relèvent de la création de nouveaux projets dans le cas du BIM conception-construction et les logiques qui relèvent de la gestion du patrimoine dans le cas du BIM gestion-exploitation sont très différentes. Si des passerelles existent entre les deux niveaux, leur mise en œuvre opérationnelle n'est pas évidente et elle prendra du temps. Ce sont pour le moment deux stratégies différentes en termes d'objectifs et en termes de coûts.

En conception, l'objectif est la qualité de l'ouvrage. Alors qu'en gestion, l'objectif est la rationalisation des coûts d'exploitation. En termes de coûts, la production d'un plan numérisé à la fin de la construction avec l'ensemble des équipements référencés nécessaires à la gestion de son patrimoine coûte environ 50 € par logements, alors qu'un BIM construction, selon les opérations observées, coûte entre 40 000 € HT et 160 000 € HT pour 70 logements soit entre 571 € et 2 285 € le logement. Si on ajoute à cela « *un rythme de production neuve de 2 à 3 % an* » il faudra plusieurs décennies pour avoir les maquettes de tout le patrimoine. Sans compter les risques d'obsolescence technique quand on aura besoin des BIM produits en conception pour la phase de gestion. Il faut donc faire la preuve d'une montée en qualité des projets en BIM conception-construction sinon, autant attendre de numériser les logements pour le BIM gestion, ce qui coûtera beaucoup moins cher pour le même résultat.

On constate en tout cas que le discours portant sur le BIM comme meilleure coordination et meilleure coopération des acteurs est le plus puissant et le plus répandu. C'est vraiment le discours général qui accompagne le développement du BIM, qui est donc un discours de la performance qui serait atteint par un management de la donnée et du travail collaboratif. Mais, pour le moment, selon nos observations, la maquette numérique en phase conception et pour la maîtrise d'ouvrage (à part pour quelques pionniers) est souvent utilisée comme un outil au service d'une meilleure compréhension du projet auprès des parties prenantes, notamment les élus qui sont les premiers clients à convaincre. Toutes les questions d'amélioration de la coordination et de la coopération entre tous les acteurs, de calcul pour mieux gérer les coûts de construction sont dans la plupart des cas absentes des pratiques et des considérations au niveau de la maîtrise d'ouvrage. Ou du moins, toutes ces questions sont largement déléguées à la maîtrise d'œuvre. En maîtrise d'ouvrage, la maquette numérique sert donc essentiellement comme support de communication qui permet de mieux présenter le projet, de convaincre pour des gens qui n'ont pas l'habitude de lire sur des plans. La maquette numérique est ainsi surtout utilisée comme un outil de visualisation 3D sans toutes les données de chaque élément. Et donc, dans la plupart des cas, une représentation virtuelle « commerciale » du bâtiment, sans les éléments techniques associés, suffirait.

Mais il faudrait finalement détailler ces approches de manière plus fine. L'enquête réalisée nous a conduit à identifier cinq phases qui comportent chacune des problématiques distinctes et dont les points critiques se trouvent notamment entre les phases, de manière à ce que les connaissances puissent être transférées et conservées.

Nous avons identifié une première phase de définition du cahier des charges par la maîtrise d'ouvrage.

L'enjeu de cette phase porte notamment sur la nécessité d'opérer une meilleure coopération entre la conception et la gestion et donc d'une meilleure intégration de la gestion en amont, ce qui est un point de vigilance majeur.

Il s'agit également de bâtir un référentiel et de se mettre d'accord sur le niveau de détail des données. Le problème porte ici sur le fait que les données dont les bailleurs ont besoin en phase gestion ne sont pas les mêmes que celles des concepteurs et des exécuteurs.

Nous identifions un second enjeu dans la phase de conception qui est de développer le mode collaboratif dans un contexte organisationnel fragmenté.

Nous assistons ici à un processus d'intégration des acteurs (par exemple des cabinets d'architectes qui se dotent d'outils et qui intègrent une cellule environnementale, une cellule économie, un laboratoire maquette...). Nous assistons aussi à une délégation des questions d'amélioration de la coordination et de la coopération à la maîtrise d'œuvre, à une montée en qualité en conception et à une accélération au niveau de cette phase car la maquette amène à juxtaposer les phases APS – APD – PRO dans les niveaux de détail rendus.

Nous identifions une troisième phase d'échange avec les entreprises en consultation puis sur le chantier.

Il y a sur cette phase un débat pour savoir si le BIM permettra une meilleure qualité des projets. Si une meilleure qualité de l'ouvrage en phase conception semble reconnue par les acteurs, qu'en est-il de la mise en œuvre ?

Nous notons également la question de savoir si le BIM relèvera d'une logique de standardisation qui pourrait nuire à la qualité. La maquette numérique fonctionne en effet dans les industries modulaires mais comment la faire fonctionner dans des industries de projet ? La filière du bâtiment repose essentiellement sur des régulations autonomes qui nécessitent des ajustements en situation. A trop vouloir les cadrer, les situations pourraient devenir intraitables.

Mais en fait, nous n'avons encore observé aucune situation de développement du BIM en phase réalisation. Entre la phase de conception et la phase de BIM DOE, tout reste à explorer. Un deuxième programme de recherche est donc en cours de réalisation de manière à explorer les usages du BIM et de la maquette numérique en phase chantier.

Un autre point à prendre en compte quant au passage du BIM conception au BIM réalisation relève d'un problème de responsabilité juridique. En marchés d'allotissement, l'entreprise est responsable de ses quantités. Elle ne peut donc pas ou ne veut pas faire confiance à une maquette qu'elle n'a pas réalisée. L'entreprise préfère alors réaliser sa propre maquette adaptée au chantier.

Une quatrième phase consiste à travailler sur un BIM DOE qui permet à la maîtrise d'ouvrage d'exploiter la maquette, avec les questions de normalisation de la nomenclature des équipements.

Enfin, nous observons une cinquième phase adaptée au BIM gestion où la maîtrise d'ouvrage doit intégrer la maquette numérique à son système de gestion technique.

En conclusion et de manière générale, la mise en œuvre du BIM et la nécessité de coordonner ces différentes phases suggère ainsi le passage en logique processuelle pour l'ensemble de la filière du bâtiment. L'enquête tend à montrer que la filière du bâtiment glisse vers une organisation processuelle, c'est-à-dire vers des méthodes qui remettent à plat les logiques clients-fournisseurs et qui définissent de manière très formelle le contenu des activités de chacun et la manière dont les acteurs collaborent pour arriver au terme du processus. Nous assistons à une reconfiguration des relations maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, entreprises, avec une mise en visibilité du travail réalisé, ce qui donne lieu notamment à la rédaction d'un nouveau cahier des charges appelé cahier des charges BIM ou convention BIM.

Il y aurait donc le passage d'une organisation en services relativement segmentés, à la genèse d'une plate-forme de travail collaborative autour de la valeur « donnée ». Ce qui change de manière centrale est donc le processus de travail et non pas l'objet du travail.

Finalement, la filière bâtiment semble entrer progressivement dans le *Product Lifecycle Management* (PLM). Dans cette perspective, le BIM ou le BLM n'a peut-être pas grand chose à voir avec la maquette numérique. Le cœur du sujet serait la mise en place d'un instrument de gestion qui tente d'optimiser et d'intégrer le processus de production, de réalisation et de gestion de manière globale, avec tous les avantages, les difficultés et les inconvénients liés à la mise en œuvre de ces projets.

3. Quel encadrement de recherches en sciences de l'information et de la communication autour d'un programme sur les machines, les « mégamachines » et les informations organisationnelles ?

Alors que nous arrivons au terme de ce travail d'habilitation à diriger les recherches, quelles pistes de recherche intéressantes et originales pourrions-nous proposer autour de la thématique des machines et des « mégamachines » en sciences de l'information et de la communication ? Avant de revenir sur les diverses méthodes et hypothèses qui permettent de dresser un projet d'encadrement et de recherche que nous pourrions mener, nous souhaiterions dans un premier temps revenir sur le concept d'information organisationnelle qui traverse toutes nos réflexions.

Comme nous avons pu le préciser, ce qui nous intéresse, dans le champ des communications organisationnelles, relève essentiellement de l'analyse des informations organisationnelles au sens de ce qui structure, de ce qui « in-forme », de ce qui met en forme nos diverses organisations comprises au sens large comme au sens plus particulier à l'instar de l'exemple de la mutation numérique dans le secteur du bâtiment. Ce concept d'information organisationnelle est d'ailleurs celui que nous avons mobilisé dans le cadre de notre thèse sous-titrée « *Pour une conception étendue de l'information organisationnelle* » (Chaudet, 2011). Il reprend et prolonge les travaux du programme de recherche « Entre normes et formes » (2008-2011) « *qui proposait d'étudier les phénomènes d'information et de communication organisationnelle dans leurs relations avec différentes formes sociales (formes organisationnelles associées aux structures formelles d'une organisation, formes objectales renvoyant à la matérialité des situation d'activité, formes sémiotiques de nature symbolique...)* »³³⁸.

Le champ de recherche que nous souhaitons ouvrir, ou plutôt poursuivre, relève ainsi des informations organisationnelles. Or, qu'est-ce qui structure, qu'est-ce qui met en forme, qu'est-ce qui informe ? Il y a sans aucun doute le sens. La mise en sens, le projet explicite et articulé dans un langage formel participe évidemment à une mise en

³³⁸ PREFics, projet pour le contrat quinquennal 2017-2022, p. 15

forme globale. Mais nous voyons bien que le sens ne suffit pas. Le « Verbe » ne suffit pas à créer, sauf à être créationniste et penser que le monde « ordonné » a été créé par une intelligence supérieure. C'est une hypothèse, celle de Dieu. Mais les travaux philosophiques et anthropologiques nous permettent de faire une autre hypothèse. C'est que le « Verbe » est finalement second par rapport à la réalité. Il y a une réalité « brute », qu'Emmanuel Kant appelle le « noumène » par rapport au « phénomène, qui nous échappe finalement et sur laquelle nous produisons des significations. Cette « réalité » est certes produite par nos mises en sens, nos projets explicites et volontaires. Mais il y a de toute évidence des processus infra-rationnels et infra-langagiers dans ce qui nous structure ou dans ce qui nous informe. Tout le travail de l'école de Palo Alto au premier rang duquel il faut évidemment citer Grégory Bateson (Bateson, 2008)³³⁹ est là pour nous le rappeler. Le langage ne serait-il alors que la surface des choses ? C'est finalement un point de vue kantien banal que nous proposons là, en considérant que si nous n'arrivons qu'à accéder aux phénomènes et non aux noumènes, à quoi bon ? Il ne s'agit évidemment pas de s'arrêter à cette hypothèse et d'arrêter tout projet de compréhension de notre environnement. Mais ce postulat nous permettra d'être vigilant quant aux phénomènes d'information organisationnelle non explicites. C'est-à-dire qu'au-delà des jeux d'acteurs, au-delà des entretiens et du sens recueilli, notre méthode consistera à procéder à une description et un relevé systématique des environnements matériels, machiniques et pratiques.

D'où la définition que nous avons proposée pour les informations organisationnelles en expliquant qu'elles ne sont pas simplement ce qui fait sens ou ce qui fait forme, elles sont aussi ce qui structure au plan anthropologique. De là l'intérêt que nous portons aussi aux institutions au sens de ce qui structure le rapport au monde des membres d'une société sans que ceux-ci n'en aient toujours nécessairement conscience. Henri Mendras définit par exemple l'institution comme étant un « *ensemble de normes et de rôles qui définissent ce qui est légitime et ce qui ne l'est pas dans une forme d'organisation sociale ; par extension l'organisation en question* » (Mendras, 1989, p. 238)³⁴⁰. Par institution nous entendons donc les représentations et valeurs partagées par les acteurs, ce qui peut renvoyer ici aux différents types de justifications proposés

³³⁹ Bateson, G. (2008). *Vers une écologie de l'esprit* (édition revue et corrigée), Paris, Points.

³⁴⁰ Mendras, H. (1989). *Elements de sociologie*, Paris, Armand Colin.

par Laurent Thévenot et Luc Boltanski (Boltanski & Thévenot, 1991)³⁴¹. Mais si le langage est une institution. Si les normes techniques sont des institutions. Si les normes anthropologiques sont des institutions. Si les valeurs et les croyances sont des institutions, nous pensons aussi que l'environnement technique, les machines, sont des institutions comme les autres. Nous les trouvons au moment où nous émergeons au monde dans un contexte social-historique précis que nous contribuons à faire évoluer. Nous considérons donc que les valeurs et les représentations, les croyances et les accords négociés se cristallisent dans des machines qui doivent être considérées comme des institutions à part entière. Si les normes, comme nous l'avons indiqué, peuvent être considérées comme des points de cristallisation des apprentissages collectifs, les normes techniques et donc nos différentes machines doivent être considérées également comme des institutions. Comme les normes anthropologiques, nous trouvons les normes techniques au moment où nous apparaissions au monde. Ces normes techniques, comme les normes anthropologiques, sont historiquement et socialement situées, nous ne les avons ni choisies ni voulues et elles structurent notre rapport au monde.

Le problème, avec ces approches philosophiques et anthropologiques, c'est qu'elles ne donnent pas véritablement de méthodes pour essayer d'analyser des objets concrets. C'est pourquoi nous avons développé dans un second chapitre les méthodes qu'il nous semblait intéressant à mobiliser pour participer à la description des processus d'information organisationnelle : méthodes socio-économiques, socio-cognitives et pragmatiques.

