



HAL
open science

Quelques révisions du concept d'information

Sylvie Leleu-Merviel, Philippe Useille

► **To cite this version:**

Sylvie Leleu-Merviel, Philippe Useille. Quelques révisions du concept d'information. Hermès. Problématiques émergentes dans les sciences de l'information, Lavoisier, pp.25-56, 2008, Traité des sciences et techniques de l'information, 978-2-7462-2110-9. <hal-00695777>

HAL Id: hal-00695777

<https://hal.science/hal-00695777v1>

Submitted on 10 Jun 2012

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.



HAL Authorization

Chapitre 1

Quelques révisions du concept d'information

1.1. Introduction

Depuis la seconde guerre mondiale, l'information est devenue une préoccupation majeure pour tous. Elle apparaît dans les travaux scientifiques de nombreuses disciplines, mais elle a aussi envahi l'espace privé des individus. Elle a saturé l'espace social, au point que l'on a parlé d'une « société de l'information » – sans que l'on sache très bien, au reste, ce que recouvrait cette appellation mis à part quelques millions d'ordinateurs connectés sur un réseau de couverture mondiale.

Cependant, en dépit de cette place centrale, on ne prend guère le temps d'une définition précise. Il est assez fréquent que le terme soit employé sans aucune sorte de précaution liminaire, comme si sa signification allait de soi.

Pourtant, il est clair que les références communes nécessitent d'être précisées lorsque l'on évoque un informaticien, un biologiste ou un journaliste, traitant tous trois de l'information – la liste se limite à trois illustrations, mais pourrait multiplier les exemples de diversité et de dispersion. Le concept n'est donc pas si « trivial » qu'il y paraît – pour faire écho à l'idée de « culture triviale » telle que la définit Yves Jeanneret [JEA 08].

A l'aune des « bouleversements liés au numérique », les chercheurs recommencent donc à se pencher sérieusement sur le concept même d'information. Ce chapitre présente une revue de quelques révisions proposées dans la littérature récente,

Chapitre rédigé par Sylvie LELEU-MERVIEL et Philippe USEILLE
--

notamment anglo-saxonne. On pourra se reporter à la thèse de Philippe Useille [USE 08] pour une analyse plus fine, plus complète et plus détaillée.

1.2. Un concept à deux versants : Capurro et Hjørland [CAP 2003]

Par son caractère protéiforme et polysémique, l'information est un concept dont plusieurs disciplines se sont emparées. L'article de Rafael Capurro et Birger Hjørland [CAP 03] fait une étude approfondie de ce *concept-clé*¹. Mais il souligne bien certaines difficultés. Il montre en effet qu'une étude un peu fine du concept d'information recouvre des entités disparates dont voici un « inventaire à la Prévert » : une mesure physique, un *pattern* de communication entre un émetteur et un destinataire, une forme de contrôle ou de *feedback*, la probabilité de transmission d'un message à travers un canal de communication, le contenu d'un état cognitif, la signification d'une forme linguistique, la réduction de l'incertitude, autant d'acceptions qui sont légitimes dans leur théorie d'origine².

Comment se doter alors d'un concept théorique d'information fondé et opérationnel pour une recherche donnée dans le respect de son *cadre de référence* ?

1.2.1. Vers un concept opératoire

Rafael Capurro et Birger Hjørland considèrent que les concepts ne sont pas des représentations vraies ou fausses de la réalité mais plutôt des constructions faites pour accomplir un travail le mieux possible³. Cela signifie que le travail conceptuel doit trouver un débouché non seulement théorique (un concept jouant un rôle dans une théorie donnée) mais aussi méthodologique, c'est-à-dire donnant une direction claire au « travail à faire » (*job to do*). Au préalable, l'information sera définie, en quelque sorte, comme un phénomène humain : une production de l'esprit.

La question de l'information peut alors se formuler de la manière suivante : qu'est-ce qui fait que quelque chose devient informatif pour une personne dans un contexte donné ? A quelle condition cette information favorise-t-elle la construction du sens ? Cette formulation porte l'accent sur la sémantique de l'information, sa réception, sur l'activité du sujet (à l'origine des processus de subjectivation)

¹ Luciano Floridi énonce le problème ainsi : « *Information seems to have become a key concept to unlock several philosophical problems... The problem is that we still have to agree about what information is exactly* » dans [FLO 05].

² [CAP 03, p. 11].

³ « *In scientific discourses theoretical concepts are not true or false elements or pictures of some part of reality, but are constructions designed to do a job the best possible way* ».

élaborant l'information pour faire quelque chose selon une certaine fin. L'attention accordée à l'histoire des sciences donnera toute la mesure des enjeux qui entourent le concept d'information, sa portée dans la perspective des sciences humaines qui est la nôtre, son rapport difficile à la question du sens.

1.2.2. Une exploration étymologique

Comme composante d'une théorie en cours d'élaboration, l'information se définit en effet en étroite relation avec d'autres concepts connexes : signe, signification et sens, savoir et connaissance, médiation, document, dispositif qu'il permet de mettre en relation, données, trace, etc.

L'étymologie aide à clarifier ce qui relie organiquement l'information à la construction des connaissances. L'article de Capurro et Hjørland fournit à cet égard des repères utiles. Etudiant l'étymologie latine du terme information (du verbe *informare* : action de former, de façonner), ils mettent en valeur ses différents usages. Deux contextes principaux se détachent : soit l'information correspond à l'acte de donner une forme à l'esprit, soit à celui de communiquer des connaissances⁴, deux choses intimement liées. Ils notent que le latin classique utilise le terme pour désigner ou bien quelque chose d'immatériel, ou bien quelque chose de matériel ; l'un lié au champ sémantique de la morale et de la pédagogie (pour évoluer vers le spirituel quand apparaît le christianisme), l'autre venant du grec, lié au contexte primitif de la poterie (façonner) et à ce qui est perçu par les sens. Cet héritage explique sans doute pourquoi, au Moyen Age, à l'intérieur d'une conception de l'homme qui unit l'âme et le corps, Thomas d'Aquin, disciple d'Aristote, utilise le concept d'information pour affirmer l'unité du processus d'apprentissage comme un double mouvement d'abstraction visant à dégager la forme des choses et un retour, autant sensoriel qu'intellectuel, aux choses afin d'y reconnaître leur forme. Ainsi, la connaissance intellectuelle passe à travers l'expérience sensible. Si l'âge classique conserva l'information comme une activité ou un processus consistant à donner à une entité matérielle une forme, la Renaissance contesta la conception médiévale selon laquelle l'univers serait ordonné par des formes, car seul l'esprit serait à l'origine de ce processus d'information. La transition du Moyen Age aux temps modernes dans l'emploi du concept d'information se fait avec Descartes pour qui les idées donnent forme à la pensée. Ce ne sont plus des images de la réalité mais plutôt quelque chose qui informe l'esprit. Ainsi, la doctrine des idées développée initialement par le philosophe français joua un rôle central dans la philosophie moderne tant d'inspiration rationaliste qu'empiriste : l'esprit ne communique pas directement avec la nature

⁴ « *The act of modelling the mind and the act of communicating knowledge* », [CAP 03, p. 11].

sans que s'interposent les idées comme relation problématique avec ce qu'on nomme la réalité. On reconnaît là l'une des sources du constructivisme. Dès lors l'information, ainsi entendue, prend assise non plus dans le monde mais dans l'esprit et les sens. L'empirisme unit intimement les deux dimensions (tangibile et intangible) dans la description de la sensation. Les objets du monde *in-forment* les sens, mais la sensation se distingue de la forme : quand l'une est sensible et subjective, l'autre est intellectuelle et objective.

1.2.3. *Oppositions et relations, découpage et complexité*

On constate combien les notions d'information et de connaissance sont liées et s'éclairent mutuellement. Il faut néanmoins souligner la nécessité de la distinction entre savoirs publics interpersonnels et connaissances idiosyncrasiques. Par hypothèse, l'information serait ce à travers quoi on passe d'un ordre à un autre dans une perspective (trans)formative. L'étymologie du concept, même trop brièvement esquissée, aide aussi à saisir des lignes de force qui parcourent les théorisations de l'information. Rafael Capurro et Birger Hjørland en retiennent quelques-unes⁵ (d'après les travaux de Mickael K. Buckland [BUC 91]) reproduites dans le tableau ci-dessous.

	<i>Intangible</i>	<i>Tangible</i>
<i>Entité</i>	Information comme connaissance (<i>knowledge</i>)	Information comme chose données, document, savoir stocké
<i>Processus</i>	Information comme processus/être informé	Traitement (<i>processing</i>) des informations, des données, processus documentaire industrie de la connaissance (<i>knowledge</i>)

Tableau 1.1. *Quatre aspects de l'information d'après [CAP 03]*

Mickael K. Buckland a en effet étudié les différents emplois du terme en sciences de l'information. L'un est en relation avec une chose ou une entité, l'autre avec un processus. Tous deux se répartissent selon les catégories tangible/intangible, découpage qui prête à contestation. En effet, cette classification a sans doute le mérite de clarifier le concept d'information mais le défaut de disjoindre des dimensions inter-reliées. Entité/processus et tangible/intangible : une conception

⁵ Leur réflexion s'enracine dans le champ des sciences de l'information.

dialogique de l'information ne peut guère se satisfaire de ces oppositions. Selon Edgar Morin [MOR 94], « le principe dialogique consiste à faire jouer ensemble de façon complémentaire des notions qui, prises absolument, seraient antagonistes et se rejetteraient les unes sur les autres ». Une approche complexe de l'information consistera donc à placer un trait d'union entre ces dimensions que l'analyse sépare.

