N° 3 | 2022
Modèles : du monde réel au monde numérique

Le constructivisme numérique : modèle épistémologique pour concevoir des artefacts numériques

Lise VERLAET *Maître de conférences*
Département Information-Documentation
LERASS-Céric (EA827)
Université Paul-Valéry Montpellier

Édition électronique :
URL :
https://intelligibilite-numerique.numerev.com/articles/revue-3/2173-le-constructivisme-numerique-modele-epistemologique-pour-concevoir-des-artefacts-numeriques
DOI : numerev_1860
Date de publication : 27/12/2022

CertiScience© *Certifié évalué par les pairs*

Cette publication est sous licence **CC BY-NC-ND** (Attribution - No commercial - No derivatives).

Pour **citer cette publication** : VERLAET, L. (2022) Le constructivisme numérique : modèle épistémologique pour concevoir des artefacts numériques. *Intelligibilité du numérique*, (3). https://doi.org/10.34745/numerev_1860

Le présent article a pour ambition de s’inspirer de modèles épistémologiques du « monde réel », en l’occurrence le constructivisme, pour les transposer au « monde numérique ». Partant de l’axiome que les technologies socio-numériques sont des artefacts résolument info-communicationnels, l’intelligibilité des artefacts numériques consiste à cerner et comprendre les intrications générées par le système interactionnel acteur-artefact, et subséquemment comprendre la co-construction de l’homme et son milieu. Il s’agit en cela de passer d’une anthropologie de la communication à sa spécification en environnement numérique, soit s’intéresser à l’anthropologie du numérique. Par essence, l’artefact numérique étant conçu pour un agir communicationnel, nous soutenons que les principes du constructivisme numérique – transposition du constructivisme scientifique – sont pertinents pour la conception-réalisation de ces activités instrumentales car ils insistent sur l’intercompréhension acteur-artefact et permettent ainsi de développer des systèmes d’information numériques au plus près des pratiques, usages et besoins des utilisateurs.

The present article aims to draw on epistemological models of the "real world", in this case constructivism, to transpose it to the "digital world". Starting from the axiom that socio-numerical technologies are definitely info-communicative artifacts. The intelligibility of digital artifacts consists in identifying and understanding the entanglements generated by the actor-artifact interactional system, and subsequently understanding the co-construction of man and his environment. It is a matter of moving from an anthropology of communication to its specification in a digital environment, that is to say, to the anthropology of the digital. In essence, the digital artefact being designed for a communicative action, we argue that the principles of digital constructivism - transposition of scientific constructivism - are relevant for the conception-realization of these instrumental activities because they insist on the actor-artefact inter-comprehension and thus allow the development of digital information systems as close as possible to the practices, uses and needs of users.

Mots-clés :
Constructivisme numérique, Anthropologie du numérique, Modèle épistémologique, Artefact numérique, Technologie de l'intelligence, Epistemology, Model, Digital constructivism, Digital anthropology, Digital artifact, Knowledge project, Intelligence technology

---

1. Introduction

S'il existe des thèmes qui ont d'ores et déjà fait couler beaucoup d'encre, les discussions scientifiques sur la notion de « modèle » ne sont pas en reste. Peut-on d'ailleurs penser en dehors de « modèles » ? Si l'intelligence, pour Edgar Morin (1986, p.178), précède l'humanité, il considère néanmoins que c'est notamment le langage qui a permis le développement d'une intelligence proprement humaine. Il souligne également la boucle récursive et continue entre pensée et langage :

> *« La cogitation (pensée), qui émerge des opérations computantes de la machine cérébrale, rétroagit sur ces computations, les utilise, les développe et les transforme en se formulant dans le langage. [...] La cogitation se formule par le langage, le langage permet à la cogitation de traiter, non seulement ce qui est antérieur au langage (l'action, la perception, le souvenir, le rêve), mais aussi ce qui relève du langage lui-même, les discours, les idées, les problèmes » (Morin, 1986, p.115).*

Claude Lessard rappelle que toute discipline scientifique est « *une matrice de questionnement de la réalité, une activité intellectuelle marquée par le va-et-vient entre les phénomènes empiriques et des cadres conceptuels ou théoriques qui lui sont spécifiques et qui permettent de rendre compte de manière particulière de ces phénomènes* » (Lessard, 2014, p.71). Or comme le souligne Christian Le Moënne (1987) dans son article « *Qu'est-ce qu'un modèle ?* », l'usage contemporain du terme « modèle » est devenu un synonyme de « théorie ». Le modèle comme la théorie ont tous deux une fonction de connaissance, qu'il importe d'appréhender de manière complexe, l'auteur précise à ce titre qu'il « *faut élaborer une connaissance du modèle pour construire nos modèles de la connaissance* ».

Le présent article a pour ambition de s'inspirer de modèles épistémologiques du « monde réel », en l'occurrence le constructivisme, pour les transposer au « monde numérique ». Partant de l'axiome que les technologies socio-numériques sont des artefacts résolument info-communicationnels, l'intelligibilité des artefacts numériques consiste à cerner et comprendre les intrications générées par le système interactionnel acteur-artefact, et subséquemment comprendre la co-construction de l'homme et son milieu. Il s'agit en cela de passer d'une anthropologie de la communication à sa spécification en environnement numérique, soit s'intéresser à l'anthropologie du numérique. Par essence, l'artefact numérique étant conçu pour un agir communicationnel, nous soutenons que les principes du constructivisme numérique – transposition du constructivisme scientifique – sont pertinents pour la conception-réalisation de ces activités instrumentales car ils insistent sur l'intercompréhension acteur-artefact et permettent ainsi de développer des systèmes d'information

numériques au plus près des pratiques, usages et besoins des utilisateurs.