Comme nous l'avons montré dans les précédentes parties, nous nous sommes intéressés dans nos projets de recherche à un contexte professionnel et organisationnel particulier : celui de la conception, la réalisation et la gestion des logements, notamment en contexte public avec comme terrain privilégié les organismes HLM. Nous pensons qu'il serait intéressant et pertinent de poursuivre cette investigation et d'ouvrir un champ de recherche spécifique consacré à l'étude des informations organisationnelles appliquées aux acteurs de l'habitat. Nous en avons déjà donné de nombreux exemples à

³⁴¹ Boltanski, L., & Thévenot, L. (1991). *De la justification. Les économies de la grandeur*, Gallimard.

travers nos travaux. Mais nous voudrions synthétiser notre point de vue à l'aune des approches que nous avons identifiées. Ces approches ne sont évidemment pas étanches entre elles mais chacune d'entre elles permettent de mettre l'accent sur une dimension particulière des phénomènes d'information organisationnelle dans le secteur de l'habitat.

3.1. Machines, mégamachines et informations organisationnelles appliquées aux acteurs de l'habitat : perspectives socio-économiques

Rappelons dans un premier temps les éléments à considérer de manière à prendre en compte une perspective socio-économique.

Une approche socio-économique, proche d'une économie des conventions, viserait tout d'abord à éclairer les investissements de forme (Thévenot, 1986)³⁴² qui s'incarnent en situation, chez des bailleurs sociaux, des architectes, des entreprises de second œuvre, des usagers, des citoyens. Il s'agirait d'analyser les processus d'information organisationnelle entre des pratiques managériales visant à la rationalisation des formes organisationnelles ou de la « mégamachine » en s'attachant à éclairer les mécanismes de reconfiguration dans le contexte de la mutation numérique.

D'un point de vue méthodologique, il s'agira de ne pas couper les phénomènes économiques de leur contexte social et politique. Si l'habitat est un secteur économique, il faudra expliquer son évolution par le jeu des acteurs. En d'autres termes, nous considérons que le contexte institutionnel prime avant tout. Les institutions prévalent aux règles rationnelles de l'économie classique que l'approche socio-économique permet de dépasser en mettant l'accent sur les incertitudes, les défauts de coordination et les crises, plutôt que sur une logique de coordination parfaite.

Enfin, nous dirons que la socio-économie peut se développer dans deux directions complémentaires mais différentes : la théorie de la régulation et l'économie des conventions. La théorie de la régulation décline une vision macro-économique là où l'économie des conventions décline une vision micro-économique. Analyse des grandes mutations économiques dans l'un et analyse des opérations de mise en forme situées sont les différences générales de ces deux théories qui placent la notion d'institution au cœur de leurs grilles de lecture.

Pour donner un exemple concret, nous voudrions poursuivre les travaux d'Alain Rallet lorsqu'il analyse l'efficacité et l'inefficacité de l'organisation du bâtiment

³⁴² Thévenot, L. (1986). Les investissements de forme. Dans *Conventions économiques*, Presses universitaires de France, pp. 22-71.

(Brousseau & Rallet, 1995). Alain Rallet met précisément l'accent sur les problèmes de coordination et l'analyse des opérations de mise en forme pour expliquer la forme organisationnelle du bâtiment. Il explique ainsi que les problèmes de coordination dans le secteur du bâtiment auraient plusieurs causes : la spécificité de chaque opération immobilière et la forte hétérogénéité des logiques professionnelles expliqueraient la faible coordination dans le secteur du bâtiment qui aurait privilégié des modalités de coordination et de coopération en situation avec une décentralisation des décisions et des modes de coordination qui se baseraient avant tout sur des relations interpersonnelles. Le secteur du bâtiment serait ainsi composé d'une multitude d'acteurs dotés d'une forte autonomie de décision et spécialisés sur un savoir-faire. Les dysfonctionnements et les défauts de qualité observés par les acteurs de l'habitat résideraient ainsi dans cette modification organisationnelle qu'Alain Rallet analyse en terme de trajectoire organisationnelle, au même titre que la sociologie de l'innovation parle de sentier de dépendance. La fragmentation du secteur serait le fait de deux éléments historiques : une très grande hétérogénéité de la demande et l'impossibilité d'accumuler du capital par les organisations.

Sur le premier point, tout d'abord, relatif à l'hétérogénéité de la demande, Alain Rallet rappelle qu'il y a eu une très grande diversité de la demande : logements collectifs pour résoudre la pénurie de logements après la guerre et jusqu'aux années 1960, puis logements individuels à partir des années 1970-1980, une demande publique marquée par une succession de plan (éducation, santé, prison...). Dans ce contexte, les entreprises ne peuvent pas couvrir tout le spectre de la demande. Il en a donc résulté des spécialisations très marquées sur chaque segment avec la création d'un grand nombre d'entreprises « agiles » en capacité de se réorganiser en fonction d'une demande très volatile. Nous sommes là au cœur des arguments avancés par la théorie de la régulation dans les autres secteurs professionnels.

De plus, la séparation de la conception et de l'exécution met les entreprises en situation de réaction face à la demande de la maîtrise d'ouvrage. Elles ne maîtrisent absolument pas le contenu de la demande, ce qui les empêche de standardiser a minima, comme c'est le cas pour les entreprises industrielles. La souplesse et l'agilité du secteur

seraient donc une réponse à une configuration organisationnelle particulière. Le second élément qui vient expliquer la fragmentation du secteur porterait sur le problème de l'accumulation du capital. Selon Alain Rallet, aucun acteur n'a été en capacité de réunir les fonctions de « conception » et de « réalisation ».

Nous proposons de poursuivre cette analyse socio-économique dans le cadre de la théorie de la régulation mais aussi dans celle de l'économie des conventions. Selon ce que nous avons présenté précédemment, il s'agirait ainsi de partir du postulat des « crises » et non de celui de la bonne coordination entre tous les acteurs de l'habitat. Nous pourrions décrire, à l'instar d'une économie des conventions, les investissements de forme développés par les acteurs en nous concentrant notamment sur ce qui pose problème. Sur quoi porte les investissements ? Et comment sont-ils articulés et agencés aux pratiques, objets et machines déjà institués ? Comment ces investissements de forme deviennent-ils de nouvelles normes, points de cristallisation d'un apprentissage collectif ? Cette approche nous permettrait notamment de développer notre hypothèse selon laquelle les environnements matériels sont des dispositifs de mémoire. Nous sommes ici finalement dans la continuité du séminaire entre normes et formes du laboratoire PREFics, c'est-à-dire que nous considérons les normes comme des points de cristallisation d'un apprentissage collectif; et nous considérons les formes comme des opérations d'articulation et d'investissements dans des mises en équivalence. L'étude de ces deux pôles nous donne alors à voir et à comprendre les informations organisationnelles de la ville intelligente, du bâtiment connecté et de la conception-construction des bâtiments sous l'angle d'une socio-économie de l'information et de la communication.

Le BIM (*Building Information Model, Modeling et Management*) est à ce titre exemplaire. La question est de comprendre comment les technologies de l'information et de la communication peuvent être considérées comme des réponses à des crises organisationnelles et managériales spécifiques au secteur du bâtiment. Nous ne revenons pas sur ce sujet que nous avons déjà développé plus haut mais cette analyse doit évidemment se poursuivre et s'élargir à l'ensemble des technologies numériques qui ne tarderont pas à se développer.

Cet angle d'analyse est bien sûr aussi valable concernant le sujet de la ville dite intelligente, ou *smart city*, avec une analyse des plateformes sur lesquelles le partage entre les données de la ville ou du bâtiment avec ses usagers est supposé se traduire. Quelles sont ces opérations de mise en forme et de mise en norme ? Les travaux de Jean-Baptiste Le Corf (Corf, 2015)³⁴³, collègue au PREFics, sont à ce titre tout à fait intéressants. Citons également ceux de Maryse Carmes et de Jean-Max Noyer (Noyer & Carmes, 2016)³⁴⁴ qui rappellent que nous avons moins affaire à une *smart city* qu'à une *data city*. Ce n'est pas que le ville soit plus intelligente, mais elle est en tout cas inondée de données plus ou moins accessibles.

De ce point de vue, ce qui semble frappant dans les projets dits de ville intelligence, c'est l'absence de stratégie des pouvoirs publics. Là non plus il n'y a pas de coordination en amont. Les dernières études sur le sujet le montrent bien. *Audacities*, par exemple, projet mené par la Fing (Fondation Internet Nouvelle Génération) et l'IDDRI (Institut du Développement Durable et des Relations Internationales) montre bien ce phénomène de *smart city* qui se développe en réalité sans plan directeur. Le projet de recherche *Audacities* s'intéresse à la gouvernance et à l'innovation dans la ville sous l'angle du numérique. Le projet part du constat selon lequel le numérique a bien investi les villes, mais en dehors de toute stratégie et de tout contrôle des acteurs « légitimes » de la ville. La ville numérique est principalement développée par les acteurs privés tels *Uber, Google, Amazon, Waze, Orange, Airbnb* ou *Twitter* par exemple. La *smart city*, ville intelligente ou *data city* semble ainsi proposer une figure du citoyen comme usager (consommateurs ?) de services.

La notion de *smart city* nous intéresse ici au sens où elle semble suggérer que les formes urbaines et les manières de les vivre sont susceptibles d'être modifiées par les machines numériques. Pour reprendre une interrogation que nous avons développée auparavant, il est étonnant de constater que les premières cités-Etats se sont développées au même moment que l'écriture. Ce constat pose un rapport entre

³⁴³ Corf, J.-B. L. (2015). Management de l'information publique et innovation numérique de services urbains : l'intelligence territoriale en perspective. Dans *Big Data - Open Data : Quelles valeurs ? Quels enjeux ?* (pp. 97-112). De Boeck Supérieur.

³⁴⁴ Noyer, J.-M., & Carmes, M. (2016). *Devenirs urbains. Territoires numériques*. Presses des Mines.

l'invention et l'usage d'une technologie, en l'occurrence l'écriture, et les liens qu'elle peut entretenir avec les formes urbaines.

L'une des questions porte alors sur les usages des machines numériques par les citoyens pour vivre la ville. Pouvons-nous observer des évolutions quant aux modes de vie ? Egalement, quelle place le logement social peut-il occuper et occupe-t-il dans la construction de la ville et de ses modes de vie ?

Il s'agirait alors d'identifier les pratiques des acteurs de l'habitat pour tenter de « construire » un objet de recherche autour de la ville numérique considérée comme machine et « mégamachine ». Se pose alors la question toujours renouvelée de la collaboration entre les bailleurs sociaux, les plateformes, les *startups*, les grands groupes, les collectivités locales. C'est tout un écosystème qu'il s'agit d'analyser afin notamment de comprendre les dynamiques d'innovation à l'œuvre par l'analyse des jeux d'acteurs. Comment les bailleurs sociaux dialoguent-ils avec les innovateurs ? Quelles formes d'innovation émergentes sommes-nous susceptibles d'analyser ? L'Union Sociale pour l'Habitat a par exemple créé un village des *startups* au Congrès Hlm qui se tient chaque année dans une nouvelle ville. Ce village permet de développer des initiatives en créant des liens entre les bailleurs, de grands groupes et des *startups*. Un réseau de professionnels est en cours de constitution que nous pourrions rejoindre pour développer nos analyses, hypothèses et problématiques.

Nous souhaiterions ainsi interroger le lien entre machines numériques et participation des habitants-citoyens à l'aune d'une approche socio-économique qui permettra d'enrichir notre analyse informationnelle. A l'heure de la numérisation généralisée des relations entre les usagers, les organismes Hlm et les collectivités locales, il s'agit de participer à un ensemble de questions posées par ce mouvement : les machines numériques ne sont-elles pas développées au détriment d'une relation de proximité ? Dans quelle mesure les machines numériques permettent-elles aux habitants-citoyens de participer aux débats et décisions qui les intéressent ? Ou bien sont-elles porteuses de nouvelles inégalités ? Quelles nouvelles formes

organisationnelles se mettent en place ? A quel défaut de coordination, à quelle crise les nouvelles configurations et les nouvelles machines répondent-elles ?

Ces questions sont au cœur des problématiques d'information et de communication organisationnelle dès lors que l'on s'intéresse à l'inclusion des usages et des usagers dans les dispositifs. Pour cela, il faudra réaliser des expérimentations avec l'ensemble des parties prenantes (habitants, organismes Hlm, collectivités locales). Nous pensons notamment au développement des plateformes numériques permettant aux usagers de participer à leur accession au logement social. Il s'agit d'une thématique développée par une doctorante que nous dirigeons dans le cadre d'un accord délivré par notre école doctorale. Cette thèse interroge le glissement d'une posture passive, dans laquelle étaient les usagers des logements sociaux, vers une posture plus active que les nouvelles plateformes numériques seraient supposées permettre. Cette tendance s'incarne, dans le contexte du logement social, dans un dispositif numérique appelé la location choisie par lequel un usager a la possibilité de se positionner sur un ou plusieurs logements disponibles. Cette innovation renverse en effet les méthodes précédentes par lesquelles les usagers n'avaient absolument pas la possibilité de choisir. Il s'agit de rendre acteur les usagers dans un processus d'attribution qui le mettait auparavant à l'écart. D'un point de vue plus général, nous y voyons la poursuite d'un long processus déjà entamée qui consiste précisément à inclure les publics et les parties prenantes dans les dispositifs d'information et de communication, ce qui accentue la recomposition des frontières organisationnelles entre l'interne et l'externe.