1.2.4. Poursuivre... entre signal mesurable et émergence signifiante

D'emblée, reconnaissons que l'usage du concept d'information est problématique quant à sa relation avec la connaissance, la signification et le sens. Capurro et Hjørland signalent que la naturalisation de l'information s'est accompagnée de l'élimination des « facteurs psychologiques » afin de pouvoir la mesurer en termes de quantité physique. Cela a été clairement énoncé par Warren Weaver, l'information alors ne signifie rien. Ou bien, dans d'autres cas, l'information arrive à se confondre avec le double concept de signification/sens. Bernard Floris [FLO 04] accuse le trait lorsqu'il examine l'usage commun qui est fait de l'information qui désigne alors « indistinctement des perceptions, des impressions, des connaissances, des opinions, des enseignements, des renseignements, ou des événements⁶ ».

Sommes-nous condamnés à sombrer dans la polysémie d'un concept-caméléon, changeant au gré des besoins théoriques ? Cette confusion proviendrait du fait que l'information découle de deux sources opposées : d'une part, la théorie physico-mathématique de l'information comme signal ; d'autre part, l'espace social de l'information relationnelle, échangée et circulante, comme l'information journalistique.

Il est temps d'en explorer le champ, l'histoire et les contours pour mieux cerner ensuite les révisions récentes passées en revue ici.

1.3. La Théorie Mathématique de l'Information (TMI) : Segal [SEG 03]

Aborder la question de l'information oblige à considérer l'héritage de la théorie mathématique de l'information (TMI), ou théorie du signal, qui s'est imposée au XX^e siècle comme matrice à la réflexion sur l'information.

L'historien des sciences Jérôme Segal, dans son excellent ouvrage *Le zéro et le un. Histoire de la notion scientifique d'information au 20^e siècle* [SEG 03], expose la dynamique historique de cette émergence.

⁶ [FLO 04, p. 79].

1.3.1. *Les mathématiques rejoignant les sciences humaines ?*

La théorie mathématique de l'information (TMI) a débouché sur l'espoir d'un dialogue fructueux entre différentes disciplines, espoir caressé par une certaine communauté scientifique au milieu du siècle dernier. Elle rêvait de voir les mathématiques rejoindre les sciences humaines en se confrontant à la délicate question du sens. L'ouvrage de Jérôme Segal [SEG 03] retrace les relations qu'entretiennent les sciences avec la notion d'information. Cette ambition s'est exprimée dès l'origine de la théorie mathématique de l'information (TMI) de Claude Elwood Shannon⁷. Ainsi, Jérôme Segal se réfère à la postface que donne Warren Weaver⁸ à la réédition des travaux de Shannon [SHA 49]. Il y expose ce qui avait présidé à l'élaboration de la théorie.

1.3.2. *Une mesure de l'information dépourvue de sens*

Abordant les problèmes liés à cette notion, Warren WEAVER y distingue trois niveaux, qui montrent toute la difficulté à unifier les approches, sur le modèle du découpage (des disciplines ayant le langage pour objet) établi par le sémioticien Charles Morris⁹. Le premier niveau est celui de la syntaxe et de la technique, le second est relatif à la sémantique et le dernier à la pragmatique. Dans le premier cas, il s'agit de prendre en considération la quantité d'information, le second cas s'arrête à ce que signifie l'information, tandis que le dernier se formule en ces termes : « *avec quelle effectivité la signification reçue affecte la conduite dans le sens souhaité*¹⁰ ? ».

Si, quant à lui, Claude Shannon [SHA 48] juge que les problèmes de sémantique ne sont pas pertinents¹¹, pour Warren Weaver, ceux-ci méritent d'être abordés pour

⁷ Claude Elwood Shannon (1916-2001), ingénieur au laboratoire Bell, est l'un des pères de la Théorie de l'information. L'article [SHA 48] est l'une de ses œuvres maîtresses.

⁸ Warren Weaver (1894-1978), mathématicien américain, co-auteur avec Claude Shannon de *The Mathematical Theory of Communications* [SHA 49], où ils établissent les bases mathématiques de l'information. Tandis que Shannon insiste sur les conséquences pour l'ingénierie du modèle mathématique, Weaver en développe les implications philosophiques.

⁹ Charles W. Morris (1901-1979), sémioticien et philosophe américain, sépare les différentes disciplines qui traitent du langage : la syntaxe (c'est-à-dire la grammaire qui étudie la relation entre les signes), la sémantique (qui se consacre à la signification entendue comme la relation entre les signes et ce qu'ils désignent) et enfin la pragmatique (la relation entre les signes et leurs utilisateurs).

¹⁰ [SEG 03, p. 704].

¹¹ Shannon écrit « *The fundamental problem of communication is that of reproducing at one point either exactly or approximately a message selected at another point. Frequently the messages have meaning ; that is they refer to or are correlated according to some system with*

le développement futur de la théorie. Sinon, le concept d'information développé dans la TMI décevrait¹². Or, la Théorie Mathématique de l'Information excella surtout dans une approche quantitative de l'information afin de répondre à deux problèmes fondamentaux : la détermination du niveau maximal de compression des données et du taux maximal de leur transmission.

Comme l'écrit Luciano Floridi [FLO 05], citant les propos du même Warren Weaver, le terme d'information n'est pas tant lié à ce que vous dites mais plutôt à ce que vous pourriez dire. La TMI s'occupe de ce qui porte l'information, les symboles, les signaux et non pas l'information par elle-même dans sa dimension sémantique. L'information est ce par quoi se mesure la liberté de choix quand on sélectionne un message¹³. L'information se définit comme l'opération par laquelle est sélectionné un symbole parmi un ensemble possible de symboles, une manière de quantifier l'information consistant à dénombrer le nombre de questions binaires (ayant des réponses par oui ou non) nécessaires pour déterminer ce que la source communique.

Pour Luciano Floridi, la TMI n'est pas une théorie de l'information au sens commun du terme. L'information est considérée dans sa dimension technique. Ainsi, deux « oui » contiennent la même quantité d'information. Qu'importe s'ils répondent à la question « est-ce que les feux de votre voiture sont restés allumés depuis trop longtemps sans que votre batterie soit rechargée ? » ou à celle-ci : « est-ce que tu m'aimes¹⁴ ? ». Ainsi, dans la mesure où la TMI est une théorie de l'information qui ne cherche pas à éclairer ce que signifie le message, elle sera plus justement perçue comme une branche des probabilités.

La TMI ne s'occupe pas de l'information elle-même, mais des données qui la constituent, des messages comprenant des chaînes de symboles non interprétés ; elle en reste donc au niveau syntaxique de l'information telle qu'elle est mise en œuvre dans les technologies de l'information et de la communication, avec l'efficacité et les succès que l'on connaît.

certain physical or conceptual entities. These semantic aspects of communication are irrelevant to the engineering problem ».

¹² [SHA 48, p. 139].

¹³ Luciano Floridi cite directement Warren Weaver qui écrit dans un article au *Scientific American* intitulé « The Mathematics of Communication » (p. 11-15) : « *that is, information is the measure of your freedom of choice when you select a message* ». On a aussi traduit ces lignes en français par « la mesure statistique de la liberté de choix lors de la sélection d'un message ».

¹⁴ [FLO 05].

1.3.3. *Un projet unificateur qui bute sur la sémantique*

Toutefois, la TMI remporta un tel succès qu'elle en fit oublier le projet initial. Warren Weaver porta alors ses espoirs vers la cybernétique en gestation dans les travaux des conférences MACY¹⁵ (1946-1953) et ceux de Norbert Wiener¹⁶. La notion d'information, mathématisée par la TMI, occupa une position centrale dans les débats et se plaça au cœur de la cybernétique défendue et illustrée par Norbert Wiener dans son ouvrage [WIE 48]. Selon Jérôme Segal, celui-ci contenait explicitement un projet unificateur des sciences¹⁷ passant notamment par la notion d'information¹⁸ au contraire de la théorie mathématique de Shannon qui n'avait pas cette ambition. Il devenait possible de relier les sciences humaines et les mathématiques « sans qu'ainsi l'on ne vide de sens le sensible, l'on ne mécanise l'organique et que l'on tue le vivant¹⁹ ». L'unification des sciences sous l'égide de la cybernétique se ferait à condition d'y intégrer les « facteurs psychologiques » pour les uns, les « aspects sémantiques » pour les autres.