2. Anthropologie du numérique

Difficile d'échapper au numérique tant il est omniprésent dans notre quotidien. Son polymorphisme est à l'image de la multitude d'usages qu'il recouvre et notre acculturation technologique, culturelle et sociale (Jeanneret, 2011 ; Doueihi, 2013, Barats, 2017), au-delà d'une phénoménotechnique au sens de Gaston Bachelard (1938), s'érige comme l'évoque Stéphane Vial (2013) en ontophanie du numérique. Pour Bernard Stiegler (2014) « *le numérique constitue une mutation épistémique et archiviologique majeure – au sens que Foucault accordait au mot* épistémè *et Derrida au mot archiviologie –, une mutation d'une ampleur comparable à la révolution de l'imprimerie.* ». Ces phénomènes inhérents au numérique tendraient d'ailleurs à occulter le fait qu'il est en train de devenir la prothèse du XXIème siècle. Prothèse qui, pour reprendre les termes de Bruno Bachimont (2010, p.14), vient élargir notre horizon des possibles en apportant une spécialisation fonctionnelle qui ouvre des perspectives cognitives et pratiques. A cet égard lorsque nous nous interrogeons, à l'instar d'Eric Sadin ou de Jean-Michel Besnier, sur la dimension anthropologique du numérique et de ses usages, nous pouvons légitimement nous demander si nous ne nous dirigeons pas vers une « anthrobologie » (Sadin, 2013) voire un « transhumanisme » (Besnier, 2012)… L'idée d'une symbiose homme-machine (De Rosnay, 1975) est sous-jacente au développement du Web. En effet, cette ambition se retrouve dans les écrits des pionniers, l'objectif étant de suppléer l'humain dans des tâches chronophages et automatisables, de l'aider ainsi à résoudre des problématiques de plus en plus complexes et ce faisant de décupler le raisonnement humain. Les thèses d'un « homme augmenté » commencent d'ailleurs à trouver une réalité concrète notamment via les innovations en cours dans le domaine de la santé.

Nos recherches trouvent un certain écho avec le courant des études digitales (ou *Digital studies*) telles que proposées par Bernard Stiegler[1]. Nos réflexions abondent dans les principes de l' « organologie générale », laquelle comme le synthétise Christian Fauré (2014, p.159) est une approche théorique qui s'intéresse à la co-évolution et la trans-évolution de trois types d'organes, à savoir physiologiques (et psychologiques), techniques et sociaux. Cette organologie générale s'apparente à une démarche anthropologique où la focale est mise sur les artefacts numériques considérés comme prépondérants dans le processus d'hominisation, dans l'avènement d'un *homo numericus* (Compiègne, 2010 ; Dortier, 2016). Cette organologie générale s'inscrit également dans une anthropologie du numérique, laquelle correspond à l'étude des rapports entre l'homme et le numérique. Nous préférons la terminologie « anthropologie du numérique » afin de distinguer l'anthropologie numérique, qui se concentre uniquement sur l'homme en milieu numérique, de l'anthropologie du numérique qui considère la co-construction homme et artefact numérique avec une volonté d'agir sur ce qui est et fait système. Force est de constater qu'à l'instar de l' « information » et la

« communication », le « numérique » est devenu un terme fourre-tout, renvoyant tantôt aux sciences computationnelles, à l'informatique, à Internet, aux médias, à l'information et la communication… Circularité qui boucle ainsi sur d'autres termes fourre-tout. Pour reprendre l'expression de Heinz von Foerster et Yves Winkin (1996, éd. 2021, p.31-32), nous avons donc affaire à une ménagerie de caméléons conceptuels vicieux. C'est d'ailleurs pour comprendre cette chose polymorphe et plurivoque qu'est le numérique que la revue *Intelligibilité du numérique* a été créée, nous y soulignons que la variabilité du terme « numérique » est permise par une simple préposition. De fait, plusieurs approches de l'anthropologie du numérique se dessinent et s'
entrelacent, l'on retrouve notamment :

- Les recherches portant, dans la lignée de Pierre Lévy (2002), sur le cyberespace. Particulièrement appréciées des chercheurs en sciences de l'information et de la communication, ces dernières entendent analyser les phénomènes essentiellement psycho-sociaux et socio-culturels de ces espaces virtuels. L'on peut dès lors s'attacher à l'étude de communautés virtuelles (blogosphère, jeux-vidéos, plateformes de rencontre, réseaux sociaux…) pour en comprendre les processus d'élaboration du sens. Ces recherches pouvant être menées tant sur les communautés d'utilisateurs que sur les communautés de concepteurs comme celles du libre accès et plus largement de l'*openness*.
- Les démarches plus techno-centrées, l'anthropologie du numérique étant dès lors mise au service de l'amélioration et de l'adaptation des systèmes numériques aux pratiques et usages des utilisateurs, lesquelles doivent nécessairement prendre appui sur l'étude préalable des communautés d'utilisateurs *in situ.* Ces recherches entendent ainsi contribuer à l'apport de solutions techniques voire une instrumentation numérique correspondant aux activités des communautés observées. Certains parleront d'anthropologie des interfaces homme-machine.
- Poussées à l'extrême, l'on trouve les approches conduites sur la fusion homme-artefact numérique et les thèses d'un « homme augmenté » telles que sus-citées. Il s'agit donc d'étudier les technologies numériques dans leurs rapports aux corps humains, comme *a minima* des prothèses sémiotiques (Eco, 1999) ou cognitives (Derian, 2018). Ces prothèses pouvant être curatives ou performatives et plus ou moins invasives…