De même, dans la continuité des travaux que nous avons déjà réalisés dans le cadre du BIM, il s'agira d'explorer les usages que les habitants peuvent en faire, ces derniers étant pour le moment les grands absents de ces démarches de modélisation numérique.

Nous sommes également impliqués dans le projet *SmartRennes* qui vise à analyser les acteurs et la conduite du projet de *smart city* sur le territoire de Rennes Métropole par l'entremise de l'exemple de la plateforme 3DEXPERIENCECITY-Virtual Rennes. Nous souhaitons analyser ici ce dispositif à l'aune d'une socio-économie de

l'information et de la communication qui consisterait à comprendre les mécanismes de régulation et de convention incarnées par cette plateforme.

Cette perspective socio-économique appliquée aux acteurs de l'habitat que nous souhaiterions développer porte donc sur l'évolution des formes organisationnelles chez les acteurs de l'habitat dans le contexte du numérique. De nombreuses machines numériques se développent en effet (BIM, paiement du loyer en ligne, réclamation par réseaux sociaux, logement connecté appelé également bâtiment intelligent...), nous trouvons des machines numériques à tous les niveaux d'activité du bailleur social.

Nous souhaitons interroger les modalités d'organisation du logement social dans le temps entre ses différents intervenants et voir en quoi les machines numériques peuvent venir transformer ces modalités. Cet axe de recherche est précisément celui que nous avons proposé dans un article en cours d'expertise intitulé *Le BIM : renouvellement des formes organisationnelles dans le secteur du logement social ?* Co-écrit avec Jean-Luc Bouillon, Florian Hémond et Marcela Patrascu, cet article questionne l'idée selon laquelle le BIM serait à la source d'une profonde évolution des formes organisationnelles en France. Pour dépasser l'approche pragmatique, cet article en appelle finalement à une approche socio-économique afin de tenter de dégager des tendances plus générales. Nous revenons notamment sur cette notion de forme organisationnelle et nous identifions plusieurs courants théoriques qui permettent de l'explicitier :

« Souvent mobilisée comme épithète sans être véritablement conceptualisée, la notion de forme organisationnelle constitue une catégorie apparentée aux modes de régulation identifiés en économie hétérodoxe (Boyer, 1986 ; Boyer, Saillard, 202) ; aux modèles d'organisation en sociologie (Veltz, Zarifian, 1993) et aux esprits du capitalisme (Boltanski, Chiapello, 1999). Elle s'inscrit dans le prolongement de la notion de forme sociale (Tönnies, 1908, 2013) désignant le cadre des processus de socialisation. Largement mobilisée dans le champ scientifique de la communication organisationnelle par Christian Le Moëne, « les formes organisationnelles peuvent être analysées comme des dispositifs d'adaptation à des modifications des environnements matériels et sociaux » (Gallot & Le Moëne, 2015). Les formes organisationnelles émergent sur le moyen terme d'une

multitude de pratiques professionnelles mises en œuvre dans un cadre institutionnel, matériel, normatif et symbolique qui leur sert de contexte et qu'elles font évoluer ; la rupture avec la norme d'une époque ou la contestation de celle-ci devenant la norme d'une époque suivante, elle-aussi appelée à être remise en cause. Les formes organisationnelles se diffusent par une imbrication de processus coercitifs (des règles, reflétant un état des rapports sociaux et économiques), mimétiques (définition et mise en œuvre de « bonnes pratiques » conventionnellement reconnues à une époque donnée dans le milieu managérial et dans la société) et normatifs (normes professionnelles, normes gestionnaires) très présentes dans le secteur du bâtiment. Des convergences entre les modes de fonctionnement d'organisations a priori très différentes émergent, traduisant un mouvement d'isomorphisation (Powell, diMaggio, 1983) qui s'auto-alimente ».

La forme organisationnelle du logement social est alors caractérisée par une rationalisation gestionnaire de ses activités qui se manifeste notamment par le développement d'un management par les processus associé aux technologies numériques de l'information et de la communication. Cette forme de rationalité serait l'une des caractéristiques essentielles de notre modernité (Bouillon, 2015)³⁴⁵. Cette rationalisation est alors co-produite par les acteurs qui sont équipées d'outils et de méthodes afin de les aider dans cette tâche. La forme organisationnelle émergente ressemble alors à celle qui s'est développée notamment dans l'industrie automobile ou l'aéronautique et fondée sur la logique des « processus métiers ». C'est par ailleurs une tendance que nous avons bien identifiée dans notre travail de thèse en décrivant les outils et méthodes qui accompagnaient cette mise en processus des activités d'un bailleur social. Cette mise en processus vise précisément à rationaliser et optimiser les multiples interactions nécessaires entre tous les acteurs de la chaîne de valeur (maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, entreprises, bureaux d'études, architectes...). C'est en ce sens que le logement social peut être envisagé comme une « mégamachine ». Contrairement au temps des pharaons, l'unité et la mise en coordination d'un ensemble très vaste d'éléments hétérogènes ne sont pas assurées par un pouvoir symbolique et

³⁴⁵ Bouillon, J.-L. (2015). Technologies numériques d'information et de communication et rationalisations organisationnelles : les « compétences numériques » face à la modélisation, Digital technologies Information-communication in organizational rationalizations: « digital skills » and modeling process. *Les Enjeux de l'information et de la communication*, n° 16/1(1), 89-103.

centralisé, mais par un pouvoir technologique composé d'outils et de méthodes dont le BIM fait partie. La « mégamachine » apparaît ainsi comme un terme permettant de qualifier cette nouvelle forme organisationnelle marquée par la mise en coordination et en coopération par l'entremise d'une « méta-organisation » équipée de technologies numériques pour l'optimisation et la rationalisation de celle-ci. La « mégamachine » apparaît alors comme un symptôme de la bureaucratisation du monde à l'ère néolibérale (Hibou, 2012)³⁴⁶ dans lequel les investissements de forme (Thévenot, 1986) se concrétisent dans des plateformes collaboratives et numériques, dont le BIM.

Cet axe de recherche appelle à poursuivre le travail engagé avec Jean-Luc Bouillon (Bouillon, 2013)³⁴⁷ et Florian Hémond (Hémond, 2011)³⁴⁸ à travers respectivement leur HDR et leur thèse qui traitent de ce sujet de la rationalisation et de la mise en œuvre de formes organisationnelles spécifiques pour les accompagner.

Ces travaux font également écho à ceux de Maryse Carmes qui développe notamment une réflexion sur le développement des « organisations 2.0 » (Carmes, 2010)³⁴⁹. Nous identifions également les travaux de Camille Imhoff qui développe une analyse de l'émergence de nouveaux collectifs de travail dans l'entreprise à l'ère du numérique (Imhoff, 2017).³⁵⁰ Manuel Zacklad, également, qui travaille notamment sur la transformation digitale et les réseaux socio-numériques.

Nous proposons donc d'aborder les questions urbaines dans une perspective socio-économique à l'aune des notions de machines, de « mégamachines » et d'informations organisationnelles. Les machines mettent l'accent sur l'ensemble des technologies de l'information et de la communication. La « mégamachine » nous permet de porter notre attention sur l'environnement socio-économique et les processus sociotechniques plus larges dans lesquels les usages des machines se développent. Enfin,

³⁴⁶ Hibou, B. (2012). *La bureaucratisation du monde à l'ère néolibérale*, Paris, La Découverte.

³⁴⁷ Bouillon, J.-L. (2013). *Concevoir communicationnellement l'organisation. Contribution à l'analyse des rationalisations organisationnelles dans le champ de la « communication organisationnelle »*. Toulouse 3 Paul Sabatier, Toulouse.

³⁴⁸ Hémond, F. (2011). *Une approche communicationnelle du développement fournisseur : le cas des rapports clients-fournisseurs dans l'aéronautique*. phd. Université de Toulouse, Université Toulouse III - Paul Sabatier. <http://thesesups.ups-tlse.fr/1340/>

³⁴⁹ Carmes, M. (2010). L'innovation organisationnelle sous les tensions performatives. Propositions pour l'analyse d'une co-construction conflictuelle des politiques et pratiques numériques. *Les Cahiers du numérique*, 6(4), 15-37.

³⁵⁰ Imhoff, C. (2017). Les réseaux sociaux numériques dans l'histoire du capitalisme et des transformations de la grande entreprise. *Communication & Organisation*, 2(52), 145-164.

le travail de récolte des informations organisationnelles tente de matérialiser les éléments qui participent à la construction des formes organisationnelles.

Après les perspectives socio-économiques, le deuxième ensemble d'hypothèses et de méthodes que nous souhaiterions mobiliser concerne celles relatives à la socio-cognition.

3.2. Machines, mégamachines et informations organisationnelles appliquées aux acteurs de l'habitat : perspectives socio-cognitives

Là aussi, rappelons dans un premier temps les éléments à considérer pour se projeter dans une perspective socio-cognitive.

Une approche socio-cognitive viserait à analyser les processus d'attention et de mémoire déléguées aux machines. Il s'agirait d'analyser les routines organisationnelles, siège de la mémoire des organisation selon Nelson et Winter (Nelson & Winter, 1990). Nous pourrions ainsi partir de l'hypothèse que les machines et les « mégamachines » sont des dispositifs de mémoire qui ont cristallisé des savoirs et des formes de relations. Cette hypothèse impliquerait par exemple de s'intéresser également aux processus de couplage. L'hypothèse du couplage invite en effet à prendre en considération l'idée selon laquelle l'intelligence est distribuée. En d'autres termes, l'intelligence n'est pas seulement dans la tête des gens, mais elle est aussi dans les dispositifs technologiques et les objets qui nous environnent. C'est le couplage qui fait l'intelligence de la situation, qui fait l'affordance de la situation. Ces notions de couplage, d'affordance, d'intelligence distribuée permettent de mettre en lumière le fait que la situation au sens matériel porte des processus d'action au même titre que les individus. L'hypothèse de recherche est ici d'observer que l'action est distribuée entre la situation matérielle et les acteurs qui s'y engagent. C'est assez proche de la notion d'actant de Bruno Latour et plus globalement des recherches mises en lumière dans l'ouvrage *Les objets dans l'action* publié dans la collection Raisons pratiques³⁵¹.

Il s'agit donc d'inscrire les objets dans l'action (Conein et al., 1993) en leur attribuant un pouvoir de cognition. Il s'agit de considérer que la cognition est une activité éminemment sociale et non interne au cerveau. En d'autres termes, la cognition est distribuée dans notre environnement qui peut alors être considérée comme un support de mémoire. L'environnement comme support de mémoire, la technique comme mémoire sociale en expansion, les objets comme supports de la cognition ou la cognition distribuée qualifient ce que nous entendons par socio-cognition. Dans cette

³⁵¹ Conein, B., Dodier, N., & Thévenot, L. (1993). *Les objets dans l'action : de la maison au laboratoire*. Paris : Editions de l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales.

perspective, l'analyse des compétences ne peuvent se comprendre sans une analyse des contextes matériels et de leur capacité d'action. Comme le rappelle Bernard Conein et Eric Jacopin, « *Lorsque Goffman donne comme titre, en 1964, à un bref article, « La situation négligée », c'est pour recenser les conséquences négatives de l'omission du contexte dans l'étude des relations sociales* » (Conein & Jacopin, 1994)³⁵².

Pour autant, nous ne voulons pas non plus signifier que la cognition n'est que sociale. Nous estimons et observons que les capacités d'apprentissage peuvent aussi se développer en dehors de tout contexte social et incarné. Stanislas Dehaene, professeur au Collège de France, explique ainsi son étonnement lors de sa rencontre de Felipe, enfant de 7 ans tétraparétique (paralysie des quatre membres), aveugle et cloué sur son lit d'hôpital depuis l'âge de 4 ans :

« *De nombreux neuroscientifiques sont empiristes : ils estiment, avec John Locke, que le cerveau tire ses connaissances de son environnement. Selon eux, la principale propriété des circuits corticaux est leur plasticité, leur capacité de s'adapter. De fait, les cellules nerveuses ajustent en permanence leurs synapses en fonction des entrées qu'elles reçoivent. Mais dans ce cas, privé d'entrées visuelles et motrices, Felipe aurait dû devenir un être profondément différent. Par quel miracle était-il parvenu à développer des facultés cognitives strictement normales ?* » (Dehaene, 2018, p. 18)³⁵³.

Sans nier les formidables potentialités du cerveau humain pour apprendre en dehors de tout contexte social, nous souhaitons nous intéresser à la manière dont cet apprentissage est informé par son environnement et à la manière dont, en retour, les environnements sont informés.

Selon nous, l'approche socio-cognitive pourrait être adaptée à une description processuelle des activités visant à identifier et à caractériser des situations de communication. Plusieurs éléments doivent, selon nous, être pris en considération dans cette description.

³⁵² Conein, B., & Jacopin, E. (1994). Action située et cognition. Le savoir en place. *Sociologie du Travail*, 4 (36), 475-500.

³⁵³ Dehaene, S. (2018). *Apprendre ! Les talents du cerveau, le défi des machines*, Odile Jacob.

Un premier niveau pourrait s'attarder à qualifier ce qui relève, dans la situation, de la communication, de la coopération, de la coordination et de la collaboration.