Ce projet d'unification des sciences avorta finalement lors la dernière conférence consacrée aux aspects sémantiques de l'information. En effet, au mois d'août 1953, peu de temps après la dernière conférence MACY, la neuvième conférence d'été internationale de linguistique psychologique, tenue à Amersfoort aux Pays-Bas, est consacrée aux aspects sémantiques des théories modernes de la communication. Elle aborde ainsi de front ce qui préoccupe de nombreux mathématiciens, philosophes ou logiciens qui cherchent à modéliser la signification de l'information. Jérôme Segal note qu'aucune communication présentée à cette conférence ne se risque à envisager une théorie de l'information qui recouvre tous les sens du mot information²⁰. Même un linguiste renommé comme Roman Jakobson²¹ (qui participait aux conférences MACY), lui aussi séduit à cette époque par la théorie mathématique de

¹⁵ Les conférences Macy furent principalement organisées à New York de 1946 à 1953 sous l'égide de la fondation MACY. Elles rassemblèrent des scientifiques venus d'horizons très divers, mais que réunissait un même intérêt pour la cybernétique naissante.

¹⁶ Norbert Wiener (1894-1964), mathématicien américain considéré comme le fondateur de la cybernétique dont il a exposé les principes dans [WIE 48].

¹⁷ Jérôme Segal montre que le thème de l'unité des sciences est récurrent tout au long de son histoire ; une première tentative a eu lieu au tournant du XIX^e siècle autour de la notion d'énergie : [SEG 03, p. 694-699].

¹⁸ [SEG 03, p. 699].

¹⁹ Ainsi s'exprime Schmidt que cite Jérôme Segal comme représentatif de l'ambition d'associer les langues et les mathématiques : [SEG 03, p. 705].

²⁰ [SEG 03, p. 723].

²¹ Roman Ossipovitch Jakobson (1896-1982) était un linguiste et un anthropologue russe. Son œuvre très vaste embrasse les sciences du langage, de la phonologie aux sciences de la communication et à la sémiotique. Il est considéré comme l'un des fondateurs du mouvement structuraliste.

l'information, est prêt à renoncer au sens de l'objet de sa discipline afin de ne considérer que « le sens mathématique » que prend seul en compte le formalisme de la théorie mathématique. La conférence est sans doute victime de l'esprit du temps qui se manifeste chez certains chercheurs par un certain réductionnisme, voire un scientisme les poussant à vouloir quantifier « quelque chose qui est par nature qualitatif²² », comme le doublet signification/sens de l'information.

1.3.4. *L'irruption de l'information dans les sciences humaines*

Quoique le projet impulsé par les conférences MACY n'ait pas abouti, il a ouvert la voie à d'autres recherches qui ont aidé les sciences humaines à s'approprier ce concept d'information dans leur champ d'étude. Comme l'annonçait Weaver, certaines se sont arrêtées aux effets de l'information, sa dimension pragmatique. Cet axe est illustré par exemple avec les travaux de MacKay [MCK 69] pour qui la signification d'un message se définit par rapport à « sa fonction sélective parmi toutes les réactions possibles²³ » du destinataire. La dimension pragmatique de l'information ne renvoie plus directement à la réaction effective du destinataire, mais à « la façon dont il peut réagir²⁴ » à l'intérieur d'un ensemble fini de possibilités déterminé par une forme qui assure cette fonction de sélectivité.

Le succès de la théorie de Shannon est sans doute lié au fait d'avoir proposé une unité – le *bit* – rendant possible la mesure de l'information et autour duquel se sont ralliées des disciplines différentes. Mais finalement, les théories portant sur la dimension sémantique, voire pragmatique de l'information et la généralisation de la TMI à des domaines éloignés des techniques de télécommunication, n'auraient pas répondu à tous les espoirs qu'elles suscitaient²⁵.

Cet engouement provoqué par la notion d'information est peut-être dû au fait qu'il s'agit à la fois d'une grandeur physique et d'une notion malléable. En définitive, les tentatives pour sortir d'une conception mathématique de l'information sont-elles frappées d'invalidité, car utilisant un concept polysémique ? Quel est le pouvoir heuristique de la notion²⁶ ? Jérôme Segal conclut en affirmant que l'histoire de la théorie de l'information conduit à « une déception sur le plan

²² [SEG 03, p. 724].

²³ [SEG 03, p. 728].

²⁴ [SEG 03, p. 728].

²⁵ Voir [SEG 03], en particulier le chapitre 11 consacré à « La notion d'information dans l'émergence de l'unité du savoir » (p. 693-748).

²⁶ Jérôme Segal cherche à restituer en historien le « discours informationnel » tel qu'il s'est tenu dans l'après-guerre : il s'accompagne d'une dimension sociale et politique, les mots du discours impliquant aussi les choses et les pratiques [SEG 03, p. 778].

épistémologique²⁷ » mais à « une réussite sur le plan scientifique et technique²⁸ ». Ce constat sévère ne doit cependant pas occulter que les travaux des ingénieurs et des mathématiciens sur les mécanismes auto-correcteurs ont contribué à la naissance de la cybernétique, laquelle, en généralisant l'approche système à la biologie et à l'organisation sociale, a constitué un creuset et une zone d'échanges intenses entre disciplines éloignées, ce qui a donné lieu à des travaux très féconds (le structuralisme français en dérive par exemple).

1.3.5. *Par-delà la TMI*

En conclusion, une théorie de l'information unifiée, étayée par la rigoureuse TMI, s'est avérée finalement impossible. Cependant, la TMI fait figure de matrice, lieu cardinal de rencontre entre disciplines diverses, qui continue à alimenter, quelquefois implicitement, les différentes conceptions de l'information. Mais sans qu'on puisse l'ignorer et sans l'écarter définitivement, d'autres voies sont désormais à explorer. L'étude de Jérôme Segal montre combien les travaux de la TMI ont irrigué, même de manière « métaphorique²⁹ », plusieurs champs scientifiques.

Ainsi, il est encore utile aujourd'hui de réfléchir au statut du terme d'information, comme composante structurante du discours théorique. Est-ce une notion ? Comment en faire un concept ? Au-delà de leur synonymie, les deux mots, notion et concept, se distinguent de la manière suivante. Une notion exprime une connaissance immédiate, intuitive de quelque chose. C'est une manière de concevoir, montrant un certain point de vue. C'est pourquoi Jérôme Segal parle de notion scientifique d'information depuis un certain point de vue, celui de la TMI (le zéro et le un), et abordant ses développements dans les champs les plus divers. Un concept en revanche est un élément épistémologique donnant une cohérence au discours.

Il s'avère que l'information est loin d'être une entité « claire et distincte ». Bien plus, elle apparaît comme un « macro-concept multidimensionnel³⁰ » tel que le définit Edgar Morin [MOR 94], « associant en eux des notions ordinairement disjointes, voire antagonistes, s'articulant sur d'autres macro-concepts à la fois complémentaires et opposés³¹ ». Comment donc relier ces différentes molécules sémantiques de l'information-pour-quelqu'un-dans-un-contexte-donné, l'information-pour-faire-quelque-chose, l'information comme entité, l'information

²⁷ [SEG 03, p. 779].

²⁸ [SEG 03, p. 779].

²⁹ [SEG 03, p. 780].

³⁰ [MOR 94, p. 326] (extrait tiré de *La Méthode I*, p. 371-373).

³¹ [MOR 94, p. 326].

comme processus, elles-mêmes dans une « jonction organique³² » avec l'objectif poursuivi ? C'est bien cette question qui doit guider la conceptualisation de l'information utile à une approche scientifique contemporaine.

1.4. La définition diaphorique de données (DDD) : Floridi [FLO 05]

La réflexion menée en parallèle avec la généralisation du recours à l'informatique a étroitement tissé le concept d'information avec celui de données.

Les travaux du philosophe de l'information Luciano Floridi, de l'Université d'Oxford, apportent une contribution essentielle dans ce sens.

1.4.1. Information, données, signifiante

L'hypothèse fondatrice sur laquelle se construit l'approche présentée dans cette partie est la suivante : l'information est partie prenante dans la construction de l'expérience à partir du vécu indifférencié. Au premier abord, il est difficile de définir analytiquement l'information, car ce terme désigne à la fois ce qui est communiqué (« quoi ») et la manière dont cela est communiqué (« comment »).

Dans une visée socio-constructiviste, l'expérience ne permet pas l'accès direct à la « réalité en soi » (le *noumène* kantien³³). En effet, le constructivisme met en cause de façon radicale l'hypothèse ontologique qui postule l'existence d'une réalité que l'on peut dissocier d'un observateur. La connaissance du monde passe par l'expérience. Selon Jean-Louis Le Moigne, « le sujet ne connaît pas de “choses en soi” (hypothèse ontologique) mais il connaît l'acte par lequel il perçoit l'interaction entre les choses » [LEM 95]. Ainsi, dans cette hypothèse, on ne peut rien dire au sujet de la « réalité en soi » à partir de l'expérience. Etudier l'expérience revient, selon Georges Kelly, à étudier la manière dont les faits ont été constitués en événements significatifs permettant de produire des prédictions valides pour une personne donnée [KEL 55]³⁴. Pour Edgar Morin [MOR 94], notre seule réalité immédiate se réduit à notre représentation de la réalité. Or, l'information y joue un rôle crucial.