L'anthropologie du numérique vient ainsi spécifier l'anthropologie de la communication telle qu'explicitée par Y. Winkin (1996), les technologies numériques étant considérées comme des artefacts résolument info-communicationnels. En ce sens, comprendre l'homme et son milieu, c'est également s'intéresser à l'anthropologie du numérique puisque *de facto* le numérique participe à l'individuation (Simondon, 1994).

> *« L'enjeu de la mobilisation de ce concept est de penser la relation de co-constitution de l'individu et du milieu. Lorsqu'il s'agit de la technique, notamment numérique, le concept de milieu permet de thématiser la relation de co-constitution de l'individu (individuel et collectif) et de la technique » (Bouchardon & Cailleau, 2018, §10).*

Cette co-construction nécessite donc de cerner les intrications générées par le système interactionnel acteur-artefact. Dès lors, l'intelligibilité de ce système d'interaction doit recouvrir les quatre niveaux de communication soulevés par Gregory Bateson et Jurgen Ruesch (1988) : intrapersonnel, interpersonnel, groupal et culturel. A cet égard, les démarches systémiques appliquées aux sciences sociales et à l'étude des communications, également appelée systémique des communications, tel qu'initiées par l'École de Palo Alto, devraient se révéler particulièrement pertinentes pour étudier l'anthropologie du numérique.

Par analogie avec la réflexion de Sylvie Leleu-Merviel (2017a) sur *Human Trace* et le paradigme de l'Homme-Trace, l'anthropologie du numérique ne consisterait-elle pas à étudier le paradigme « Homme-Artefact numérique » ? Or, si l'on reprend le principe de l'énaction (Varela *et al.*, 2017), l'être humain est à la fois « constructeur » d'artefacts numériques et « construit » par ces artefacts qui façonnent son environnement et avec lesquels il est en interaction régulière.

> *« C'est à nouveau l'épistémologie qui va donner une ampleur inédite à ce point de vue inversé [démarches centrées usager]. A travers l'énaction de Francisco Varela et Humberto Maturana (1992), il n'est plus possible de séparer le sujet de l'objet artefactuel, car l'un et l'autre se coconstruisent ensemble par autopoïèse au sein d'un milieu où les boucles récursives et les couplages structurels sont incessants : l'interaction est permanente et inextricable » (Leleu-Merviel, Schmitt et Useille, 2018, p.2).*

En tant qu'activité continue de communication, le numérique participe au « sens commun ». Par ailleurs, l'artefact numérique forme en lui-même un système complexe, tant du point de vue des normes qui l'habitent que des usages que l'on en fait, ces derniers n'étant pas toujours ceux prescrits par la norme de conception (Perriault, 1989 ; De Certeau, 1990 ; Flichy, 1995 ; Proulx, 2001, 2015). De plus, comme le souligne Gilbert Simondon (1958, éd. 2012, p.21), les objets techniques sont soumis à une genèse, certes difficile à définir du fait même de l'individualité de l'objet technique, individualité qui se modifie au cours de la genèse. Cette individualité de l'artefact numérique est une notion particulièrement intéressante car elle vient conforter l'idée que l'on peut – sinon doit – penser l'artefact numérique comme un acteur à part entière de la situation de communication. Pour Alex Mucchielli (2006a, p.24), reprenant les travaux issus de l'interactionnisme symbolique, une situation d'échange possède nécessairement une ou plusieurs problématiques. En ce sens, la communication est donc une activité communicationnelle finalisée par la résolution de quelque chose. Par essence, l'artefact numérique est conçu pour un agir communicationnel rationnel (Habermas, 1987) afin de résoudre les problématiques situationnelles des acteurs, ce sont généralement pour ces usages-là qu'ils ont été créés. Pour autant, ils sont eux-mêmes porteurs de problématiques d'usages et de fonctionnements, lesquelles doivent être palliées par une épistémologie et des méthodologies propres à la conception-réalisation de ces activités instrumentales afin de parvenir – tant que faire se peut – à une intercompréhension acteur-artefact.

3. Le constructivisme, l'épistémologie des sciences de la conception

Les artefacts numériques ont envahi notre quotidien (Verlaet, 2015), il convient dès lors de préciser plus avant sur quelle catégorie d'artefact numérique nous avons construit le modèle épistémologique proposé dans le présent article : les technologies de l'intelligence. Les technologies de l'intelligence sont des solutions techniques et technologiques permettant à l'humain d'accroître ses propres facultés de raisonnement, de mieux comprendre la complexité de nos sociétés. Nous faisons une distinction claire entre technologie de l'intelligence et technologie intelligente, cette dernière étant à rapprocher de l'intelligence artificielle. Les technologies de l'intelligence n'ont pas vocation à substituer l'intelligence humaine mais bien à lui donner toutes les connaissances nécessaires à son activité pour prendre des décisions.