La communication pourrait qualifier tous les éléments qui permettent de partager un code commun. La communication équivaut alors au contexte culturel (objets, machines, langues, symboles, représentations...) partagé entre les interlocuteurs. Le processus de communication implique un minimum de standardisation technique et culturelle.

La coopération dans une situation impliquerait une mise en commun en fonction d'un but. Les ressources sont alors partagées afin d'atteindre un but que les acteurs auront préalablement clarifié.

La coordination implique quant à elle une répartition des ressources avec la mise en œuvre d'une synchronisation tendue vers un but.

Dans chacune de ces situations, la cognition est portée ou distribuée dans l'environnement socio-technique qu'il s'agirait donc de décrire de manière processuelle pour tenter d'en envisager les dynamiques. Cette analyse processuelle implique une ethnographie dans laquelle nous relèverions quelles sont les actions, quels sont les acteurs, quels sont les objets, quelles sont les machines et quelles sont les interactions qui permettent de qualifier la situation. Quels sont les éléments qui relèvent de la communication, de la coopération et de la coordination ?

Cette thématique est relativement proche de celle développée par exemple par le projet de recherche *Capacity* (2014-2017) qui questionne le potentiel de la société numérique à distribuer plus équitativement les capacités d'agir. Ce projet est développé par la Fing (Fondation Internet Nouvelle Génération), Telecom Bretagne et le Cread (Centre de recherche sur l'éducation, les apprentissages et la didactique) de l'université Rennes 2. Ses hypothèses reposent précisément sur les deux pôles du numérique supposés d'une part libérer des potentialités d'action et d'autre part accentuer les inégalités.

Entre pouvoir d’agir et contrainte, nous pensons aussi à la thèse en sciences de l’information et de la communication de Clément Mabi (Mabi, 2014)³⁵⁴ qui interroge les usages du numérique dans le cadre des débats publics en montrant les espoirs qu’ils suscitent en termes d’inclusion de nouveaux publics dans le débat mais aussi les modalités de contournement de la critique sociale qu’ils peuvent incarner. Il s’agit donc ici d’interroger notamment le mouvement des Civic Tech (abréviation de *civic technology* ou technologies civiques) « *qui vise à ouvrir les modes de gouvernement et les relations civiques dans l’espace public entre les citoyens, les communautés, les villes, les gouvernements* » (Le Rouzic, 2018). Mais les Civic Tech ne représentent qu’une famille parmi d’autres dans le champ de l’innovation démocratique. Armel Le Coz, cofondateur du collectif « Démocratie ouverte » identifie ainsi sept familles : les Autonomes, les Révolutionnaires, les Formateurs, les Transformateurs, la famille de la Démocratie participative et enfin celle des « Civic Tech ». Chacune de ces familles s’incarnent dans des objets différents, même si celle des Civic Tech est celle qui met le plus en avant les objets et les machines numériques dans leurs projets. Les projets menés par Rennes Métropole sur les budgets participatifs et sur la construction d’un PLU participatif nous ancrent ici dans un territoire d’action que nous pourrions mobiliser par l’intermédiaire de Laurent Riera, directeur de la communication de Rennes Métropole, en charge de ces questions, en collaboration avec notre collègue Didier Chauvin, maître de conférences à l’université Rennes 2 et responsable du master en communication publique et politique.

Ces compétences socio-cognitives, nous voudrions également les interroger dans le contexte du bâtiment, que ce soit dans des situations de conception, de construction ou de gestion de logement, ou en situation de demande de logements. Une étude détaillée de l’ensemble des situations de travail et de communication impliquant des dispositifs numériques qui souhaitent impliquer les usagers pourrait par exemple être réalisée. Il s’agirait aussi de poursuivre l’analyse de l’évolution des compétences impliquées par le développement du BIM comme nous avons pu l’évoquer dans une partie précédente.

³⁵⁴ Mabi, C. (2014). *Le débat CNDP et ses publics à l’épreuve du numérique*. Université de Technologie de Compiègne.

Toujours est-il qu'une sociologie cognitive des machines dans le contexte du bâtiment et de la ville invite à reprendre tout le travail réalisé par Bernard Conein, Nicolas Dodier et Laurent Thévenot dans leurs analyses des objets dans l'action (Conein et al., 1993). Que ne faisons-nous plus dans un bâtiment connecté, dans un projet de construction piloté en partie par le BIM, dans une ville connectée ? Que faisons-nous en plus ? Notre attention a-t-elle changé ? Notre mémoire est-elle déléguée ? Que font les machines à notre place ? Comment les machines parlent-elles à notre place ?

Dans cette lignée de recherche, et beaucoup plus proche de nous d'un point de vue académique puisqu'inscrit en sciences de l'information et de la communication, nous pensons aussi aux travaux de Nicolas Bencherki et notamment à son article *Ecrire les objets / Laisser les objets s'écrire* (Bencherki, 2018)³⁵⁵. Dans son article, Nicolas Bencherki montre la manière dont les objets prennent la parole et tentent de faire parler une réalité toujours soumise à réfutation et à contradiction. Au lieu de ne prendre en considération que la parole des humains, il s'agit ici de prendre en considération la parole des objets et des machines. Que nous dit le BIM de la réalité ? Que nous disent les objets connectés dans un bâtiment ? Que nous disent les objets connectés de la ville intelligente ? « *Les choses ne comptent pas uniquement sur les humains pour accéder à la parole (...) l'accès des choses à la parole sans la médiation des humains permet une forme d'objectivité qui ne serait pas possible autrement* » (Bencherki, 2018, p. 134). Nicolas Bencherki classe les théories actuelles quant à la façon dont les choses parlent en trois grandes catégories.

« *La première consiste à décrire des choses qui sont déjà de nature textuelle ou discursive, telles que des documents, des affiches, des diapositives, etc... La seconde considère la communication comme circulation de l'action, au-delà de la parole ou du langage verbal. Finalement, la troisième, qui est mise de l'avant dans ce texte, consiste à observer la façon précise dont les choses accèdent au langage verbal, combinant ainsi les deux premières* » (Bencherki, 2018, pp. 137-138).

³⁵⁵ Bencherki, N. (2018). *Ecrire les objets/Laisser les objets s'écrire*. *Revue internationale de psychosociologie et de gestion des comportements organisationnels*, XXIV (57), 133-152.

Il s'agit finalement là de s'intéresser aux instruments de mesure de la réalité qui transforment une donnée en une information compréhensible par nous. Le travail d'interprétation de la réalité est en quelque sorte déléguée à des machines qui nous donnent à voir et à comprendre ce que nous n'aurions pas su saisir sans cette médiation. Pour reprendre les exemples de Nicolas Bencherki, ce dernier évoque une balance qui convertit la force gravitationnelle sur le corps en un chiffre, les chiffres des ventes dans une organisation, les rations comptables... Comment le BIM parle-t-il ? Comment accède-t-il au langage ? Quel est son vocabulaire propre ? Comment nous parlent les objets connectés dans un bâtiment intelligent ou dans une ville intelligente ? Les machines jouent ici un rôle d'unité d'une réalité complexe et insaisissable. Nous pourrions dire qu'elles participent d'un mouvement de révolte contre ce qui résiste à notre entendement (Camus, 1951)³⁵⁶. Elles sont ce par quoi nous accédons au réel, ou du moins aux phénomènes, pour ne pas dire aux noumènes. Cette perspective de recherche nous semble tout à fait intéressante dans le cadre d'un programme de recherche visant à analyser la place des machines dans le secteur du bâtiment et de la ville. Là aussi, mon investissement dans le réseau des acteurs de l'habitat pourra s'avérer enrichissant pour accéder à des terrains de recherche. Ainsi de la journée professionnelles organisée par le réseau et consacrée aux logements et aux bâtiments connectés.

C'est un sujet qui là aussi oblige à opérer des investissements de forme entre de nouvelles machines et une « mégamachine » du logement social à faire évoluer pour les intégrer. Machines et « mégamachines » se pensent dans le même mouvement afin de voir comment les nouvelles machines connectées peuvent prendre place dans une « mégamachine » qui vise l'optimisation de son fonctionnement dans un contexte professionnel très fragmenté. La notion de machine dans une perspective socio-cognitive permet alors de mettre l'accent sur les délégations de tâches et sur les mémoires distribuées entre des objets matériels et des individus. Les informations organisationnelles participent de la description des investissements de forme qui sont réalisés par la mise en place de normes, de standards et de mise en équivalence entre les différents éléments des processus socio-cognitifs entendus comme routines organisationnelles.

³⁵⁶ Camus, A. (1951). *L'Homme révolté*, Paris, Gallimard.

Prenons par exemple l'usage des bâtiments dits à énergie positive (BEPOS). Pour qu'un bâtiment produise plus d'énergie qu'il n'en consomme, on ne peut pas faire abstraction de l'utilisateur ou du locataire qui y vit. Le problème dans ce contexte est qu'on a trop tendance à voir l'homme comme un individu rationnel qui pense ce qu'il fait, planifie ses actions et opère les choix les plus avantageux pour lui et sa communauté. On construit donc des messages à son attention, pensant qu'il va les lire patiemment et que la force de l'argumentation suffira à le convaincre. Or, cette idée a largement été remise en cause et nous constatons que le sens opère souvent après le comportement. La rationalisation se fait a posteriori. Les gens agissent et donnent un sens à ce qu'ils font a posteriori. Si on radicalise ce point de vue, cela signifie que la majeure partie de ce que l'on conçoit comme message n'aurait aucun effet comportemental sur leurs destinataires. Persuader les gens à l'aide de supports de communication ou de campagnes publicitaires aurait donc un impact limité sur leurs comportements dont les ressorts se situeraient sur un autre plan.

Alors, quelles pistes de travail pour expliquer les comportements des acteurs dans le cadre des logements thermiquement performants ? Comme évoqué plus haut, la question de l'affordance, du design ou des formes organisationnelles doit sans doute être au cœur des préoccupations de toute la chaîne de conception et de réalisation des logements ; ou comment concevoir des logements qui portent leurs usages au sein même de leurs agencements ?

Autre exemple, comment expliquer la résistance d'une plateforme collaborative face à la volonté d'en changer ? On peut là aussi faire l'hypothèse de l'affordance et du couplage au sens où les usages se sont enkystés ou cristallisés dans une forme organisationnelle singulière et qu'il est très difficile de décristalliser des pratiques. Au-delà des avantages ou des inconvénients techniques de tel ou tel dispositif, l'hypothèse ici est d'observer que l'affordance et le couplage ont des effets sur la mémoire organisationnelle et que la mémoire est une résistance. Elle est la trace du passé qui ne s'oublie pas. Elle est ce qui se transmet de génération en génération.

Ces considérations rejoignent les hypothèses de Bernard Stiegler qui développe l'idée, après André Leroi-Gourhan, selon laquelle la technique constitue une mémoire supplémentaire. Bernard Stiegler prend pour référence le biologiste de l'évolution August Weismann qui distingue deux mémoires : la mémoire génétique et la mémoire épigénétique. Bernard Stiegler dit que la technique est une autre mémoire que André Leroi-Gourhan appelle épiphylogénétique, ou « *mémoire sociale en expansion* » (Leroi-Gourhan, 1965). Cette mémoire désigne le rapport noué par les techniques entre les mémoires individuelles (épi) et la mémoire de l'espèce (phylo).

Rapporté à nos axes de recherche, cela pourrait aboutir à la problématique suivante : en quoi une technologie numérique particulière est-elle la mémoire de cette entreprise, de cette organisation ? Comment va-t-elle la renouveler ? Comment va-t-elle retenir telle ou telle manière de faire ? Telle ou telle connaissance ? Comment les technologies numériques s'insèrent-elles dans une organisation instituée, avec ses routines et ses manières de faire ? Notre hypothèse est que cette mémoire s'inscrit dans un processus de couplage entre l'homme et la technique qu'il s'agit de décrire.

En somme, nous souhaitons étudier les machines comme des institutions sociales, techniques et imaginaires fondées sur le mythe de la rationalité et qui prennent forme dans des machines économiques, industrielles, politiques et organisationnelles.

Dans une perspective socio-cognitive et socio-économique, il s'agira d'analyser les opérations de mise en forme en situation, ce qui appelle évidemment à prendre en compte les hypothèses et les méthodes pragmatiques.

3.3. Machines, mégamachines et informations organisationnelles appliquées à la mutation numérique dans le secteur du bâtiment : perspectives pragmatiques

La question des formes organisationnelles dans une perspective pragmatique pourrait à ce stade être tout à fait pertinente à développer. Nous pouvons en effet considérer que les formes organisationnelles sont un mode de représentation de concepts abstraits ou de données. Ces formes sont l'incarnation d'un processus d'information qui se structure dans un dispositif particulier. Sous cet aspect, le processus d'information organisationnelle est proche de la notion de design, c'est-à-dire ce qui donne forme à une pensée ou à un jeu de données. Les machines sont une forme d'expression du design. Elles donnent la « parole » à une réalité qui nous échappe. Selon Nicolas Douay, maître de conférences en aménagement-urbanisme :

« Le design est d'abord un mode de représentation et de traduction des concepts abstraits dans un langage (une forme) compréhensible pour le plus grand nombre. Le designer rend physique des concepts comme celui de proximité qui devient, par exemple, un objet ou un guichet. Il répond ainsi à un enjeu de transmission et de médiation du travail abstrait » (Le Rouzic, 2018)³⁵⁷.