³² [MOR 94, p. 326].

³³ Selon KANT, le *noumène* désigne la chose en soi, la réalité absolue qui demeure hors de portée quand le phénomène renvoie à ce qui est saisi par les sens.

³⁴ [KEL 55, p. 172] : « *An analysis of experience, then, becomes a study of the field of fact which one has segmented into meaningful events; the way those events, in turn, are construed; the kinds of evidence against which one has checked the validity of his predictions* ».

Rappelons que, selon François Rastier [RAS 03], le *sens* est un « phénomène contextuel³⁵ ». Le sens est « pris » suite à une « action d'interprétation ». François Rastier établit un renversement entre sens et signification. Le sens n'est pas de la signification altérée par le contexte mais c'est bien plutôt la signification qui s'apparente à du « sens normalisé³⁶ » détaché de son contexte. Les significations quant à elles sont « données » ; elles sont acquises ou transmises et marquées par une certaine stabilité. Elles relèvent alors du *nomos*. C'est pourquoi elles ont une dimension sociale. Les significations impliquent la présence de signes publics. Toute la difficulté consiste à restituer le sens comme acte d'interprétation, situé dans son contexte et en tension avec la signification comme produit d'une normalisation. On s'interroge pour le moment de façon abstraite et conceptuelle pour définir la place de l'information dans cet acte d'interprétation qui préside à la construction de l'expérience à partir du vécu indifférencié, terme d'un processus de signifiante.

Pour éviter toute confusion, on recourt à ce terme de signifiante forgé dans cet emploi dans [LEL 04]. Il permet de soutenir que la production de sens ne se réduit pas à la signification, car elle fait intervenir des composantes dépassant les aspects rationnels du décodage (par exemple l'intelligence émotionnelle). La *signifiante* est donc « le fait de signifier dans un registre et/ou dans un autre³⁷ », ou plutôt l'appellation octroyée au processus de tension dialogique entre signification et sens.

Comment définir l'information en rapport avec les données et la signifiante pour comprendre cette dynamique, ce processus de signifiante ? Les travaux de Luciano Floridi dans le domaine de la philosophie de l'information³⁸ permettent de répondre en partie à cette question.

1.4.2. Une définition de l'information fondée sur les données

Luciano Floridi étudie la possibilité d'une définition de l'information fondée sur les données (« *a data-based definition of information* ») [FLO 05]. Cependant, il est à noter que le concept de données paraît à première vue assez imprécis, risquant de déplacer la difficulté au lieu de la lever. Luciano FLORIDI estime pourtant qu'il est moins riche et glissant que celui d'information et donc plus facile à manipuler. Aussi, une définition fondée sur les données fournit un bon point de départ.

³⁵ [RAS 03, p. 9].

³⁶ [RAS 03, p. 9].

³⁷ [LEL 04, p. 128].

³⁸ Rappelons qu'il est membre de la faculté de philosophie et du Computing Laboratory de l'Université d'Oxford. Ses recherches portent sur la philosophie de l'informatique et de l'information : <http://www.philosophyofinformation.net/> (site consulté le 17 janvier 2007).

Depuis trente ans, ce que Luciano Floridi appelle une définition générale de l'information ou DGI (« *a General Definition of Information* ») a été adopté par la communauté des sciences de l'information, la théorie des systèmes d'information, la théorie de la décision, etc.³⁹. Cette définition s'est imposée dans les champs qui traitent les données et l'information comme des entités. Elle se transcrit en *donnée + signifiante*⁴⁰, l'anglais *meaning* étant traduit ici par signifiante. La DGI considère que σ est un exemple d'information, doté d'un contenu sémantique, si et seulement si :

- DGI 1 : σ consiste en une ou plusieurs données ;
- DGI 2 : la donnée σ est formée correctement ;
- DGI 3 : la donnée σ , formée correctement, est porteuse de signifiante.

Selon cette définition, les données composent la « matière » de l'information. On reviendra plus bas sur leur nature. « Formée correctement » veut dire que les données sont assemblées dans le respect des règles syntaxiques qui régissent un code donné. Par syntaxe, il faut entendre ce qui détermine la forme, la construction ou la structure de quelque chose. Dans ces deux étapes, on reconnaît la grammatisation que la numérisation des données implique⁴¹. La DGI 3 fait intervenir la dimension sémantique. « Des données porteuses de signifiante » veut dire que celles-ci s'exécutent selon les règles sémantiques d'un système donné (code ou langage), les rendant propres à l'interprétation seule à même de générer du sens.

1.4.3. Définitions diaphoriques des données en trois niveaux

Comment se définissent les données ? On sait qu'elles sont indispensables à l'information sans être suffisantes. Pour Luciano Floridi, une donnée s'entend simplement comme ce qui n'est pas uniforme, comme *diaphora*⁴². Il propose donc

³⁹ L'auteur donne une liste plus exhaustive : [FLO 05].

⁴⁰ Dans le texte original : *data + meaning*.

⁴¹ C'est la « grammatisation qui matérialise la substance d'une expression en éléments matériels discrets et manipulables par un ordinateur. L'avantage d'une telle opération consiste à formaliser des significations devenues des données auxquelles on fait subir différentes opérations (tri, comparaison, classement sur une échelle), comme cela s'observe lorsqu'on recourt à l'informatique pour évaluer des performances individuelles », *Le texte en jeu. Permanence et transformations du document*, disponible à l'adresse suivante http://rtp-doc.enssib.fr/article.php3?id_article=209 (consultée le 30 avril 2007), p. 6.

⁴² Luciano Floridi écrit : « *Now a datum is reducible to just a lack of uniformity (diaphora is the Greek word for "difference")* » [FLO 05]. Le grec *diaphora* signifie « différence », « diversité » selon l'*Abrégé du dictionnaire du grec ancien* d'A. Bailly disponible en ligne à l'adresse suivante : http://www.lexilogos.com/grec_ancien_dictionnaire.htm (consultée le 18 janvier 2007). Quand cela s'imposera, on emploiera la forme francisée « diaphorie » par référence aux travaux de Luciano Floridi.

une définition diaphorique de données (DDD) : « Une donnée est un fait supposé qui procède d'une différence ou d'un manque d'uniformité dans un contexte⁴³ ».

Cette définition diaphorique de données (DDD) que donne Luciano Floridi a trois niveaux d'application différents, l'un rendant possible le suivant.

– DDD1 : les données sont des *diaphora de re*, c'est-à-dire révélant des manques d'uniformité dans le « monde-réel-du-dehors⁴⁴ ». Ce sont de pures données, antérieures à toute saisie par la conscience qui observe, des données « proto-épistémiques » qui montrent des « fractures dans la fabrique de l'être⁴⁵ ». Elles sont à rapprocher du *noumène* de Kant. On ne peut la connaître directement mais simplement l'inférer à partir de l'expérience,

– DDD2 : les données comme *diaphora de signo*, c'est-à-dire révélant des manques d'uniformité dans la perception de deux états physiques (par exemple, une variation dans le signal électrique durant une conversation téléphonique),

– DDD3 : les données comme *diaphora de dicto*, c'est-à-dire montrant un manque d'uniformité entre deux symboles, par exemple les lettres de l'alphabet latin.

DD1	<i>diaphora de re</i>	Données proto épistémiques	Inférées par l'expérience
DD2	<i>diaphora de signo</i>	Absence d'uniformité entre deux états physiques	Les variations d'un signal électrique au cours d'une conversation téléphonique
DD3	<i>diaphora de dicto</i>	Absence d'uniformité entre deux symboles	A diffère de B dans l'alphabet latin

Tableau 1.2. Trois niveaux d'application de la DDD 1 [FLO 05]

⁴³ Luciano Floridi écrit : « *A datum is a putative fact regarding some difference or lack of uniformity within some context* », [FLO 05].

⁴⁴ « *the real world out there* », [FLO 05].

⁴⁵ [MUG 97].

1.4.4. *Diaphories et saillances*

La définition diaphorique de données (DDD) formulée par Luciano Floridi n'est pas sans rappeler ce que certains chercheurs en cognition appellent la « saillance », nom dérivé de l'adjectif « saillant » (ce qui est en relief, qui s'avance, qui s'élève).

Pour Frédéric Landragin [LAN 04], la notion de saillance est liée à l'émergence d'une figure sur un fond. Ce fond est appelé « contexte » par Luciano Floridi. Le fait que les données manquent d'uniformité les rend donc saillantes.

Alain Cardon⁴⁶ précise quant à lui que la saillance est le transfert d'une forme de l'environnement dans le système récepteur de l'individu, la réception ayant un caractère soudain et local, qui modifie sensiblement l'état courant de ce système récepteur. Dans quelle mesure ? Cette modification touche le « système de représentation du monde de l'individu⁴⁷ » l'amenant éventuellement à agir. Il donne l'exemple d'un bruit qu'on entend alors que tout est silencieux. Cette forme perçue (ce qui se détache d'un fond) peut alors être sémiotisée et par-là codée, même de façon sommaire : le bruit signale par exemple un danger pour l'individu dans un contexte donné. Le hurlement des sirènes signifie le passage prioritaire du véhicule des pompiers sur la voie publique.