Nos recherches s'intéressent aux technologies de l'intelligence et, ce faisant, considèrent les aspects transformatifs du numérique sur nos savoirs, savoir-faire et savoir-être tant au niveau individuel que collectif. Considérant l'influence du numérique non seulement sur les savoirs mais sur l'hominisation, il nous semble indispensable de nous interroger sur les fondements mêmes de ces artefacts info-communicationnels dès leur conception, d'en redéfinir les objectifs et les méthodologies. Il s'agit donc de comprendre comment les acteurs sociaux construisent leur réalité pour concevoir des méthodes et des outils qui vont circonvenir à leur(s) mode(s) de pensées et d'actions et ainsi les aider à résoudre – efficacement nous l'espérons – les problèmes qu'ils rencontrent via l'artefact numérique. Ce faisant, nous adhérons à ce que Gaston Bachelard nomme la « raison architectonique » ou l'art de la construction. Ceci nous a conduit à envisager une posture scientifique par et pour la conception-réalisation de dispositifs socio-numériques, en l'occurrence ce que nous appelons le constructivisme numérique. Le constructivisme étant selon J.-L. Le Moigne (2002, p.75) « *une épistémologie qui fonde la recherche sur la conception d'un projet de connaissance, et non plus sur l'analyse d'un objet de connaissance* ». Il rappelle également que le constructivisme est résolument une épistémologie empirique qui conduit à un pragmatisme méthodologique mêlant réflexion et action, entrelaçant le théorique et le pratique, la recherche fondamentale et appliquée (Le Moigne, 1994, p.14).

> *« Les épistémologies constructivistes attribuent le rôle principal au sujet connaissant dans la construction de la connaissance, et en particulier l'intentionnalité ou les finalités de ce sujet connaissant par rapport au phénomène observé. De fait, ce postulat remet en question l'indépendance entre le sujet observateur et l'objet de son étude, indépendance fondatrice de la pensée positive. Par là même, l'hypothèse constructiviste conduit à un autre système des sciences plus résistant à une stricte classification disciplinaire » (Leleu-Merviel,*

1997).

En référence au triangle d'or PSM (Piaget-Simon-Morin) clé de voûte du constructivisme selon Le Moigne, nous évoquerons – en ce qui nous concerne – le pentaèdre PSMLMM ou PS3M (en faisant fi de la particule) pour J. Piaget, H.A. Simon, E. Morin, J.-L. Le Moigne et A. Mucchielli. Car s'il est admis, comme le souligne J.-L. Le Moigne, que les contributions les plus visibles de Piaget, Simon et Morin furent respectivement la logique des significations, la logique déontique et la dialogique, « *[…] ces trois chercheurs reconnurent [également] l'importance instrumentale d'une science de la modélisation de la complexité perçue telle que la présenta initialement la cybernétique et que propose, aujourd'hui, dans sa plénitude, la systémique* » (Le Moigne, 2002, p.72-73). Nous ajoutons à ce triangle d'or, devenu pentaèdre, J.-L. Le Moigne pour la qualité de ses travaux à justifier la place du constructivisme et des théories de la complexité, ainsi que l'intérêt de la modélisation, parmi les épistémologies et approches à considérer, notamment en opposition au positivisme. Pour notre part, nous ne révoquons pas les épistémologies (néo)-positivistes, elles sont « simplement » incomplètes – car trop réductrices – et ne conviennent pas à la rationalité limitée (Simon, 1957) de l'homme surtout quand l'homme est ce sur, par, pour, avec et pourquoi nous faisons des recherches scientifiques. Toutefois, si l'on considère les sciences de la conception et notamment la conception d'artefacts socio-numériques, il est fréquent de recourir à la rationalité des thésaurus ou ontologies, lesquels doivent s'entendre comme inextricablement évolutifs et incomplets car ils ne représentent qu'un moment T et ne sont élaborés que par un consensus d'acteurs Y.

« Le constructivisme radical est alors ''radical'' parce qu'il rompt avec la convention, et développe une théorie de la connaissance dans laquelle la connaissance ne reflète pas une réalité ontologique ''objective'' mais concerne exclusivement la mise en ordre et l'organisation d'un monde constitué par notre expérience » (Von Glasersfeld, 1988, p.27).

Ils posent cependant un cadre à partir desquels peuvent raisonner – de manière nécessairement imparfaite – les algorithmes inhérents à la « *learning machine* ». Ce raisonnement par inférence constitue un premier pas dans la science et dans l'« éducation » des machines qu'il s'agit d'accepter sans le considérer comme une finalité, mais plutôt comme un cadre de référence (Goffman, 1974) parmi d'autres, lesquels dans leur totalité constituent un système de pertinence (Schütz, 1987). En cela, il nous semble être dans une approche de complémentarité propre au raisonnement systémique prôné par E. Morin. Contrairement à l'exhaustivité de J.-L. Le Moigne, les apports de A. Mucchielli sont davantage d'ordre méthodologique, en particulier son esprit de synthèse sur ce que doit être le constructivisme scientifique, la modélisation systémique qualitative et l'application de la notion de contextualisation des situations de communication à travers l'analyse sémio-contextuelle qui complète les logiques systémiques des relations et des significations.