Le design prend ainsi forme dans un projet dont les bases ont été élaborées dans un contexte architectural. En effet, *« le projet architectural a été inventé, vers 1420, par l'architecte Brunelleschi » (Vial, 2014)³⁵⁸*. Ce dernier a proposé une distinction entre le projet et la réalisation, entre le dessein et le dessin. Or, selon Jean-Pierre Boutinet, ces deux sens se trouvent confondus dans l'italien *disegno* comme dans l'anglais *design* (Boutinet, 1990). Comme le souligne Stéphane Vial, *« Autrement dit, design est originellement le terme qui unit les deux dimensions fondamentales de tout projet » (Vial, 2014)*.

³⁵⁷ Le Rouzic, V. (2018). *Quoi de neuf, chercheurs ? Les enjeux de la transition numérique pour l'habitat et le logement*. Union Sociale pour l'Habitat.

³⁵⁸ Vial, S. (2014). De la spécificité du projet en design : une démonstration. *Communication et organisation*, (46), 17-32. <https://doi.org/10.4000/communicationorganisation.4699>

Le projet architectural s'est donc développé au XV^e siècle sur une séparation entre la conception et l'exécution, ce qui serait aujourd'hui la cause des malfaçons et autres défauts de qualité dans les projets de construction. Le BIM, comme méthodes et outils, peut ainsi être analysé comme une tentative de *disegno*, comme un processus d'information organisationnelle qui tente de séparer le moins possible la conception de la réalisation.

Quelques lois sont d'ailleurs venues accompagner ce mouvement de réunification ou de *disegno* dans les travaux de marchés publics. Ainsi de l'ordonnance n° 2015-899 du 23 juillet 2015 qui établit que les marchés publics de conception-réalisation « *sont des marchés publics de travaux permettant à l'acheteur de confier à un opérateur économique une mission portant à la fois sur l'établissement des études et l'exécution des travaux* ». La mégamachine se transforme en *disegno*. Elle est accompagnée pour cela par des normes de droit mais aussi par des normes techniques dont le BIM fait partie.

Le récent projet de loi ELAN (Evolution du logement, de l'aménagement et du numérique), très controversé par l'ordre des architectes, fait partie du même mouvement. En effet, ce projet de loi introduit notamment la fin du recours systématique au concours d'architecture. Outre le fait que cet élément pourrait accélérer les délais de conception et de construction, il permet surtout de revenir au principe du *disegno*. Car dans les faits, le concours d'architecture crée une césure entre le monde de la conception et celui de la réalisation. Or, il s'agit au contraire de prendre en compte, dès la conception, les particularités et spécificités techniques de chaque projet. Comme le souligne l'Union Sociale pour l'Habitat dans l'une de ses notes :

« *Si la procédure de concours a des atouts dans certaines situations, elle a aussi des inconvénients. Elle peut favoriser les projets flatteurs par l'image dont le résultat construit n'est pas toujours à la hauteur de la promesse initiale, elle représente un facteur d'allongement des délais et génère des surcoûts* »³⁵⁹.

³⁵⁹ Site web de l'Union Sociale pour l'Habitat, Concours d'architecture : les vrais termes du débat, <https://www.union-habitat.org/actualites/concours-d-architecture-les-vrais-termes-du-debat>

Il s'agirait donc de réinscrire du *disegno* dans la forme organisationnelle du logement social et des marchés publics.

On peut ainsi voir que machines et « mégamachines » se retrouvent dans la notion de *disegno* : *disegno* des machines et *disegno* de la « mégamachine ». Que ce soit dans les méthodes et les outils BIM, ou que ce soit dans les dernières normes de droit, la non-séparation de la conception et de l'exécution semble d'actualité. Or, c'est bien là une des particularités de l'approche pragmatique que de ne pas séparer conceptualisation et action. Le pragmatisme privilégie l'expérience, l'expérimentation, l'enquête. Le sens se révèle par et dans l'action. En effet, le pragmatisme ne sépare pas le sens de l'action. Comme le *disegno*, il prend en compte à la fois le contexte de l'action et le sens de l'action qui se révèle dans l'expérimentation. Ainsi, nous proposons, dans le cadre de nos futurs encadrements de thèse et de projets de recherche, de concevoir des méthodes, des outils et des formes organisationnelles pragmatiques fondés sur le *disegno* et donc sans doute, de manière centrale, fondés sur l'échec (Pépin, 2016)³⁶⁰. C'est en échouant, c'est en faisant des erreurs, c'est en expérimentant que nous apprenons et que nous arrivons à mieux développer nos projets. De ce point de vue, le pragmatisme est une philosophie existentialiste ou processuelle pour rester dans notre champ lexical. C'est-à-dire que nous devenons perpétuellement quelqu'un d'autre. Nous nous individuons, nous nous singularisons par imitation et imprégnation, par essai et erreur, par les projets dans lesquels nous nous engageons et qui font émerger des formes spécifiques. Il s'agit d'apprendre de nos échecs, d'apprendre des limites de nos expériences, ce qui pourrait être une définition de la science au sens de Karl Popper (Popper, 1998)³⁶¹. La science se définit moins par les éléments qui viennent vérifier des hypothèses que par des éléments qui viennent au contraire les réfuter.

Cette posture implique notamment de privilégier autant que faire se peut les thèses en CIFRE (Conventions Industrielles de Formation par la Recherche). Nous nous inscrivons ici dans une tradition de notre laboratoire, le PREFics, qui pratique les CIFRE depuis de nombreuses années. Nous nous sommes par ailleurs investi dans le cadre d'un

³⁶⁰ Pépin, C. (2016). *Les Vertus de l'échec*, Allary Eds.

³⁶¹ Popper, K. (1998). *Toute vie est résolution de problèmes*, Actes Sud.

rapprochement avec les associations professionnelles de communicants (Coment, Syntec RP, AFCI, Synap, Communication publique). Le dispositif CIFRE permet en effet à un doctorant de réaliser sa thèse dans un cadre professionnel de manière à pouvoir expérimenter ses hypothèses. Mais de manière plus générale, des encadrements de dossiers de spécialisation aux encadrements de thèse en passant par les encadrements de mémoire, cela implique de proposer de faire émerger les concepts et les terrains dans le même mouvement, l'action et le sens dans le même mouvement, en tentant de séparer au minimum les deux univers, ce que nous avons précisément tenté de faire dans le cadre de ce mémoire d'habilitation à diriger les recherches.

Comme le note également Klaus Krippendorff, professeur de communication à l'université de L'Illinois : « *Designs could no longer be seen as specifications for manufacturing products or goods to be sold, but as creating culturally meaningful spaces within communities of users could interactively realize their own worlds* » (Klaus Krippendorff, 2016) ³⁶². Il rappelle ainsi dans son article que le design des projets, des formes organisationnelles et des machines semblent toutes tendues vers un dispositif pragmatique dans lequel le sens doit émerger de l'action, pour ne pas dire de la collaboration des acteurs. Qu'il s'agisse de dispositifs de crowdsourcing (Sarrouy, 2014)³⁶³, de BIM (Chaudet et al., 2016) ou de plateformes collaboratives (Chaudet, 2011) au sens large, les logiques de l'usage (Perriault, 1989)³⁶⁴ et donc de *disegno* semble primer sur toute autre considération. « *Even libraries, fast-food restaurants, sports events, political campaigns, and start-up businesses came to be designed as multi-user systems whose materiality is secondary to how human participants see themselves participating in them* » (Klaus Krippendorff, 2016) ³⁶⁵.

Enfin, nous pourrions soutenir l'idée selon laquelle les machines à communiquer sont littéralement conçues sous le signe du *disegno* à partir du moment où nous considérons qu'une machine à communiquer est un dispositif suffisamment ouvert

³⁶² « Les designs ne pouvaient plus être considérés comme des spécifications pour des produits manufacturés ou des biens à vendre, mais comme créant des espaces significatifs au sein desquels les communautés d'utilisateurs pourraient réaliser de manière interactive leurs propres mondes ». Notre traduction

³⁶³ Sarrouy, O. (2014). *Faire foule : organisation, communication et (dé)subjectivation à l'ère hyperindustrielle*. Thèse de doctorat en Sciences de l'information et de la communication, Université Rennes 2.

³⁶⁴ Perriault, J. (1989). *La logique de l'usage. Essai sur les machines à communiquer*. Flammarion.

³⁶⁵ « Même les bibliothèques, les fast-foods, les événements sportifs, les campagnes politiques et les entreprises sont devenues des systèmes multi-utilisateurs dont la matérialité est secondaire à la manière dont les participants humains se voient eux-mêmes y participer ». Notre traduction

pour permettre de multiples interactions en fonction du contexte. Si la communication est d'abord une question de culture, de contexte et de cadre, comme nous le pensons à l'instar de l'école de Palo Alto, alors, nous ne pouvons pas anticiper totalement sur les éléments de ce contexte. Si une machine se veut communicante ou à communiquer, elle doit intégrer cette part d'incertitude et d'aléatoire inhérente à tout contexte. Or, ce sont précisément les particularités des dernières machines qui apprennent à apprendre. En effet, la configuration des dernières machines numériques intègre l'erreur comme mécanisme fondamental d'apprentissage. Elles formulent des hypothèses qui, si elles s'avèrent erronées, enrichissent la base de données à interroger pour formuler ensuite une réponse plus adéquate (Dehaene, 2018).

Ces boucles de rétroaction renvoient également à l'idée selon laquelle les machines doivent aussi permettre aux usagers de l'investir. Nous pensons évidemment à toutes les sociologies dites ascendantes ou horizontales comme cadre de réflexion et de pratique. Citons par exemple Stefan Thomke et Eric Von Hippel (Thomke & Hippel, 2002)³⁶⁶ qui développent l'idée selon laquelle l'utilisateur n'est pas simplement rusé ou braconnier comme a pu le présenter Michel de Certeau dans *L'Invention du quotidien* (De Certeau, 1980)³⁶⁷. Il peut être aussi un individu qui s'engage concrètement dans l'élaboration des innovations. Ce groupe d'individus, Eric Von Hippel les appelle les *users/self manufacturers*.

Dominique Cardon apporte également sa pierre à l'édifice des innovations ascendantes ou horizontales en analysant les processus d'innovation par l'usage par l'entremise du degré d'investissement et d'engagement des acteurs : d'un noyau restreint d'innovateurs aux réformateurs en passant par les contributeurs, Dominique Cardon montre que les innovations, en l'occurrence celles relatives au web, prennent forme par le bas.

Dans le contexte du bâtiment et de la ville, cela renvoie évidemment à la manière dont les usagers-citoyens participent aux processus de conception et de réalisation de logements ainsi qu'aux processus de « design » de la politique de la ville. Comment

³⁶⁶ Thomke, & Hippel, E. V. (2002). Innovators. *Harvard Business Review*, 80(4), 74-81.

³⁶⁷ De Certeau, M. (1980). *L'invention du quotidien*, Paris, Gallimard

participent-ils aux bâtiments connectés ? Comment participent-ils à la ville intelligente ? Comment participent-ils à l'élaboration d'un processus BIM ? Cet axe s'inscrit ainsi dans la compréhension de l'investissement des usagers-citoyens dans les logiques de l'habitat.

3.4. Ouverture

Si le secteur du bâtiment apparaît actuellement comme un sujet porteur de nombreuses recherches que nous souhaitons mener, il est évident que l'ensemble de l'approche que nous avons développée s'applique à de nombreuses autres situations. Nous n'avons pas vocation à n'encadrer que des travaux liés au secteur du bâtiment. Au-delà de la méthode qui consiste de partir des logiques d'usage, des machines à communiquer et des « mégamachines » comme cadre global de compréhension des pratiques sociales et organisationnelles, le secteur de la communication est aussi un objet de recherche que nous souhaiterions reprendre. Nous avons développé quelques travaux en ce sens, (Chaudet, Carayol, & Frame, 2014)³⁶⁸ et nous aimerions ici les mettre en perspective avec notre propos.

Il s'agirait ainsi de reprendre l'analyse des pratiques des directions de communication à l'aune des problématiques organisationnelles qui se posent actuellement pour celles et ceux qui en ont la charge. Par des entretiens, des analyses de pratiques et des observations in situ, il s'agirait aussi de décrire l'évolution des pratiques managériales de ces professionnels de la communication et plus largement de la fonction communication. Il est par exemple frappant de constater que les étudiants qui sortent diplômés de nos formations occupent actuellement, parfois, des postes d'*happiness manager*. A quelles reconfigurations organisationnelles cette fonction correspond-elle ? A quelles mises en forme sémiotiques et organisationnelles cela correspond-il ? Quelles machines, quelles mégamachines et quelles informations organisationnelles sont impliquées ?

Si nous reprenons le secteur du bâtiment, il s'agirait ainsi d'interviewer également les directions de communication afin d'analyser la manière dont ils travaillent à la mise en sens et à la mise en forme de leurs projets. De manière fondamentale, il s'agirait de revenir au fondement de ce qui a construit le programme des communications organisationnelles, c'est-à-dire de ne pas séparer les logiques organisationnelles des logiques communicationnelles telles qu'elles se sont développées

³⁶⁸ Chaudet, B., Carayol, V., & Frame, A. (2014). Quelques jalons pour une histoire des relations publiques en France, des années 1900 jusqu'au début des années 80. *Recherches en communication*, (41), 185-202.

de manière massive à partir des années 1970. Il s'agit ainsi de ne pas séparer « *les processus de mise en spectacle des entreprises et des différentes institutions et les processus de recomposition organisationnelle* » (Le Moëgne & Gallot, 2015)³⁶⁹, processus dont la clef d'entrée que nous proposons est de les étudier à l'aune des machines, des « mégamachines » et des informations organisationnelles mises en œuvre comme autant d'investissements de formes (Thévenot, 1986)³⁷⁰ et de gouvernement par les normes (Thévenot, 1997)³⁷¹ (Hibou, 2012)³⁷².