La perception d'une saillance (ou de ses données) est l'acte par lequel se détache d'un fond perçu comme uniforme une certaine forme qui est dépendante du « système de réception⁴⁸ », lui-même relié au « système de représentation du monde⁴⁹ » par lequel l'individu construit son environnement du moment.

Cette conception de la saillance suppose celle de la sémiose illimitée d'Umberto Eco commentateur de Peirce. Il faut alors y inclure certains interprétants qui ne sont pas des signes mais une action ou un comportement : c'est ce qu'Umberto Eco appelle un « interprétant énergétique ou émotionnel⁵⁰ ». Sans faire partie du message, la saillance le rend ainsi possible⁵¹. Autrement dit, la saillance est au

⁴⁶ [CAR 01, p. 50].

⁴⁷ [CAR 01, p. 49].

⁴⁸ [CAR 01, p. 49].

⁴⁹ « Une forme saillante est la reconnaissance d'une discontinuité dans un certain espace. La représentation courante du monde pour l'individu est un certain espace qui représente l'environnement, et l'irruption de la forme saillante y introduit une discontinuité plus ou moins forte. Mais l'individu qui perçoit cette forme saillante est sous l'engagement de ses tendances du moment, qui tendent à lui faire remarquer certaines formes plutôt que d'autres », [CAR 01, p. 49].

⁵⁰ [ECO 79, p. 52].

⁵¹ « La saillance ne fait pas explicitement partie du message communiqué, mais tout le message se fonde sur elle, se structure en fonction d'elle, et s'explique par elle », [ECO 79].

principe de la signifiante. Si Luciano Floridi ne l'évoque pas, il semble pourtant que cette notion rejoint ce qu'il appelle diaphorie (*diaphora*).

1.4.5. De la donnée comme entité relationnelle

Selon Floridi, les trois niveaux diaphoriques de données correspondent par hypothèse : chaque niveau rend possible le suivant⁵². Mais comment passer d'un niveau à l'autre ? Cette question se pose dans une perspective bien précise : celle qui consiste à étudier comment l'information aide à construire l'expérience à partir d'un vécu indifférencié. La DDD1 (*diaphora de re*, c'est-à-dire différences nouménales) « rend possibles » des signaux de type DDD2 (*diaphora de signo*, c'est-à-dire différences perçues entre des états physiques à l'intérieur de la sémiose). Les signaux de DDD2 permettent alors de coder ces différences sous forme de symboles en DDD3 (*diaphora de dicto*, c'est-à-dire différences perçues entre des symboles : les DDD3 renvoient à un système explicite de symboles). A ce stade, la donnée devient une entité symbolique qui code une différence.

Cette vision n'est bien sûr pas sans rejoindre la très célèbre formule de Gregory Bateson [BAT 77] : « Une unité d'information peut se définir comme une différence qui produit une autre différence. Une telle différence qui se déplace et subit des modifications successives dans un circuit constitue une idée élémentaire ». L'information est ici vue comme une différence circulant à l'intérieur d'un « ensemble considéré comme une totalité⁵³ ». La différence procède alors d'une comparaison, une distinction dirait MacKay, une *diaphorie* selon Floridi. On retiendra donc que le processus informationnel s'identifie à un processus de différenciation. Produire de l'information n'est pas autre chose que produire de la différence.

Pour appréhender ce qu'est cette différence, l'une des voies possibles est de saisir la « carte » qui exprime un tel processus. Dans l'une de ses conférences intitulée « Forme, substance et différence », Gregory Bateson écrit que ce qu'on reporte sur une carte, c'est la différence. Un territoire uniforme serait difficile à cartographier : «... ce qui apparaît sur la carte, c'est en fait la différence, qu'il s'agisse d'une différence d'altitude, de végétation, de structure démographique, de superficie, etc. Ce sont les différences qui sont portées sur la carte ». Gregory Bateson montre, par exemple, qu'un morceau de craie n'est pas connaissable en soi. Il existe un nombre infini de différences dans ce morceau de craie et autour de lui : or, l'organisme sélectionne un nombre limité de différences qui deviennent de

⁵² « *Dedomena in (1) may be either identical with, or what makes possible signals in (2), and signals in (2) are what make possible the coding of symbols in (3)* ».

⁵³ [BAT 77, p. 272].

l'information. Il précise dans une note éclairante : « Nous pouvons encore exprimer d'une autre façon le problème et dire qu'à chaque étape – c'est-à-dire, à chaque fois qu'une différence est transformée et transmise le long du réseau –, l'incarnation de la différence avant l'étape est un « territoire » dont l'incarnation après l'étape est une « carte ». De sorte que la relation « carte-territoire » existe à chaque étape ».

Il est clair alors que les données ne s'imposent pas d'elles-mêmes : elles sont saisies à partir d'un acte de lecture de la part d'un sujet agissant. On dira ainsi qu'« on a jamais affaire à des données brutes (ou crues) » comme l'écrit Gregory Bateson [BAT 77]⁵⁴. Les données sont toujours sélectionnées, transformées, car on ne peut accéder à la totalité des données passées, présentes et à venir. Les données procèdent d'une différence ou d'un manque d'uniformité dans un contexte et surgissent du fait d'un certain cadrage (lequel ne se fait pas au hasard et appelle toujours un sujet agissant). La compréhension des données comme étant une forme de saillance perceptive, émergence d'une figure sur un fond, confirme d'ailleurs ce trait.

Dans le cadre de la (DDD), il convient de s'interroger sur ce qui fait qu'il y a différence. Pour Luciano Floridi, une donnée (ce qui est saillant) est classifiée comme entité spécifique quand elle se détache d'un fond. Cependant, il s'agit d'une inégalité relationnelle binaire et symétrique. Une feuille de papier n'est pas simplement le fond sur lequel apparaît un point noir comme donnée. Luciano Floridi précise qu'elle est constitutive de l'ensemble « point-noir-sur-une-feuille-de-papier », ensemble qui constitue la donnée elle-même. Considérant donc qu'il n'y a pas de donnée en soi, Luciano Floridi rejoint Gregory Bateson lorsqu'il écrit : « Une donnée est une entité relationnelle⁵⁵ ».

Enfin, Luciano Floridi souligne toute la difficulté d'attribuer une signification à des données dans un système sémiotique, la question étant de savoir si les données, matière de l'information, acquièrent une dimension sémantique indépendamment ou non du destinataire de l'information. Il fait l'hypothèse que l'environnement comporte aussi de « l'information⁵⁶ » : les cernes de croissance visibles sur la souche de coupe d'un arbre en fournissent un bon exemple. Cette information venant de l'environnement n'implique pas nécessairement de signifiante. Il peut s'agir d'un ensemble de données formant un tout cohérent, qui s'apparente aux

⁵⁴ [BAT 77, p. 17].

⁵⁵ « *A datum is a relational entity* », [BAT 91]. Le terme d'entité ne renvoie pas ici à un être ou un objet mais plutôt à quelque chose qui se définit dans un système de relations, de même que l'entité linguistique n'est saisissable qu'à travers l'association d'un signifiant et d'un signifié.

⁵⁶ « *environmental information* ».

affordances⁵⁷. Les plantes, les animaux, voire les machines sont capables d'utiliser cette information même en l'absence de données signifiant quelque chose pour quelqu'un. Cette hypothèse mérite discussion. On pourrait en effet s'en tenir *a contrario* à l'affirmation radicale de H. von Foester pour qui « le monde ne contient pas d'information. Le monde est tel qu'il est » [AND 06]⁵⁸. Même si Heinz von Foester admet volontiers que « l'environnement présente quelque structure⁵⁹ » (de l'ordre), toute la question est de définir le potentiel de *signifiance* porté par l'information.

1.4.6. Par-delà la DDD

Pour conclure, le DGI fait dépendre l'information de données formées correctement selon une certaine syntaxe favorisant la signifiance. L'information dépend de la manière dont les *données* sont correctement assemblées selon une syntaxe définie ; les données dépendant elles-mêmes de leur implémentation physique.