4. Du constructivisme scientifique au constructivisme numérique

Le constructivisme numérique reprend les principes du constructivisme scientifique (Mucchielli et Noy, 2005) et les transpose aux problématiques informationnelles et communicationnelles inhérentes aux développements de technologies de l'intelligence, lesquelles doivent être comprises comme de véritables projets de connaissances. Pour S. Leleu-Merviel (1997, p.55), « *le constructivisme propose une catégorisation intentionnelle de l'exercice de la raison, appelée projectivité. Dès lors, c'est par sa capacité à satisfaire les visées du projet que la représentation constructiviste apporte la preuve de sa pertinence* ». Comme le souligne l'auteur (ibidem, p.59), concevoir les disciplines par le prisme du projet (et non de l'objet) confère de surcroit un statut épistémologique aux sciences de la conception qui ont pour projet d'étude les processus de conception.

A travers cette réflexion épistémologique, l'idée est également de défendre les méthodes issues des sciences humaines et sociales, lesquelles ont indéniablement des rôles à jouer pour comprendre : comment le numérique vient transformer notre écosystème ? Comment agir en conscience sur le numérique et subséquemment le monde de demain ? Il s'agit tout à la fois de cerner cette chose qu'est le numérique, d'étudier les phénomènes socio-culturel, économique et politique qui entourent ses pratiques et usages info-communicationnels, médiatiques et technoscientifiques, mais aussi de contribuer aux développements d'outils numériques et d'accompagner les transformations technologiques opérées sans opposer systématiquement culture et technique (Guchet, 2010).

Ainsi, nous tenterons de dresser les jalons d'une posture scientifique dédiée aux artefacts numériques : le constructivisme numérique ; essayant par là-même d'« *échapper à ce cadrage étroit [l'objet empirique] en réfléchissant en sens inverse, de la plate-forme théorique vers le monde* » (Winkin, 1996, éd. 2001, p.21).

Le constructivisme numérique exposé ici est une transposition des 8 principes ou règles du constructivisme scientifique selon Alex Mucchielli (Mucchielli & Noy, 2005), prémisse d'un travail de recherche, tout en recensant voire en développant des méthodologies dédiées aux modèles et aux modélisations numériques conforment à ces principes. Sachant que les méthodologies phénoménologiques et sémiologiques sont – selon A. Mucchielli – à privilégier dans le cadre du constructivisme car ces dernières se concentrent sur la recherche des significations constitutives du sens final.

Pour A. Mucchielli, le constructivisme est un parti pris sur la connaissance, et les modalités d'arriver à cette connaissance scientifique repose sur 4 principes dits « faibles » car communs à de nombreuses théories ou projets de connaissance et sont corrélés au rejet de la notion de vérité. Ces principes faibles portent sur :

1. La construction des connaissances ;
2. La connaissance inachevée ;
3. La convenance de la connaissance plausible ;
4. La recherche de la consonance et de la reliance.

A ces 4 principes faibles s'ajoutent 4 principes « forts ». « Forts » car ceux-ci sont spécifiques au constructivisme et apportent un niveau supplémentaire d'exigence et/ou de discrimination quant aux théories et méthodes scientifiques à utiliser pour satisfaire à ce courant épistémologique.

5. Le principe téléologique ;
6. Le principe de l'expérimentation de la connaissance ;
7. Le principe de l'interaction ;
8. Le principe de la récursivité de la connaissance.

Nous allons donc reprendre et transposer les principes sus-cités aux modalités de conception et de développement d'artefacts numériques et en particulier de technologies de l'intelligence, à commencer par le principe de la construction de la connaissance. Ce principe repose sur l'idée que la vérité n'existe pas, elle n'est que chimérique. Comme l'expose A. Mucchielli, pour le constructivisme la connaissance n'est pas un donné mais un construit. La prise en compte d'une totalité, même au sein d'une communauté sociale restreinte, dans la conception d'un projet numérique ne pourra satisfaire les *desideratas* de tous les acteurs pris isolément car chacun aura une réalité de second ordre (Watzlawick, 1978) propre à son vécu et attachée à ses enjeux et aux usages qu'il souhaite en faire. Le projet de connaissance n'est pas un donné mais une construction, laquelle s'intéresse à la convenance de la découverte à travers les études menées pour satisfaire les objectifs visés. En d'autres termes, il s'agira de co-construire des projets de connaissance avec l'ensemble des parties prenantes selon des objectifs définis.

Cette vision rationaliste d'une réalité est tout aussi illusoire que la conception d'un projet de connaissance parfait et pour les mêmes raisons. La construction des connaissances et des savoirs, ou sagesses scientifiques, n'ont d'immuable que leur détrônement par de nouveaux phénomènes. Un projet de connaissance ne peut prétendre circonscrire toutes les pratiques, tous les usages, besoins et attentes des acteurs. Ce faisant, il faut accepter le principe qu'un projet de connaissance est nécessairement inachevé car il paraît délicat d'apporter au sein d'un même système tous les sens, représentations et actions des utilisateurs. Toutefois, il ne s'agit pas de les opposer mais de les considérer comme différentes strates ou différentes fonctionnalités, cerner les priorités et envisager de futurs développements à même d'y répondre. Un projet de connaissance doit être conçu comme un processus de complexité croissante allant d'un système adaptatif (aucun contrôle de l'utilisateur) à un système adaptable (contrôle total de l'utilisateur) (Villanova-Oliver, 2002), et ce faisant être en évolution continue.