³⁶⁹ Le Moëgne, C., & Gallot, S. (2015). Les recherches en communication organisationnelle en France : quelques éléments de bilans et de perspectives. Entretien avec Christian Le Moëgne, réalisé par Sidonie Gallot. *Communiquer. Revue de communication sociale et publique*, (13), 123-143.

³⁷⁰ Thévenot, L. (1986). Les investissements de forme. Dans *Conventions économiques*, Presses universitaires de France, pp. 22-71.

³⁷¹ Thévenot, L. (1997). Un gouvernement par les normes. Pratiques et politiques des formats d'information. *Cognition et information en société*, 8, 205-241.

³⁷² Hibou, B. (2012). *La bureaucratisation du monde à l'ère néolibérale*, Paris, La Découverte.

BIBLIOGRAPHIE

Argyris, C. et Schön, D. (1996, 1978), *Apprentissage organisationnel – Théorie, méthode, pratique*, De Boeck Université, Bruxelles, Paris (Organizational Learning : a Theory of Action Perspective, Addison Westley, Readings).

Akrich, M., Callon, M., & Latour, B. (1988). A quoi tient le succès des innovations ? L'art de l'intéressement. *Annales des Mines, Gérer et comprendre* (11 et 12).

Alter, N. (2013). *L'innovation ordinaire*, PUF.

Anders, G. (2002). *L'obsolescence de l'homme : Sur l'âme à l'époque de la deuxième révolution industrielle, 1956*. Paris, Editions de l'Encyclopédie des Nuisances.

Andoka, F. (2012). Machine désirante et subjectivité dans l'Anti-Œdipe de Deleuze et Guattari. *Philosophique*, (15), 85-94. <https://doi.org/10.4000/philosophique.659>

Archier, G., & Serieyx, H. (1984). *L'Entreprise du troisième type*, Seuil.

Arendt, H. (2005). *Journal de pensée*. Paris, Le Seuil.

Aristote. (2015). *Les Politiques*. Paris, Flammarion.

Auroux, S. (1995). *La révolution technologique de la grammatisation : Introduction à l'histoire des sciences du langage*, Mardaga.

Babinet, G., Drique, M., & Merckaert, J. (2015). « Ce qui est taylorisé va disparaître ». *Revue Projet*, (349), 28-32. <https://doi.org/10.3917/pro.349.0028>

Badillo, P.-Y., & Péliasser, N. (2016). Usages et usagers de l'information numérique. *Revue française des sciences de l'information et de la communication*, (6). Repéré à <http://rfsic.revues.org/1448>

Barthélémy, J.-H. (2006). Présentation. *Revue philosophique de la France et de l'étranger*,

Tome 131(3), 275-278.

Barthélémy, J.-H. (2014). *Simondon*, Les Belles Lettres.

Bateson, G. (2008). *Vers une écologie de l'esprit* (édition revue et corrigée), Paris, Points.

Baudrillard, J. (1968). *Le système des objets*, Paris, Gallimard.

Baudry, B. (2006) « 6. L'impact des nouvelles relations de quasi-intégration sur la gestion de l'emploi des fournisseurs : la question des frontières de la firme », in Héloïse Petit et al., *Les nouvelles frontières du travail subordonné*, La Découverte « Recherches », p. 121-146.

Baumol, W. (2004). *The Free-Market Innovation Machine*, Princeton University Press.

Bazet, Isabelle, Terssac (de), Gilbert, (2007), Les TIC-TAC de la rationalisation : un travail d'organisation ? In Bazet, Isabelle ; Terssac (de), Gilbert ; Rapp, Lucien. (dir.), *La rationalisation dans les entreprises par les technologies coopératives*, Toulouse : Octarès, p. 7-27.

Bazet, I., Hémont, F., & Mayère, A. (2017). Entretien avec Yves Jeanneret. Genèse et mises au travail de la notion d'architexte. *Communication. Information médias théories pratiques*, (vol. 34/2). <https://doi.org/10.4000/communication.7287>

Beaune, J.-C. (1983). *Le vagabond et la machine*, Champ Vallon.

Bécue, M., Belin, J., & Talbot, D. (2014). Rente relationnelle et sous-performance des firmes pivots dans la chaîne de valeur aéronautique. *M@n@gement*, 17(2), 110-135.

Belin, E. (1995). Médiatisation de l'espace public et marchandisation du champ médiatique. *Recherches en Communication*, 4(4b). Repéré à

<http://sites.uclouvain.be/rec/index.php/rec/article/view/3611>

Bencherki, N. (2018). Ecrire les objets/Laisser les objets s'écrire. *Revue internationale de psychosociologie et de gestion des comportements organisationnels*, XXIV (57), 133-152.

Bénéjean, M. (2015). De l'équipement des relations pilotes-contrôleurs: Discipline, traces et communication architectuée. *Réseaux*, 190-191(2), 151-184. doi:10.3917/res.190-191.0151.

Bergson, H. (1907). *L'Evolution créatrice*, PUF.

Bessis, F. (2008). Quelques convergences remarquables entre l'Économie des Conventions et la Théorie de la Régulation, Abstract. *Revue Française de Socio-Économie*, (1), 9-25. <https://doi.org/10.3917/rfse.001.0009>

Boltanski, L., & Thévenot, L. (1991). *De la justification. Les économies de la grandeur*, Gallimard.

Boton C. et Kubicki S. (2014), « Maturité des pratiques BIM : Dimensions de modélisation, pratiques collaboratives et technologies » SCAN'14, 6e Séminaire de Conception Architecturale Numérique, Luxembourg. Pp. 45-56

Bougnoux, D. (1993). *Sciences de l'information et de la communication*, Paris, Larousse.

Bougnoux, D. (1998). *La communication par la bande*, La Découverte.

Bouillon, J.-L. (2013). *Concevoir communicationnellement l'organisation. Contribution à l'analyse des rationalisations organisationnelles dans le champ de la « communication organisationnelle »*. HDR, Toulouse 3 Paul Sabatier, Toulouse.

Bouillon, J.-L. (2015). Technologies numériques d'information et de communication et rationalisations organisationnelles : les « compétences numériques » face à la modélisation, Digital technologies Information-communication in organizational

rationalizations: « digital skills » and modeling process. *Les Enjeux de l'information et de la communication*, n° 16/1(1), 89-103.

Bouillon, J.-L., Bourdin, S., & Loneux, C. (2008). Approches communicationnelles des organisations : interroger l'organisation par la communication. *Sciences de la société*, (74), 3-9.

Bourdieu, P. (1984). *Questions de sociologie*, Editions de minuit, Paris.

Boure, R. (2005). « Réflexions autour de l'institutionnalisation des disciplines », *Communication*, Vol. 24/1/2005.

Boussard, V. (2008). *Sociologie de la gestion. Les faiseurs de performance*, Belin.

Boutinet, J.-P. (1990). *Anthropologie du projet*, Paris, PUF.

Bouzon, A. (2004). *La place de la communication dans la conception de systèmes à risques*. L'Harmattan.

Boyer, R. (1986). *La théorie de la régulation : une analyse critique*, Paris, La Découverte.

Brousseau, E., & Rallet, A. (1995). Efficacité et inefficacité de l'organisation du bâtiment : une interprétation en termes de trajectoire organisationnelle. *Revue d'économie industrielle*, 74(1), 9-30. <https://doi.org/10.3406/rei.1995.1594>

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2015). *Le deuxième âge de la machine, Travail et prospérité à l'heure de la révolution technologique*, Paris, Odile Jacob.

Caillé, A. (2007). Un quasi-manifeste institutionnaliste. *Revue du MAUSS*, (30), 33-48. <https://doi.org/10.3917/rdm.030.0033>

Camus, A. (1951). *L'Homme révolté*, Paris, Gallimard.

- Cardon, D., & Casilli, A. (2015). *Qu'est-ce que le Digital Labor ? Etudes et controverses*, Institut National de l'Audiovisuel.
- Cardon, D. (2015). *A quoi rêvent les algorithmes. Nos vies à l'heure des big data*, La République des idées, Seuil.
- Carmes, M. (2010). L'innovation organisationnelle sous les tensions performatives. Propositions pour l'analyse d'une co-construction conflictuelle des politiques et pratiques numériques. *Les Cahiers du numérique*, 6(4), 15-37.
- Carrère, E. (2016). *Il est avantageux d'avoir où aller*, Paris, P.O.L.
- Cassili, A. (2019). *En Attendant les robots*, Paris, Seuil.
- Castoriadis, C. (1978). *Les Carrefours du labyrinthe*, Paris, Seuil.
- Castoriadis, C. (1999). *L'institution imaginaire de la société*, Paris, Seuil.
- Castoriadis, C. (2009). *Figures du pensable. Les carrefours du labyrinthe*, Paris, Points.
- Chamayou, G. (2018). *La Société ingouvernable*, Paris, La fabrique éditions.
- Chandler, A. (1989). *La main visible des managers*, Paris, Economica.
- Charlès, B. (2011). Le 3D, une révolution du management. *Le journal de l'école de Paris du management*, (53), 9-15.
- Chaudet, B. (2010) « Plateformes collaboratives et logiques processuelles dans l'évolution d'une forme organisationnelle : Pour une conception étendue de l'information organisationnelle », in Loneux C., Parent B. (sous la direction de.), *La communication des organisations en débat dans les SIC : Quels objets, terrains, théories*, L'Harmattan, 2010, p. 164-173 Tome 1.

Chaudet, B. (2011). *Plateformes collaboratives et logiques processuelles dans l'évolution des formes organisationnelles. Pour une conception étendue de l'information organisationnelle*. Thèse de doctorat en Sciences de l'information et de la communication, Université Rennes 2.

Chaudet, B. (2012). Rendre compte de l'évolution d'une forme organisationnelle : Proposition de méthodologie. *Communication et organisation*, (41), 147-155. <https://doi.org/10.4000/communicationorganisation.3781>

Chaudet, B. (2017). Le community manager à l'épreuve de la capitalisation des connaissances et des mémoires techniques. *Communiquer. Revue de communication sociale et publique*, (19), 79-90. <https://doi.org/10.4000/communiquer.2223>

Chaudet B., (2017). *Le BIM : réponse à une crise organisationnelle et managériale dans le secteur de la construction ?*, Conférencier invité, Séminaire Sic.Lab, "Innovation communicationnelle et processus collaboratifs", IUT Nice Côte d'Azur.

Chaudet, B., Carayol, V., & Frame, A. (2014). Quelques jalons pour une histoire des relations publiques en France, des années 1900 jusqu'au début des années 80. *Recherches en communication*, (41), 185-202.

Chaudet, B., Carayol, V., & Frame, A. (2015). France. Dans T. Watson (Éd.), *Western European Perspectives on the Development of Public Relations: Other Voices* (Palgrave Macmillan, pp. 32-43). Basingstoke.

Chaudet, B., Patrascu, M., & Bouillon, J.-L. (2016). La maquette numérique dans le secteur du bâtiment. *Revue française des sciences de l'information et de la communication*, (9). <https://doi.org/10.4000/rfsic.2044>

- Chaudet, B. (2017). "Le community manager à l'épreuve de la capitalisation des connaissances et des mémoires techniques", *Communiquer*, (19), 79-90.
- Chazals, G. (2016). *A quoi rêvent les machines ?*, Editions Universitaires de Dijon.
- Cometti, J.-P. Reconstruction en philosophie, John Dewey. *Encyclopædia Universalis*.
- Comtet, I. (2006). L'usage du groupware ou la construction d'un dispositif sociotechnique. *Revue française de gestion*, (168-169), 287-301.
- Conein, B., Dodier, N., & Thévenot, L. (1993). *Les objets dans l'action : de la maison au laboratoire*. Paris : Editions de l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales.
- Conein, B., & Jacopin, E. (1994). Action située et cognition. Le savoir en place. *Sociologie du Travail*, 4 (36), 475-500.
- Convert, B., Horn, F., & Zune, M. (2011). Pour une socio-économie du numérique. *Revue Française de Socio-Économie*, (8), 31-38. <https://doi.org/10.3917/rfse.008.0031>
- Convert, B., Jany-Catrice, F., & Sobel, R. (2008). Éditorial. *Revue Française de Socio-Économie*, (1), 3-7. <https://doi.org/10.3917/rfse.001.0003>
- Cooren, F. (2010). Ventriloquie, performativité et communication: Ou comment fait-on parler les choses. *Réseaux*, 163(5), 33-54. doi:10.3917/res.163.0033.
- Coriat, B. (1979). *L'atelier et le chronomètre*, Christian Bourgois Editeur.
- Corniou, J.-P. L'économie numérique, un défi systémique, dans *Annales des Mines, Réalités industrielles*, vol. 2, p. 93-100
- Corf, J.-B. L. (2015). Management de l'information publique et innovation numérique de services urbains : l'intelligence territoriale en perspective. Dans *Big Data - Open*

Data : Quelles valeurs ? Quels enjeux ? (pp. 97-112). De Boeck Supérieur.