L'information intervient dans l'action d'un sujet comme composante d'un raisonnement producteur d'anticipations. On ne peut donc pas désolidariser le sujet informationnel (pris dans une dynamique diaphorique) de ses projets d'action lorsqu'on adopte une visée systémique. Comme le souligne Miora Mugar-Schächter [MUG 97] : « La pensée "systémique" met en évidence l'importance décisive, pour tout être ainsi que pour ces méta-êtres que sont les organisations sociales, des modélisations pragmatiques, des "conceptions" induites par des buts subjectifs, qu'on place dans le futur mais qui façonnent les actions présentes. Ces buts, liés à

⁵⁷ Les *affordances* ont été étudiées par le psychologue de la perception américain J. J. GIBSON. Ce néologisme est formé sur le verbe *to afford* (fournir, offrir la possibilité). Les *affordances* désignent les possibilités qu'a un acteur d'interagir avec son environnement. Les *affordances* qui viennent des choses sont ce qu'elles permettent pour un observateur. Ce sont les propriétés d'interactions entre le monde et un acteur. Les *affordances* sont d'ordre relationnel. Elles sont écologiques au sens où ce sont des propriétés de l'environnement relativement à un organisme. Elles existent même si elles ne sont pas perçues par quelqu'un. « *The hypothesis that things have affordances, and that we perceive or learn to perceive them, is very promising, radical, but not yet elaborated (Perceptual Systems, p. 285). Roughly, the affordances of things are what they furnish, for good or ill, that is, what they afford the observer. (...) I assume that affordances are not simply phenomenal qualities of subjective experience (tertiary qualities, dynamic and physiognomic properties, etc.). I also assume that they are not simply the physical properties of things as now conceived by physical science. Instead, they are ecological, in the sense that they are properties of the environment relative to an animal* », [GIB 71] Inc. Chapter 4.9, Part II. p. 403-406, 1982, accessible en ligne à l'adresse suivante: <http://www.huwi.org/gibson/prelim.php> (consulté le 30 janvier 2007).

⁵⁸ [AND 06, p. 77].

⁵⁹ [AND 06, p. 78].

des croyances et à des anticipations, rétroagissent sur l'action au fur et à mesure que celle-ci en rapproche ou en éloigne, cependant que l'action, en se développant, modifie les buts ».

Penser de façon systémique l'information conduit à adopter un point de vue mettant en valeur la dimension pragmatique de l'information comme recherche de quelque chose qui donne forme à l'expérience, qui puisse convenir (*to fit*⁶⁰). Seule la prise en compte de cette dimension pragmatique peut permettre de comprendre comment sont reliés les différents niveaux diaphoriques.

1.5. Une approche par *patterns* (APP) : Bates [BAT 05]

La dimension pragmatique est très lisible notamment à travers les sciences de l'information dans leur version américaine. Les chercheurs américains se fédèrent en effet au sein d'une association – l'*American Society for Information Science and Technology, ASIS&T* – qui regroupe des acteurs travaillant dans divers champs : la documentation, la science de l'information, les technologies de la communication, l'informatique et les services d'information numérique⁶¹.

En dépit ou à cause de sa diversité, cette communauté a développé une réflexion théorique approfondie où le concept d'information est interrogé à travers les notions de comportement, de besoin d'information, de recherche informationnelle, sans jamais perdre de vue les applications pratiques qui peuvent en découler⁶².

⁶⁰ *To match* désigne un accord isomorphe avec la réalité quand *to fit* signale une convenance soumise à l'épreuve de l'expérience selon Ernst von Glasersfeld dans [GLAS 81].

⁶¹ Le site de l'association est consultable à l'adresse suivante :

<http://www.asis.org/index.html>

⁶² Harold Borko [BOR 68] définit les sciences de l'information comme « cette discipline qui étudie les propriétés et le comportement informationnel, les forces qui gouvernent le flux de l'information, les moyens de la rendre le plus possible accessible et utilisable. Cette discipline appelle l'ensemble des connaissances ayant pour objet l'origine, l'organisation, le stockage, la recherche, l'interprétation, la transmission et l'utilisation de l'information ». Ceci est une traduction libre de l'américain : « *Information science is that discipline that investigates the properties and behavior of information, the forces governing the flow of information, and the means of processing information for optimum accessibility and usability. It is concerned with the body of knowledge relating to the organization, collection, organization, storage, retrieval, interpretation, transmission, and utilization of information* ». Ces propos sont présentés sur le site des conférences de la Science de l'information (au singulier) : <http://icisc.neasist.org/about.html#is> (consulté le 1er novembre 2006).

Dans ce cadre, l'effort de synthèse de Marcia J. Bates apporte une contribution fondamentale à la clarification des concepts non seulement d'information et de signifiante mais aussi de connaissance, notamment dans leurs rapports réciproques.

1.5.1. Une définition de l'information fondée sur les patterns

Ce paragraphe-ci présente le travail de cet auteur américain en s'appuyant sur deux publications centrales : « Information et connaissance : un cadre évolutionniste pour la Science de l'information » [BAT 05] et « Les formes fondamentales de l'information » [BAT 06]. Le paragraphe suivant sera réservé à la discussion.

L'intention de Marcia J. Bates est de synthétiser les différentes acceptions du concept d'information de manière à ce qu'ils soient utilisables en physique, en biologie, en sciences humaines et sociales. Sa quête est de fournir un socle conceptuel solide capable de soutenir une certaine intention formulée par la question « à quelles conditions est-on en présence d'information ? ».

Marcia J. Bates essaie de concilier une perspective « subjective » (propre aux sciences humaines) et une perspective « objective » héritière des sciences positives. Effectuant la revue de la littérature dans le domaine, elle note que la plupart des définitions considèrent l'information de trois manières : soit comme une connaissance, soit comme un processus d'*in-formation* (de l'esprit), soit comme une entité. Dans une approche par les connaissances, d'autres travaux ont considéré que l'information était liée à des changements dans une carte mentale. Enfin, plus récemment, l'information a été définie comme un stimulus qui confirme ou infirme la vision du monde de celui qui est informé.

D'entrée, elle distingue trois catégories : l'information 1, l'information 2 et la connaissance :

- l'information 1 est définie comme un *pattern* d'organisation de matière et d'énergie ;
- l'information 2 est définie comme un certain *pattern* d'organisation de matière et d'énergie auquel un être vivant accorde une signification ;
- la connaissance est définie comme de l'information dotée de signifiante⁶³ et reliée à d'autres éléments de compréhension⁶⁴.

⁶³ « *Meaning* » dans le texte original.

⁶⁴ « *Information 1 is defined as the pattern of organization of matter and energy. Information 2 is defined as some pattern of organization of matter and energy that has been given meaning by a living being. Knowledge is defined as information given meaning and integrated with other contents of understanding* », [BAT 05, p. 11].

<i>Information 1</i>	<i>pattern</i> d'organisation de matière et d'énergie	Un signe de la main
<i>Information 2</i>	<i>pattern</i> d'organisation de matière et d'énergie + signification	Un signe de la main signifiant « Viens par ici ».
<i>Connaissance</i>	Information 2 + relation avec des connaissances pré-existantes	Ce geste est étrange de sa part. Quelque chose d'inhabituel se passe.

Tableau 1.3. De l'information à la connaissance

1.5.2. Discussion

En premier lieu, Bates s'appuie sur la définition d'Edwin Parker [PAR 74] pour formuler sa définition de l'information 1 : « Information 1 : *pattern* d'organisation de matière et d'énergie ». Elle s'attache à la double signification de *pattern*⁶⁵ en anglais. Elle explique d'abord que ce mot désigne la marque, la trace, le motif d'origine naturelle comme le givre en laisse sur les carreaux. Floridi évoquait les cernes indiquant la croissance de l'arbre. De plus, il s'agit d'une combinaison de quantités, d'actions, de tendances formant un ensemble consistant et caractéristique. *Pattern* dans l'information 1 renvoie à quelque chose de non-chaotique sans être l'équivalent d'un système. L'information 2 en revanche laisse entendre qu'un certain nombre de traits sont assemblés pour former un tout cohérent pour un être vivant au-delà et en deçà des traces visibles du givre sur la fenêtre. Dans les deux cas, le *pattern* se caractérise comme un assemblage dépassant la somme des parties, quelque chose de qualitativement nouveau et de distinctif. On remarque alors que *pattern* recoupe partiellement le concept d'ordre, d'architecture, d'ordonnement. Finalement, un *pattern* d'organisation désigne quelque chose qui échappe à l'entropie. Cette notion doit être liée à un constructivisme « modéré » défendu par Marcia J. Bates pour qui il y a quelque chose qui existe au-delà de la conscience. L'univers n'est pas pur désordre : il comporte certaines structures indépendantes de l'expérience des êtres vivants. Mais elle rejette l'idée qu'il n'y aurait qu'une seule forme « vraie ». Il existe autant de *patterns d'organisation* que d'êtres pourvus de systèmes nerveux et sensoriels. C'est dans cette mesure que l'information est à la fois « objective » et « subjective », note-t-elle selon ses propres termes. La question se pose de savoir, selon Marcia J. Bates, pourquoi on fait l'expérience de l'information ? Pourquoi ne pas se contenter de chaque item ou *bit* d'information ?

⁶⁵ On gardera le mot anglais *pattern* (en suivant l'exemple des ingénieurs), partiellement traduisible en français par canevas, dessin, modèle, patron.