Considérer le principe de la convenance de la connaissance plausible revient à

considérer les projets de connaissance convenant à l'action, et ce n'est pas parce qu'un dispositif fonctionne, qu'il est vrai et encore moins sur la durée. Pour Christian Le Moënne

> *« La notion de convenance n'est pas opposable à celle de vérité. Elle n'exprime ni relativisme absolu, ni scepticisme, mais un relativisme restreint : il peut y avoir, pour un but ou un projet plusieurs hypothèses, énoncés ou actions qui permettent le succès, c'est-à-dire qui n'ont pas été rejetés car ne convenant pas » (Le Moënne, 2018, p.113).*

À ce titre les vérités sont plurielles et intrinsèquement liées aux finalités d'action des utilisateurs. De fait, un projet de connaissance « convient » si, dans la situation d'utilisation co-construite par les différentes parties prenantes, elle apporte une solution appropriée et satisfaisante. C. Le Moënne (2018) reprend la métaphore de la serrure utilisée par Ernst Von Glasersfeld pour distinguer la « correspondance » de la « convenance », et ainsi faire une différenciation entre dualisme et pragmatisme. A l'instar de la serrure qui sélectionne les clés qui conviennent (ou non) à son actionnement, l'environnement pratique que nous construisons sélectionne les idées et actions qui conviennent (ou non) à la situation et au contexte vécu ici et maintenant. Autrement dit, ce n'est pas parce qu'un projet de connaissances « convient » dans un contexte donné qu'il sera transposable à d'autres contextes, à d'autres situations, à d'autres acteurs, dans d'autres temporalités. Et inversement.

Face à ces convenances et vérités plurielles, intervient le quatrième principe, celui de consonance et de reliance de la connaissance. Un projet de connaissance doit s'attacher davantage aux consonances qu'aux dissonances et rechercher les interactions récurrentes formant des liens forts satisfaisant aux objectifs établis, lesquels seront à prioriser dans le développement des projets. Un important effort de systématisation des éléments entre eux est de fait nécessaire. Un projet de connaissance doit impérativement s'attacher à l'étude de l'écosystème, faire émerger et prioriser ses interactions.

À ces principes-socles (terminologie que nous préférons à « faibles ») s'ajoutent 4 principes-clés dont le principe téléologique ou hypothèse téléologique que J.-L. Le Moigne (1994) pose comme fondement du constructivisme. Ce cinquième principe stipule qu'il est impossible de « *séparer la connaissance construite des finalités attachées à l'action de connaître* » (Mucchielli & Noy, 2005, p.31). En d'autres termes, lorsqu'un projet de connaissance est conduit, tout doit être mené en vue et en vertu des finalités du projet. Rappelons que le sens d'un artefact va être dépendant de l'usage que l'on en fait ou – dans le cadre d'une conception – que l'on projette d'en faire.

Le sixième principe est celui de l'expérimentation de la connaissance, cette dernière est intrinsèquement liée à l'activité expérimentée et vécue par l'acteur. Pour S. Leleu-Merviel (1997, p.58), « *La réalité [...] se construit par la modélisation de l'expérience sensible et cognitive* ». En effet, « *pour le constructivisme, le réel connaissable est un*

réel phénoménologique, celui que le sujet expérimente et nous ne pouvons en aucun cas concevoir un monde indépendant de notre expérience » (Mucchielli & Noy, 2005, p.32). Ainsi un projet de connaissance est totalement lié à l'activité expérimentée par les acteurs et donc aux représentations corrélatives à leur vécu des phénomènes techniques. Ceci fait écho à la notion de phénoménotechnique de G. Bachelard, laquelle est entendue comme la capacité de la science à construire des phénomènes via des artefacts techniques. Rappelons que pour G. Bachelard (1934, p.61) « *La phénoménotechnique étend la phénoménologie. Un concept est devenu scientifique dans la mesure où il est devenu technique, où il est accompagné d'une technique de réalisation* ». L'acculturation à cette phénoménalité de l'instrumentation technique n'est pas propre à la science car par ruissellement elle a irrigué toutes les strates de notre société. Nous vivons donc dans ce que Stéphane Vial (2013) nomme une « ontophanie du numérique », soit une phénoménotechnique généralisée (Vial, 2014) participant à la construction de l'être social moderne. Pour Juliette Grange (2015), ce sont ces inventions phénoménotechniques permanentes qui font de l'homme une « espèce mutante ». L'artefact numérique est donc porteur de signifiance[2] pour l'acteur social, signifiance construite par la connaissance à travers le principe d'interaction homme-machine. Rapporté au constructivisme numérique, le principe d'un projet de connaissance par l'interaction considère qu'un projet de connaissance est le fruit d'une interaction entre les concepteurs/réalisateurs du projet et les pratiques, usages et besoins des utilisateurs, de sorte à ce que l'artefact numérique développé soit en phase avec les savoirs, savoir-faire et savoir-être des utilisateurs. Ce principe d'interaction est fortement lié au dernier principe qui est celui de la récursivité de la connaissance, c'est-à-dire que la connaissance est à la fois un processus et un résultat. La récursivité de la connaissance est à la fois le résultat de l'expérimentation et le processus qui l'a permis. Il en va de même pour la transposition de ce principe apposé au constructivisme numérique. La récursivité d'un projet de connaissance considère à la fois le processus de conception/réalisation du projet ainsi que le résultat opérationnel de ce dernier. L'auteur souligne que le constructivisme doit adapter les méthodologies utilisées à la situation étudiée et éviter au maximum les méthodologies « fermées » considérant qu'elles manquent de souplesse et surtout d'adaptabilité. A. Mucchielli préconise des méthodes qualitatives plus itératives et modulables et – cela va sans dire – les méthodes d'analyse afférentes.