Coutant, A. « Les approches sociotechniques dans la sociologie des usages en SIC », *Revue française des sciences de l'information et de la communication* [En ligne], 6 | 2015

Dacheux, E. (2004). La communication : éléments de synthèse. In : *Communication et langages*, n° 141. Pp. 61-70.

Damasio, A. (2019). *Les Furtifs*, La Volte.

Darses, F., Détienne, F., & Visser, W. (2014). 33. *Les activités de conception et leur assistance*. Presses Universitaires de France.

David, P. A., & Foray, D. (2002). Une introduction à l'économie et à la société du savoir. *Revue internationale des sciences sociales*, (171), 13-28.

De Certeau, M. (1980). *L'invention du quotidien*, Paris, Gallimard.

De Coppet, D. Gregory Bateson. Dans *Universalis*.

De Gaulejac, V. (2005). *La Société malade de la gestion. Idéologie gestionnaire, pouvoir managérial et harcèlement social*, Seuil.

De la Broise, P., Grosjean, S. (2010). "Normes et écritures de l'organisation", *Études de communication* n° 34.

De la Broise, P., Grosjean, S. (2010) « Introduction », *Études de communication*, 34, 9-22.

Dehaene, S. (2018). *Apprendre ! Les talents du cerveau, le défi des machines*, Odile Jacob.

Delcambre, B. (2014). *Mission Numérique Bâtiment*, Ministère du logement, de l'égalité

des territoires et de la ruralité.

Delcambre, P. (2008). « Un état des recherches sur les « communications organisationnelles » en France (2000-2007) : l'âge de la transmission ? », *Sciences de la société*, n° 74, pp. 11-25.

Delcambre, P. (2016). Formes communicationnelles et opérations sociales : une approche par les échanges au travail (des échanges en travail). *Revue française des sciences de l'information et de la communication*, (9). <https://doi.org/10.4000/rfsic.2092>

Deledalle, G. *Pragmatisme*. Encyclopædia Universalis.

Deleuze, G. (1990). *Pourparlers. 1972-1990*, Paris, Les Editions de Minuit.

Deleuze, G., & Guattari, F. (1972). *L'anti-OEdipe : Capitalisme et schizophrénie*, Paris, Les Editions de minuit.

Descartes, R. (2013). *Discours de la méthode : Pour bien conduire sa raison, et chercher la vérité dans les sciences*. Paris, J'ai lu.

Descola, P. (2005). *Par-delà nature et culture*, Gallimard.

Desrosières, A. (2013). *La politique des grands nombres*, Paris, La Découverte.

Detienne, M., & Vernant, J.-P. (1979). *La Cuisine du sacrifice en pays grec*, Paris, Gallimard.

Dosse, F. (1997). *L'Empire du sens. L'Humanisation des sciences humaines*, Paris, La Découverte.

Dumas, A., Martin-Juchat, F. & Pierre, J. (2017). Les cadres et le numérique: Cultures informationnelles et sentiment d'efficacité. *Communication & Organisation*, 51(1),

55-66. <https://www.cairn.info/revue-communication-et-organisation-2017-1-page-55.htm>

Dupuy, J.-P. (1994). *Aux origines des sciences cognitives*, Paris, La Découverte.

Dupuy, J.-P., & Dumouchel, P. (1983). *L'auto-organisation. De la physique au politique*, Paris, Seuil.

Dupuy, J.-P., Eymard-Duvernay, F., Favereau, O., Salais, R., Thévenot, L. (dirs) (1989). *L'économie des conventions*, Revue économique, volume 40, n° 2.

Durrive, B. (2017). Deux ouvriers-machine, avant et après Taylor. *L'Homme et la société*, (205), 53-86. <https://doi.org/10.3917/lhs.205.0053>

Engeström, Y., & Blackler, F. (2005). On the Life of the Object. *Organization*, 12(3), 307-330. <https://doi.org/10.1177/1350508405051268>

Eribon, D. (2018). *Retour à Reims*, Flammarion.

Ermine, J.-L., Lièvre, P., Paraponaris, C., & Guittard, C. (2014). Un état francophone du champ du management des connaissances : la communauté GeCSO. *Management & Avenir*, (67), 56-77. <https://doi.org/10.3917/mav.067.0056>

Ertzscheid, O. (2013). L'homme, un document comme les autres, Human Beings as Documents. *Hermès, La Revue*, (53), 33-40.

Ewen, S. (1992). *Consciencs sous influence : Publicité et genèse de la société de consommation*, Paris, Editions Aubier.

Ferry, J.-M. (1946-) A. du texte. (1987). *Habermas : l'éthique de la communication / Jean-Marc Ferry*, Paris, Presses universitaires de France.

- Feyerabend, P. (1979). *Contre la méthode : l'anarchisme méthodologique*, Seuil, Paris.
- Floris, B. (1996). *La communication managériale. La modernisation symbolique des entreprises*, Grenoble, Presses Universitaires de Grenoble.
- Foucault, M. (1966). *Les Mots et les choses*, Gallimard, Paris.
- Foucault, M. (1975). *Surveiller et punir*, Gallimard.
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2013). The future of employment : how susceptible are jobs to computerisation ? *Oxford*.
- Gadrey, J. (2015). Le mythe de la robotisation détruisant des emplois par millions. *Les blogs d'Alternatives économiques*. Repéré à <https://blogs.alternatives-economiques.fr/gadrey/2015/06/01/le-mythe-de-la-robotisation-detruisant-des-emplois-par-millions-1>
- Galbraith, J. K., Crémieux-Brilhac, J.-L., & Nan, M. L. (1989). *Le Nouvel État industriel: Essai sur le système économique américain* (3e éd. rev. et augm), Paris, Gallimard.
- Galibert, O. (2014). L'injonction participative au débat environnemental en ligne : imaginaires d'Internet, démocratie environnementale et communication engageante, Abstract, Resumen. *Les Enjeux de l'information et de la communication*, (14/1), 35-49.
- Galibert, O. (2016). Le Community management : une instrumentalisation de l'espace public, de la lutte pour la reconnaissance et de la logique de don, *Communication & management*, 12(2), 67-80.
- Garel, G. (2003). *Le management de projet*, Paris, La Découverte.
- Garfinkel, H. (1967). *Studies in Ethnomethodology*, Prentice Hall.

Gille, B. (1978). *Les Ingénieurs de la Renaissance*, Paris, Seuil.

Goody, J. (1979). *La Raison graphique*, Les Editions de Minuit.

Granjon, F. (2015). « Des fondements matérialistes de la critique », *Revue française des sciences de l'information et de la communication* [En ligne], 6, mis en ligne le 23 janvier 2015, URL : <http://journals.openedition.org/rfsic/1257> ; DOI : 10.4000/rfsic.1257

Halbwachs, M. (1950), *La mémoire collective*,
www.uqac.quebec.ca/zone30/Classiques_des_sciences_sociales/.

Hamdouch, A. (2019). « Innovation », *Encyclopaedia Universalis* (en ligne).

Harari, Y. N., & Dauzat, P.-E. (2017). *Homo deus : Une brève histoire de l'avenir*, Albin Michel.

Heller, T. (dir) (2005), « Organisation, dispositif, sujet. Quelle approche critique de l'organisation post-disciplinaire ? », *Études de communication*, 28 | 2005, 7-30.

Heller, T. (2009). Reconnaissance et communication : une logique de l'assujettissement. *Communication et organisation*, (36), 108-120.
<https://doi.org/10.4000/communicationorganisation.950>

Heller, T., de la Broise, P., Lenne, L., Matuszak, C., & Sevin, E. (2018). Ecriture(s), professionnalisation(s), gouvernementalité : De la recherche en communication des organisations au sein du laboratoire GERiCO. *Communication et organisation*, 53, 216-227.

Hemont, F. (2011). *Une approche communicationnelle du développement fournisseur : le cas des rapports clients-fournisseurs dans l'aéronautique*. phd. Université de

Toulouse, Université Toulouse III - Paul Sabatier. <http://thesesups.univ-tlse.fr/1340/>

Flahaut, F. (2003). *Le paradoxe de Robinson. Capitalisme et société*. Mille et une nuits.

Hémont, F. et Mayere, A. (2014). « Pour une lecture communicationnelle du travail d'équipement des sous-traitants : le cas du 5S dans l'aéronautique », *Études de communication*, 42 | 2014, 127-148.

Hibou, B. (2012). *La bureaucratisation du monde à l'ère néolibérale*, Paris, La Découverte.

Hottois, G. (1979). *L'Inflation du langage dans la philosophie contemporaine*, Bruxelles, éd. de l'Université de Bruxelles.

Hovorka, F. et Mit, P. (2014). *Rapport BIM et gestion du patrimoine*, www.planbatimentdurable.fr/IMG/pdf/...

Hutchins E. (1995). *Cognition in the wild*. Cambridge, MIT Press.

Imhoff, C. (2017). Les réseaux sociaux numériques dans l'histoire du capitalisme et des transformations de la grande entreprise. *Communication & Organisation*, 2(52), 145-164.

Jacquinet-Delaunay, G., Monnoyer, L. (dirs.) (1999). Le dispositif. Entre usage et concept, *Hermès, La Revue*, n° 25.

Jankélévitch, S. (2018). Machine. Dans *Encyclopédia Universalis*.

Jarrige, F. (2015). Révolutions industrielles : histoire d'un mythe. *Revue Projet*, (349), 14-21. <https://doi.org/10.3917/pro.349.0014>

Jarrige, F. (2017). L'invention de « l'ouvrier-machine » : esclave aliéné ou pure

- intelligence au début de l'ère industrielle ? *L'Homme et la société*, (205), 27-52.
<https://doi.org/10.3917/lhs.205.0027>
- Krippendorff, K., (2016). Design. Dans *Encyclopedia of Communication Theory and Philosophy* (Wiley-Blackwell).
- Klein, T., Ratier, D., & stratégique, C. d'analyse. (2012). *L'impact des TIC sur les conditions de travail*, Paris, La Documentation française.
- Lacroix, J.-G. (1994). Entrez dans l'univers merveilleux de Vidéoway. Dans *De la télématique aux autoroutes électroniques*, Grenoble, Presses de l'Université du Québec.
- Laoureux, S. (2008). Du pratique au théorique : La sociologie phénoménologique d'Alfred Schütz et la question de la coupure épistémologique. *Bulletin d'Analyse Phénoménologique*. Repéré à <http://popups.ulg.ac.be/1782-2041/index.php?id=208>
- Lasswell, H. (1948), « The structure and function of communication in society », in Bryson L. (éd), *The Communication of Ideas*, Harper, New York.
- Latouche, S. (2004) *La Méga-machine*. La Découverte/MAUSS
- Latour, B. (2000). La fin des moyens. *Réseaux. Communication - Technologie - Société*, 18(100), 39-58. <https://doi.org/10.3406/reso.2000.2211>
- Le Moëne, C. (1994). Communication « By smiling around » et crise managériale. *Réseaux*, 12(64).
- Le Moëne, C. (2006). Quelques remarques sur la portée et les limites des modèles de communication organisationnelle. *Communication et organisation*, (30), 48-76. <https://doi.org/10.4000/communicationorganisation.3449>

- Le Moëgne, C. (2008). L'organisation imaginaire ? *Communication et organisation*, (34), 130-152. <https://doi.org/10.4000/communicationorganisation.637>
- Le Moëgne, C. (2012). Technologies de l'information et de la communication et dislocation des entreprises. Vers une socio-économie des normes et des formes. Dans *L'imaginaire et la représentation des Nouvelles Technologies de l'information*, PUFR éditions.
- Le Moëgne, C. Loneux, C. (dir.), (2011). Actes du colloque international *In-formation et communications organisationnelles : Entre normes et formes*, Rennes.
- Le Moëgne, C., (2013). « Entre formes et normes. Un champ de recherches fécond pour les SIC », *Revue française des sciences de l'information et de la communication* [En ligne], 2 | 2013, mis en ligne le 01 janvier 2013, URL : <http://journals.openedition.org/rfsic/365> ; DOI : 10.4000/rfsic.365
- Le Moëgne, C. (2014). Transformations des communications organisationnelles en contextes numériques. Quel contexte global d'émergence, quelles caractéristiques et tendances, pour quelles perspectives de recherches ? in *Communication organisationnelle, management et numérique*, dir. Sylvie P. Alemanno, L'Harmattan.
- Le Moëgne, C. (2015). Pour une approche « propensionniste » des phénomènes d'information – communication organisationnelle: Émergence et différenciation des formes sociales. *Communication & Organisation*, 47(1), 141-158.
- Le Moëgne, C. (2016). Quelques questions concernant les recherches sur les processus d'information-communication organisationnelle. *Revue française des sciences de l'information et de la communication*, (9). <https://doi.org/10.4000/rfsic.2464>
- Le Moëgne, C., & Gallot, S. (2015). Les recherches en communication organisationnelle en France : quelques éléments de bilans et de perspectives. Entretien avec

- Christian Le Moëne, réalisé par Sidonie Gallot. *Communiquer. Revue de communication sociale et publique*, (13), 123-143.
- Le Rouzic, V. (2018). *Quoi de neuf, chercheurs ? Les enjeux de la transition numérique pour l'habitat et le logement*. Union Sociale pour l'Habitat.
- Lebègue, E., & Celnik, O. (2014). *BIM & maquette numérique : Pour l'architecture, le bâtiment et la construction*, Paris, Eyrolles.
- Leroi-Gourhan, A. (1965). *Le Geste et la Parole : la mémoire et les rythmes*, Paris, Albin Michel.
- Loneux, C. (2007). *Mémoire d'habilitation à diriger des recherches : « L'éthique entrepreneuriale et managériale comme dispositif communicationnel : analyse des enjeux et pratiques - problématisation »*. Université de Provence (Aix-Marseille 1).
- Loneux, C. (2010). Enjeux de gouvernance à l'épreuve des discours de la RSE. *Communication et organisation*, (37), 53-63. <https://doi.org/10.4000/communicationorganisation.1264>
- Loneux, C., & Huet, R. (2009). Le tournant institutionnel de la RSE à l'épreuve de l'analyse communicationnelle, Abstract. *Revue Française de Socio-Économie*, (4), 117-134. <https://doi.org/10.3917/rfse.004.0117>
- Mabi, C. (2014). *Le débat CNDP et ses publics à l'épreuve du numérique*. Université de Technologie de Compiègne.
- Mattelart, A. (1997). *L'invention de la communication*, Paris, La Découverte.
- Mattelart, A. (1999). *La communication et la promesse de rédemption*. In : Quaderni, n° 40, Hiver 1999-2000. Utopie I : la fabrique de l'utopie. pp. 69-78.