Sans doute parce qu'il est incommensurablement plus efficace de mettre en œuvre et de stocker un *pattern* d'organisation que de détecter et de conserver chaque item pris isolément. Pour l'auteur, on perçoit là le produit d'une longue évolution de notre espèce où interviennent l'utilisation du langage, certaines capacités d'abstraction et de catégorisation. Marcia J. Bates défend donc une approche constructiviste, évolutionniste et émergente⁶⁶ de l'information où les humains sont conçus comme des êtres capables d'élaborer et de se souvenir de *patterns* globaux. Ne se confondant pas avec la matière, l'information serait ce *pattern* d'organisation de matière et d'énergie et non pas la matière elle-même⁶⁷. Une telle conception rejoint celle de la DGI qui pose qu'une donnée est une entité relationnelle. La conscience a affaire à des *patterns* de *stimuli* organisés que nos sens reçoivent. Selon Bates, l'information a à voir avec quelque chose d'ordonné, voire de structuré. Dans la première définition proposée (information 1), l'information ne signifie donc rien. C'est un *pattern* d'organisation de matière et d'énergie, mais rien de plus.

En revanche, lorsqu'on se dit informé, il se passe alors autre chose. Dans l'usage ordinaire aussi bien que dans les études portant sur l'information, remarque-t-elle⁶⁸, cela signifie la chose suivante : après avoir reçu une information de quelqu'un ou de quelque chose, on se considère comme informé. Par exemple, j'apprends que la France a gagné contre l'Irlande au tournoi des six nations. Cela veut dire que je reçois des *patterns* d'organisation de matière et d'énergie sous forme d'ondes vibratoires ou de mots écrits (information 1). Et j'attribue de la signification à ce qui m'est communiqué : la défaite de l'Irlande est une surprise, car c'était le favori. Il est nécessaire de proposer une deuxième définition de l'information prenant en charge, dans une visée pragmatique, de la signification instanciée ici sous forme d'apport signifiant et structurant. « Information 2 : un certain *pattern* d'organisation de matière et d'énergie auquel un être vivant accorde une signification ».

Marcia J. Bates précise que la signification accompagne, voire précède, l'acte cognitif de saisie du *pattern*. Pour un humain, la chaise vers laquelle je me dirige pour m'asseoir est associée au concept de chaise avant d'être perçue comme une silhouette distinctive⁶⁹. Cela s'apparente, semble-t-il, à une affordance (voir section 4.5.). En fait, les différents types d'information se comprendraient selon les données impliquées. Marcia J. Bates identifie alors les données correspondant à la DDD1 (des différences nouménales d'après Luciano Floridi) à l'information

⁶⁶ « *Information principally exists for organisms at many emergent levels* », [BAT 05, p. 18].

⁶⁷ « *The information is the pattern of organization of the material, not the material itself* », [BAT 05, p. 18].

⁶⁸ [BAT 05, p. 12].

⁶⁹ [BAT 05, p. 12].

suscitée par l'environnement telle qu'elle est perçue par l'organisme⁷⁰. Les données de type DDD2 (*diaphora de signo*, c'est-à-dire révélant des manques d'uniformité dans la perception de deux états physiques) quant à elles se rattachent à l'information sélectionnée et générée par les humains poursuivant des buts sociaux. A cette catégorie appartiennent par exemple les données scientifiques produites par les chercheurs scrutant le ciel avec un télescope ou observant un groupe de personnes et consignnant les observations selon un protocole défini. Les êtres humains sont ainsi capables de manipuler, grâce à des méthodes scientifiques, des portions du monde de manière à enrichir l'information disponible, ce qui leur permet d'apprendre davantage. Les données de type DDD1 deviennent des données de type DDD2 quand elles signifient quelque chose pour se changer en connaissances lorsqu'elles se fondent à d'autres connaissances préexistantes dans l'esprit.

1.5.3. Bilan en forme de tentative de conciliation entre les différents points de vue

Quelles relations existe-t-il entre l'information et la connaissance? La connaissance serait de l'information signifiant quelque chose et reliée à d'autres éléments de compréhension (car ce qui fait sens se rapporte à l'expérience). Les exemples étant souvent plus parlants que les définitions, reproduisons celui-ci pour aider le lecteur à bien saisir la pensée de Marcia J. Bates. Elle écrit qu'un livre demeurant dans une bibliothèque fermée pendant les vacances contient des informations 1. Qu'un lecteur les lise, l'information 1 se transforme en information 2. Le texte du livre signifie alors quelque chose pour quelqu'un et le lecteur s'en trouve informé. L'information est mise en relation et vient s'insérer parmi les connaissances préexistantes du lecteur, générant par là de nouvelles connaissances pour l'individu.

La lecture que fait Birger Hjørland du travail de Marcia J. Bates est indispensable à une première tentative de synthèse. Il oppose deux conceptions de l'information : l'une présuppose que l'information a une existence « objective » dans l'univers indépendamment de la situation et de l'observateur (information 1 de Bates : toute différence est une information, il y a des *patterns* d'organisation et d'énergie dans l'univers) ; l'autre pose que l'information se comprend par rapport à un sujet dans une situation donnée (« l'information est une différence qui produit une autre différence » – cf. Bateson : l'information 2). C'est, selon ses propres termes, une conception « subjective » et « situationnelle » de l'information. La définition générale de l'information de Luciano Floridi se conforme à cette seconde vision dans la mesure où elle s'appuie sur une définition relationnelle des données. Selon Birger Hjørland, le substantif « information » se comprend en relation avec le

⁷⁰ « *Data 1 may be seen as that portion of the entire information environment available to a sensing organism that is taken in, or processed, by that organism* », [BAT 05, p. 13].

« devenir informatif⁷¹ ». La question centrale d'une telle approche est alors : en quoi et quand quelque chose devient-il informatif pour une personne dans une situation donnée « en-train-de-s'informer-pour-faire-quelque-chose » et ne l'est pas pour quelqu'un d'autre ou pour la même personne dans une autre situation⁷² ?

Ainsi, Birger Hjørland reprend à Marcia J. Bates l'exemple du givre déposé sur une vitre. Cet ensemble fragile de cristaux correspondrait à l'idée qu'elle se fait d'un *pattern* présentant une certaine régularité apparente. Or, Birger Hjørland note que ce *pattern* (information 1) devient informatif (information 2) pour quelqu'un précisément et relativement au contexte interprétatif qui l'anime. L'information différera selon qu'il s'agit d'un artiste, d'un physicien ou d'un météorologiste. Chacun cartographie l'information de façon différente en fonction de ce qu'il sait, de ce qu'il fait, de sa culture, de son expérience.

L'information traduit un point de vue singulier déterminé notamment par des savoirs, des significations publiques partagées, une perspective propre gouvernée par un questionnement qui révèle et rend pertinentes certaines différences et pas d'autres. Ainsi, le géologue examinera une pierre selon un protocole qui ne sera pas celui de l'archéologue attentif aux éclats du biface. Si le domaine concerné est hétérogène et ne fait pas l'objet d'un consensus, ce qui devient informatif est alors négocié et émerge de façon intersubjective. Une approche informationnelle sert alors à comprendre le regard singulier d'un sujet et ce qui fait qu'il change et s'oriente différemment.

L'analyse de Bates relue par Birger Hjørland renforce une conception de l'information comme vecteur d'un processus de signification par lequel les significations (*meaning*) deviennent du sens (*sense-making*), sachant que celui-ci reste subjectif (même si le processus qui y conduit peut être intersubjectif dans une perspective socio-constructive). Ainsi, Birger Hjørland avance que ce qui est informatif répond à une ou à des questions possibles⁷³ : l'information met en relation quelque chose avec un certain questionnement. La conception générale de l'information défendue ici est donc (inter) subjective, située et pragmatique.

⁷¹ « *This view of information as a noun is related to becoming informed (informing as a verb). Something is information if it is informative (or rather: something is information when it is informative)* ».

⁷² Traduction adaptée au propos de la question originale de Birger HJORLAND : « *What is information for one person in one situation needs not be information for another person or in another situation* », [CAP 03].

⁷³ « *To consider something information is thus always to consider it as informative in relation to some possible questions* », [CAP 03].

1.6. La méthode générale de Conceptualisation Relativisée (MCR) : Mugur-Schächter [MUG 06]

Les travaux de Mioara Mugur-Schächter, déjà cités plusieurs fois, complètent et parachèvent la revue effectuée ici, en traitant notamment de la relation entre le processus de conceptualisation, les données et l'information.

1.6.1. Construire le réel

Dans son ouvrage *Sur le tissage des connaissances* [MUG 06], Mioara Mugur-Schächter s'emploie à analyser les processus par lesquels nous conceptualisons à partir d'une réalité a-conceptuelle. Elle méthodologise, avec une rigueur absolue, l'opération de génération d'un objet, puis la formation d'un regard composé d'un ensemble de vues correspondant à certaines propriétés qualifiantes (les aspects) de l'objet généré.