5. Conclusion

Les principes du constructivisme numérique semblent évidents. Mais loin s'en faut, dans les faits, ils ne sont que rarement appliqués. En effet, depuis plus de 15 ans passés d'encadrement de mémoires de master portant notamment sur la conception-réalisation-amélioration de dispositifs d'information-communication (y compris au sein d'entreprises multinationales), nous sommes atterrés par les méthodes et approches utilisées et surtout par la non prise en considération de l'utilisateur final dans la formulation des besoins et contraintes pour la rédaction des cahiers des charges

fonctionnels et techniques. Dans la grande majorité des cas observés, le seul regard apporté sur les pratiques, usages, besoins et attentes de l'utilisateur est au mieux celui du maître d'ouvrage ou de quelques-uns de ses subalternes, et au pire celui du maître d'œuvre. De fait, seules les représentations d'usages qu'ont ces derniers des utilisateurs sont prises en considération et s'assimilent régulièrement à une projection de leur *desiderata* quand on ne tombe pas dans une idéalisation des pratiques en se réfugiant derrière une soumission nécessaire à l'innovation et des *verbatim* du type « *ils devront s'y faire* » ou encore « *ils n'auront pas le choix* ». Tenir les délais et choisir la facilité technique font également partie de l'équation. Mais cela conduit le plus souvent à des dispositifs qui seront désavoués par les utilisateurs et qui *in fine* ne seront peu ou pas employés, car ils ne seront que peu adaptés à leurs besoins et très éloignés de leur pratiques culturelles et techniques.

En d'autres termes, ne pas prendre en considération ces principes du constructivisme numérique engendre insatisfactions et frustrations de part et d'autre, créant ainsi un sentiment de défiance non seulement envers l'artefact numérique mais également entre les parties prenantes (Chevalier, 2008). Or un projet de connaissance doit indubitablement être conçu et réalisé dans un climat de confiance voire de transparence.

Nous avançons ainsi un modèle épistémologique, le constructivisme numérique, pour concevoir-réaliser-améliorer les artefacts numériques en particulier ceux qui relèvent des technologies de l'intelligence. Si comme nous l'avons vu, nous soutenons également les démarches inhérentes à l'anthropologie du numérique, le recours aux méthodes du *Design Thinking*, Agile et plus largement les approches centrées utilisateur s'avère intéressant pour trouver un équilibre entre interface de gestion et interface d'utilisation. En effet, ces méthodes tendent à privilégier les démarches itératives d'idéation et de scenarii d'usages avec toutes les parties prenantes, lesquelles ont également pour avantage d'impliquer les utilisateurs dans une dynamique du changement propice à l'appropriation et à l'adoption du système réalisé selon leurs prescriptions d'usage. Toutefois, comme le stipule Marc Cherfi, Teresa Garcia-Rivera et Alexis Nicolas (2019), encore faut-il que ces méthodes ou modèles ne soient pas mis en œuvre de manière programmatique par des managers qui ne cernent pas la dimension anthropologique de l'implémentation d'un système d'information dans leur organisation.

6. Références citées

Bachelard, G. (1938, éd. 2011). *La formation de l'esprit scientifique*. Paris, Vrin, 8, 123.
Bachimont, B. (2010). *Le sens de la technique : le numérique et le calcul.* Encre marine.
Barats, C. (Dir.) (2017). *Manuel d'analyse du Web*. Paris : Armand Colin.
Bateson, G. & Ruesch, J. (1988). *Communication et société*. Paris : Seuil.
Besnier, J.-M. (2012). *Demain les posthumains : le futur a-t-il encore besoin de nous ?* Fayard/Pluriel.