- Mattelart, A. (2000). *Vers une globalisation ?*, Revue Réseaux, n°100, Communiquer à l'ère des réseaux.
- Mattelart, A. (2018). Information: L'utopie informationnelle en question. Dans *Encyclopédia Universalis*.
- Mattelart, A. (2018). *Histoire de la société de l'information*, Paris, La Découverte.
- Mattelart, A., & Mattelart, M. (1995). *Histoire des théories de la communication*, Paris, La Découverte.
- Mauss, M. (1925). *Essai sur le don*, Puf.
- McLuhan, M. (1964). *Pour comprendre les médias*, Points.
- Mendras, H. (1989). *Elements de sociologie*, Paris, Armand Colin.
- Mettrie, J. O. de L. (1999). *L'Homme-Machine*, Paris, Folio.
- Miège, B. (1992). « La (nécessaire) voie étroite de la recherche », *CinémAction*, n° 63.
- Miège, B. (1996). *La Société conquise par la communication. Tome I*, Grenoble, PUG.
- Miège, B. (2000). « Les apports de la recherche des sciences de l'information et de la communication ». In : *Réseaux*, volume 18, n° 100, Communiquer à l'ère des réseaux. Pp. 547-568.
- Miège, B. (2004). *L'information–communication, objet de connaissance*. De Boeck Supérieur.
- Millerand, F. (2008). Usages des NTIC : les approches de la diffusion, de l'innovation et de l'appropriation (1ère partie). *Composite*, 2(1), 1-19.

- Millerand, F., Proulx, S., & Rueff, J. (2010). *Web Social: Mutation de la Communication*. PUQ.
- Morozov, E. (2014). *Pour tout résoudre, cliquez ici. L'aberration du solutionnisme technologique*, Fyp.
- Mouchnino, N., & Sautel, O. (2007). Coordination productive et enjeux concurrentiels au sein d'une industrie modulaire : l'exemple d'Airbus, Abstract. *Innovations*, (25), 135-153.
- Mumford, L. (1934). *Technics and Civilization*, New York, Harcourt, Brace and Jovanovich.
- Mumford, L. (1974). *Le mythe de la machine. Tome 1 : La Technologie et le développement humain. Tome 2 : Le Pentagone de la puissance*. Fayard.
- Munck, J. D. (2015). *L'Institution sociale de l'esprit*, Presses universitaires de France.
- Nelson, R., & Winter, S. (1990). *Une théorie de l'évolution du changement économique* (Reprint). Cambridge, Mass, Harvard University Press.
- Nora, S., & Minc, A. (1978). *L'informatisation de la société: rapport à M. le Président de la République*, Paris, Seuil.
- Norman, D. A. (1988). *The Psychology of Everyday Things*. New-York, Basic Books.
- Norman, D. A. (1993). Les artefacts cognitifs. *Les objets dans l'action*, (4).
- Noyer, J.-M. (1994). Vers une nouvelle économie politique de l'intelligence. *information Solaris communication*.

- Noyer, J.-M., & Carmes, M. (2016). *Devenirs urbains. Territoires numériques*. Presses des Mines.
- Pamart, M. (1989). *L'Abécédaire de Gilles Deleuze*. [Téléfilm]. Repéré à <http://www.editionsmontparnasse.fr/p469/L-Abecedaire-de-Gilles-Deleuze-DVD>
- Patrascu, M. (2010). Saisir les pratiques sociales du point de vue de leur organisation. Revisiter le concept de médiation, Abstract, Resumen. *Les Enjeux de l'information et de la communication, Dossier 2010(2)*, 58-70.
- Pépin, C. (2016). *Les Vertus de l'échec*, Allary Eds.
- Perriault, J. (1989). *La logique de l'usage. Essai sur les machines à communiquer*. Flammarion.
- Perriault, J. (2015). « Retour sur la logique de l'usage », *Revue française des sciences de l'information et de la communication* [En ligne], 6 | 2015, mis en ligne le 04 février 2015. URL : <http://journals.openedition.org/rfsic/1221> ; DOI : 10.4000/rfsic.1221
- Perrin, C. (2017). Un ordre économique sans machine ? *L'Homme et la société*, (205), 185-209. <https://doi.org/10.3917/lhs.205.0185>
- Peter, L., Berger et Luckmann, T. (1966). *La Construction sociale de la réalité*, trad. Fr. 1986, rééd. Armand Colin.
- Peters, T., & Waterman, R. (1983). *Le Prix de l'excellence*, InterEditions.
- Picon, A. (2018). Villes et systèmes d'information : de la naissance de l'urbanisme moderne à l'émergence de la smart city. *Flux*, (111-112), 80-93. <https://doi.org/10.3917/flux1.111.0080>
- Picq, P. (2019). *L'Intelligence artificielle et les chimpanzés du futur*. Odile Jacob.

Piketty, T. (2013). *Le Capital au XXIe siècle*, Paris, Le Seuil.

Platon, Brisson, L., & Collectif. (2011). *Platon : Oeuvres complètes*, Paris, Flammarion.

Popper, K. (1998). *Toute vie est résolution de problèmes*, Actes Sud.

Portevin, C. (2018). De la surveillance au profilage. *Philosophie magazine*, (36).

Proulx, S. (2003). Heinz von Foerster (1911–2002): Le père de la seconde cybernétique. *Hermès, La Revue*, 37(3), 253-260. <https://www.cairn.info/revue-hermes-la-revue-2003-3-page-253.htm>.

Putnam L.L., Nicotera A.M. (2009). *Building theories of organization : The constitutive role of communication*, New York, Routledge.

Quéré, L. (1988). Sociabilité et interactions sociales. *Réseaux*, 6(29), 75-91.

Quéré, L. (1991). D'un modèle épistémologique de la communication à un modèle praxéologique. In : *Réseaux*, volume 9, n°46-47. La communication : une interrogation philosophique. Pp. 69-90.

Reynaud, J.-D. (1988). Les régulations dans les organisations : régulation de contrôle et régulation autonome. *Revue française de sociologie*, 29(1), 5-18. <https://doi.org/10.2307/3321884>

Ricoeur, P. (1997). *L'idéologie et l'utopie*, Paris, Seuil.

Rifkin, J. (2014). *La Nouvelle société du coût marginal zéro : L'internet des objets, l'émergence des communaux collaboratifs et l'éclipse du capitalisme*, Les liens qui libèrent.

Hartmut, R. (2013). *Accélération. Une critique sociale du temps*, Paris, La Découverte, coll.

« Sciences humaines et sociales », 2013, 486 p., 1re éd. 2010, traduit de l'allemand par Didier Renault, ISBN : 978-2-7071-7709-4.

Rouvroy, A., & Berns, T. (2013). Gouvernamentalité algorithmique et perspectives d'émancipation. Le disparate comme condition d'individuation par la relation ? *Réseaux*, (177), 163-196. <https://doi.org/10.3917/res.177.0163>

Sadin, E. (2018). *L'Intelligence artificielle ou l'enjeu du siècle. Anatomie d'un antihumanisme radical*, Paris, L'Echappée.

Sarrouy, O. (2014). *Faire foule : organisation, communication et (dé)subjectivation à l'ère hyperindustrielle*. Thèse de doctorat en Sciences de l'information et de la communication, Université Rennes 2.

Sartre, J.-P. (1970). *L'existentialisme est un humanisme*, Nagel.

Schaeffer, P. (1970). *Machines à communiquer 1. Genèse des simulacres*. Paris, Seuil.

Schmitt, A. (2010). Le pragmatisme : une idée américaine. *Revue française d'études américaines*, (124), 3-10. <https://doi.org/10.3917/rfea.124.0003>

Schumpeter, J. A. (1999). *Théorie de l'évolution économique. Recherches sur le profit, le crédit, l'intérêt ...: Réimpression de la 2e édition de 1935 (Rééd.)*. Paris : Editions Dalloz - Sirey.

Schumpeter, J., Casanova, J.-C., & Fain, G. (1990). *Capitalisme, socialisme et démocratie : Suivi de Les possibilités actuelles du socialisme et La marche au socialisme*, Paris, Payot.

Scott, W.R., (2008). *Institutions and organizations : Ideas and interests*, Sage.

Segal, J. (2003). *Le Zéro et le Un : Histoire de la notion scientifique d'information au 20e*

siècle, Syllepse.

Segal, J. (2004). Du comportement des avions ennemis aux modélisations de la connaissance : la notion scientifique et technique d'information. *Intellectica*, 2(39), 55-77.

Serres, A. (2008). *Bernard Stiegler : pensée des techniques et culture informationnelle*. Communication présentée au Séminaire du GRDCI (Groupe de recherche sur la culture et la didactique de l'information, Rennes).

Simmel, G. (1896). Comment les formes sociales se maintiennent. *L'Année Sociologique* (1896/1897-1924/1925), 1, 71-109.

Simon, H. (1973). De la rationalité sustantive à la rationalité procédurale. Repéré à <http://www.intelligence-complexite.org/fileadmin/docs/lesintrouvables/simon5.pdf>

Simondon, G. (1989). *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier.

Simondon, G., & Garelli, J. (2005). *L'individuation à la lumière des notions de forme et d'information*, Grenoble, Editions Jérôme Millon.

Smith, A. (1776). *La richesse des nations*, Paris, Flammarion.

Stiegler, B. (1994). *La technique et le temps 1 : La faute d'Epiméthée*, Paris, Galilée.

Stiegler, B. (2011). Régressions et progressions. Vers l'ultramodernité, in *Les Entretiens de l'Institut Diderot, L'avenir du progrès*.

Stiegler, B. (2013). *De la misère symbolique*, Champs essais, Flammarion.

Stiegler, B. (2015). *La Société automatique. 1. L'avenir du travail*, Fayard.

- Suchman, L. A. (2006). *[Human-Machine Reconfigurations: Plans and Situated Actions]*. Cambridge University Press.
- Thévenot, L. (1986). Les investissements de forme. Dans *Conventions économiques*, Presses universitaires de France, pp. 22-71.
- Thévenot, L. (1997). Un gouvernement par les normes. Pratiques et politiques des formats d'information. *Cognition et information en société*, 8, 205-241.
- Thomke, & Hippel, E. V. (2002). Innovators. *Harvard Business Review*, 80(4), 74-81.
- Timbeau, X. (2015). Peur sur le salariat. *Revue Projet*, (349), 39-47.
<https://doi.org/10.3917/pro.349.0039>
- Trompette, P., & Vinck, D. (2009). Retour sur la notion d'objet-frontière. *revue d'anthropologie des connaissances*, 3(1), 5-27.
<https://doi.org/10.3917/rac.006.0005>
- Varela, F., Thompson, E., Rosch, E., & Havelange, V. (1999). *L'inscription corporelle de l'esprit : Sciences cognitives et expérience humaine*, Seuil.
- Vial, S. (2014). De la spécificité du projet en design : une démonstration. *Communication et organisation*, (46), 17-32.
<https://doi.org/10.4000/communicationorganisation.4699>
- Villani, C. (2018). *Donner un sens à l'intelligence artificielle. Pour une stratégie nationale et européenne*, Rapport de mission ministérielle, Ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation,
https://www.aiforhumanity.fr/pdfs/9782111457089_Rapport_Villani_accessible.pdf.

- Vinck, D. (2009). De l'objet intermédiaire à l'objet-frontière: Vers la prise en compte du travail d'équipement. *Revue d'anthropologie des connaissances*, vol. 3, 1(1), 51-72. doi:10.3917/rac.006.0051.
- Watzlawick, P., Beavin, J. H., Jackson, D.-D., & Morche, J. (2014). *Une logique de la communication*, Points.
- Wiener, N. (2014). *La Cybernétique. Information et régulation dans le vivant et la machine*, Le Seuil.
- Wieviorka, M. (2013). *L'impératif numérique ou la nouvelle ère des sciences humaines et sociales ?* CNRS.
- Wolton, D. (2001). La communication, un enjeu scientifique et politique majeur du XXIe siècle. *L'Année sociologique*, vol.51(2), 309-326. doi:10.3917/anso.012.0309.
- Zarifian, P. (2004). Savoir et/ou subjectivation, <http://philippe.zarifian.pagesperso-orange.fr/page73.htm>

ANNEXES – CV ET SÉLECTION DE TRAVAUX - VOLUME 2