Bouchardon, S. & Cailleau, I. (2018). Milieu numérique et « lettrés » du numérique. *Le français aujourd'hui*, 200, 117-126. https://doi.org/10.3917/lfa.200.0117
Certeau, (de) M. (1990). *L'invention au quotidien.* Paris : Gallimard.
Cherfi, M., García-Rivera, T. & Nicolas, A. (2019). Entre éthique, relation et intersubjectivité : pour une nouvelle approche du changement en entreprise. *Communication & management*, 16, 21-36. https://doi.org/10.3917/comma.161.0021
Chevalier, Y. (2008). *Système d'information et gouvernance*, Cortil-Wodon : E.M.E.
Derian, M. (2018). *Les prothèses cognitives du corps humain*. Paris : ISTE Editions.
Eco, U. (1999). *Kant et l'ornithorynque*, Paris : Grasset.
Fauré, C. (2014). Les interfaces digitales. Dans Stiegler Bernard (Dir.), *Digital Studies. Organologie des savoirs et technologies de la connaissance*. FYP éditions, 157-168.
Flichy, P. (2004). L'individualisme connecté entre la technique numérique et la société, *Réseaux*, 124, 17-51.
Goffman, E. (1974). *Les rites d'interaction*. Paris : Les Éditions de Minuit.
Guchet, X. (2010). *Pour un humanisme technologique. Culture, technique et société dans la philosophie de Gilbert Simondon*. PUF.
Habermas, J. (1987). *Théorie de l'agir communicationnel. Tome 1.* Editions Fayard.
Jeanneret, Y. (2000, éd. 2011). *Y a-t-il (vraiment) des technologies de l'information ?* Villeneuve d'Ascq, Presses universitaires du Septentrion.
Leleu-Merviel, S. (1997). *La conception en communication. Méthodologie qualité*. Editions Hermès.
Leleu-Merviel, S. (2004). Effets de la numérisation et de la mise en réseau sur le concept de document. *Revue I3 - Information Interaction Intelligence*, Cépaduès, 4 (1). fsic_00001019
Leleu-Merviel, S., Schmitt, D., & Useille, P. (2018). *De l'UXD au LivXD, design des expériences de vie.* ISTE Editions.
Le Moënne, C. (1987). Qu'est-ce qu'un modèle ? *Confrontations psychiatriques.*
Le Moënne, C. (2018). Penser l'artificialisation du monde ? Retour sur la question des constructivismes et de la transformation numérique. *Communication et organisation*, (53), 107-132.
Le Moigne, J.-L. (1994). *Le constructivisme. Des fondements. Tome 1*. Paris : ESF éditeur.
Le Moigne, J.-L. (2002). *Le constructivisme. Épistémologie de l'interdisciplinarité. Tome 2*. Paris : L'Harmattan.
Lévy, P. (2002). *Cyberdémocratie*. Odile Jacob.
Morin, É. (1986). *La méthode. 3. La connaissance de la connaissance*. Paris : Éditions du Seuil.
Mucchielli, A. (2006). *Étude des communicationsâ¯: Le dialogue avec la technologie*. Paris : Armand Colin.
Mucchielli, A., & Noy, C. (2005). *Étude des communicationsâ¯: Approches constructivistes*. Paris : Armand Colin.
Noy, C. & Ruiz, J. (2007). Vers une conception globalisée des systèmes d'information intégrant tous leurs usages. *La Revue des Sciences de Gestion*, 223, 87-97. https://doi.org/10.3917/rsg.223.0087
Perriault, J. (1989). *La logique de l'usage. Essai sur les machines à communiquer.* Paris:

Flammarion.
Proulx, S. (2001). Usages des technologies d'information et de communication : reconsidérer le champ d'étude ? *Émergences et continuité dans les recherches en information et communication*, Actes du XIIe Congrès national des sciences de l'information et de la communication (SFSIC), Paris, 10-13 janvier 2001, 57-66.
Proulx, S. (2015). La sociologie des usages, et après ? *Revue française des sciences de l'information et de la communication*, 6 | 2015, [En ligne] http://journals.openedition.org/rfsic/1230 ; DOI : https://doi.org/10.4000/rfsic.1230
Rosnay, J. de. (1975). *Le macroscope – Vers une vision globale*, Paris, Seuil.
Sadin, É. (2013). *L'Humanité Augmentée. L'administration numérique du monde*. Montreuil : Ed. L'Echappée.
Schütz, A. (1987). *Le chercheur et le quotidien*. Paris : Librairie des Méridiens Klincksieck.
Simon, H. A. (1960). *La nouvelle science de la décision de gestion*. Harper et frères. https://doi.org/10.1037/13978-000
Simondon, G. (1994). *Une pensée de l'individuation et de la technique.* Paris : Albin Michel.
Stiegler, B. (Dir.) (2014). *Digital Studies. Organologie des savoirs et technologies de la connaissance*. FYP éditions.
Varela, F. J. & Maturana, H. (1992). *The Tree of Knowledge: The Biological Roots of Human Understanding, revised edition*. Boston, Shambhala Publications Inc.
Varela, F. J., Thompson, E. & Rosch, E. (2017). L'inscription corporelle de l'esprit – Sciences cognitives et expérience humaine. Paris : Essais.
Verlaet, L. (2015). La deuxième révolution des systèmes d'information : vers le constructivisme numérique. *Hermès*, 71(1), 249–254.
Vial, S. (2013). *L'être et l'écran. Comment le numérique change la perception.* PUF.
Villanova-Oliver, M. (2002). *Adaptabilité dans les systèmes d'information sur le Web : Modélisation et mise en œuvre de l'accès progressif*, Thèse de doctorat, Institut National Polytechnique de Grenoble, France.
Von Glasersfeld, E. (1988). Introduction à un constructivisme radical, in P. Watzlawick (dir.) *L'invention de la réalité*, Paris, Seuil, pp. 19-43.
Watzlawick, P. (1978). *La réalité de la réalité,* Paris : Seuil.
Winkin, Y. (1996, éd. 2001). *Anthropologie de la communication. De la théorie au terrain*. Éditions du Seuil.

7. Notes

[1] https://digital-studies.org/wp/fr/

[2] la « signifiance » entend dépasser le sens rationnel généralement attribué à la « signification » tout en y intégrant la subjectivité des acteurs-interprétants, considérant que l'« on ne peut tenir pour négligeable l'intelligence ''émotionnelle'' dont la portée est affective ou sensible, liée à un vécu et des souvenirs personnels » (Leleu-Merviel, 2004, p.127).