Elle y remet en question l'existence d'entités-objets-en-soi qui préexisteraient aux descriptions que nous en élaborons, qualifiés à l'avance par des propriétés qu'ils posséderaient à l'état brut, en vérité et indépendamment de tout examen par une conscience humaine. Il ne s'agit plus du tout alors de simplement détecter, presque passivement, sur une entité-objet préexistante une propriété préexistante qui n'attendrait que de se faire découvrir. La connaissance n'est plus dans cette optique qu'un construit, dont le rapport avec ce que serait le réel dans toute sa complexité (lequel nous reste définitivement inaccessible) ne peut être cerné qu'en spécifiant les processus d'élaboration des construits, par essence foncièrement subjectifs et asservis à un projet donné.

Comme elle le montre en effet, la mécanique quantique postule à sa manière des « états de microsystemes » qui s'apparentent à la forme construite que prend le monde-réel-du-dehors avec celui qui est reconstruit par l'humain au cours de son observation.

Dans [MUG 97], elle écrit : « La mécanique quantique étudierait des « états de microsystemes ». Ces mots désignent des entités dont nous affirmons l'existence mais qui ne sont pas directement accessibles à l'homme. (...) Comment, tout d'abord, un état inconnu, d'un objet microscopique, peut-il être fixé en tant qu'objet d'étude⁷⁴ ? ». Elle ajoute qu'« il ne faut pas oublier qu'un observable quantique n'est pas une propriété d'un micro-état, c'est une opération d'interaction d'un micro-état avec un appareil macroscopique, donc la valeur propre perceptible créée qualifie l'interaction⁷⁵ ». « C'est la situation cognitive et le but descriptionnel – pas la

⁷⁴ [MUG 97, p. 5].

⁷⁵ [MUG 97, p. 9].

structure interne de l'objet d'étude – qui délimitent le domaine de pertinence des descriptions quantiques face au domaine de pertinence des descriptions “classiques”⁷⁶ ».

1.6.2. Constituer chaque regard sur le réel

Edgar Morin l'a montré [MOR 99], le réel est infiniment complexe, tissé de faits et d'événements en interaction qui s'influencent, interagissent, interfèrent et se modifient les uns les autres à l'infini. C'est dans la façon dont nous appréhendons cette complexité incommensurable, impossible à embrasser dans toute sa complétude, que se construit notre rapport au réel.

Il s'agit donc de cerner comment nous circonscrivons le réel, en gardant à l'esprit que nous ne pouvons au mieux qu'en bâtir des représentations, partielles, partiales, discrètes, approximations grossières, imprécises et lacunaires de l'infinie complexité sous-jacente.

Au passage, reconnaissons pleinement la totale relativité de ces constructions, témoignant que ni le poète, ni le physicien, ni le météorologue, ni l'enfant malade ne regarderont de la même manière les cristaux de givre dont la vitre s'est parée pendant la nuit. Chaque regard se constitue donc relativement à un point de vue singulier, qui plus est variable et mouvant.

1.6.3. Représenter le réel

Sans approfondir la Méthode générale de Conceptualisation Relativisée (MCR) que Mioara Mugur-Schächter détaille dans son ouvrage⁷⁷, on peut la synthétiser succinctement par les quelques étapes suivantes :

- la première phase est la génération, par un fonctionnement-conscience, de « l'entité-objet », c'est-à-dire la capture de fragments de substance purement factuels, encore a-conceptuels, obtenus par une découpe volontaire dans la densité du réel, et qui par la suite sont traités comme une matière première pour des sémantisations progressives ;
- émergent ensuite des aspects, ou dimensions de qualification, au travers desquels s'élaborent des vues-aspect de l'entité-objet ;
- alors, une grille de qualification qui consiste en un nombre arbitrairement grand, mais fini, de vues-aspect, est dénommée un regard ou une vue, qui définit une

⁷⁶ [MUG 97, p. 16].

⁷⁷ [MUG 06, p. 29-146].

représentation (parmi une infinité de possibles) de l'entité-objet dans le volume du conceptualisé, comme indiqué dans la figure ci-dessous.

On pourra noter que la grille des propriétés qualifiantes peut résulter d'une mesure objective et quantifiée générée par un ou des dispositifs et/ou appareils enregistreurs, ou d'une appréciation qualitative relevant de la sphère subjective, émotionnelle et/ou psychique.

La figure 1.1 montre bien qu'un même plan de réel observable peut générer, *via* des choix divers de propriétés qualifiantes, des regards divergents, quoique tous recevables en termes de représentation valide, quant à une même réalité.

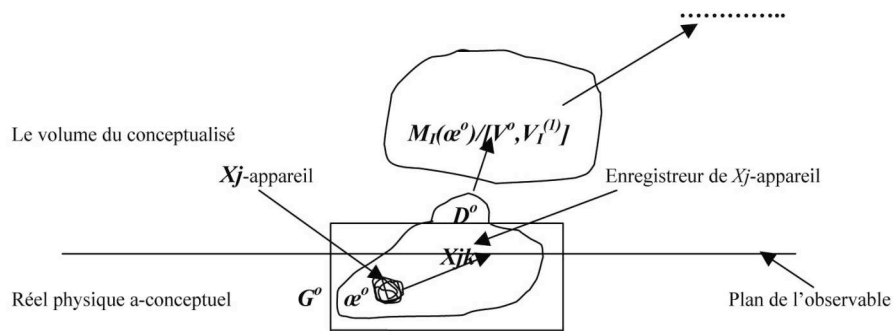


Figure 1.1. *Processus de conceptualisation d'après [MUG 06]*

1.6.4. Données versus information

L'ensemble des paramètres consignés dans la grille de qualification, que Mioara Mugur-Schächter désigne par des aspects, sont indifféremment assimilés à des données. Celles-ci, sélectionnées relativement à un but, traduisent la dimension intersubjective, pragmatique, et située du processus informationnel. Elles peuvent en outre être de nature qualitative ou quantitative. Cette adoption terminologique est en cohérence avec l'ancienne définition de Jacques Melese [MEL 79] :

DEFINITION.– Une donnée est un enregistrement, dans un code convenu par un groupe social, de certains attributs d'un objet ou d'un événement.

Les attributs de Melese correspondent aux aspects, ou dimensions de qualification mis en évidence par Mugur-Schächter et deviennent indifféremment, par consignation et/ou enregistrement, des données. Cette procédure de consignation et/ou d'enregistrement correspond très exactement au passage des DDD1 *diaphora de re*, discontinuités ou différences a-conceptuelles, aux DDD2 *diaphora de signo*, traductions en variations dans la perception de deux signaux physiques, dans la théorie de Luciano Floridi.

Soulignons simplement qu'une donnée est en principe un fait objectif, le plus souvent quantifiable, encore faut-il préciser pour un groupe social qui a établi un consensus sur les attributs choisis, sur la méthode de mesure, sur le code utilisé, et qui a confiance en l'honnêteté du processus ou qui peut le contrôler. Hors de ces conditions, une donnée n'est pas une "donnée", mais peut être suspectée de n'être ni neutre, ni objective. Dès lors qu'elle est le plus souvent quantifiable, une donnée est le plus souvent possible quantifiée. Mais pas toujours. Et surtout pas par essence même.

L'information est distincte de ses données qui en constituent la matière première.

Un exemple éclairant valant mieux qu'un long discours, on peut reprendre en guise d'illustration cet extrait de l'ouvrage de Jean-Paul Delahaye [DEL 94] : « on peut dire que la page boursière d'un journal est un ensemble de données. Son contenu informationnel est nul pour tous les individus qui ignorent ce qu'est la bourse et différent pour divers spéculateurs, car les mêmes données peuvent avoir pour effet, sur l'un de vendre telle action, sur l'autre d'acheter, sur le troisième de se suicider ». Le processus de signifiante produit ainsi, à partir des mêmes données, des informations distinctes par action/interaction avec des structures de réception différentes. Ceci montre toute l'importance de la structure de réception dans le processus de transformation des données en information.

1.6.5. Reliances lictionnelles et mécanismes de signifiante

Produire de la connaissance et traiter du sens demeure une spécificité propre à l'intelligence humaine. L'intelligence isole des attributs considérés comme aspects qualifiants pour l'entité-objet a-conceptuelle générée par le fonctionnement-conscience à l'œuvre. Mais c'est également l'intelligence qui crée dans un second temps de l'information sur la base de mises en relations entre ces données [LEL 08].

La signifiante désigne le processus relationnel actif de construction du sens. Les mécanismes en sont les suivants, successivement :

– l'individu s'inscrit dynamiquement dans les données qu'il consulte et les filtre ;

– par mise en relation, par juxtaposition ou par rapprochement, les données retenues entrent en tension les unes avec les autres ;

– s'instaurent entre elles des forces attractives ou répulsives (des liens, des échos, des relations...) appelées lictions ;

– ce sont ces reliances lictionnelles qui créent de la résonance (ou de la dissonance [FES 57]) sémantique, du sens, de l'émotion, etc.

L'hypothèse soutenue ici repose sur la construction de schèmes de compréhension signifiants, structurants et organisants, qu'élabore l'intelligence à partir d'aspects qualifiants discrets reliés par des liens. La mise en liction des différents aspects permet de combiner une représentation élaborée porteuse d'indices de compréhension novateurs. Pour donner un exemple trivial, la notion de vitesse, qui se manifeste sensoriellement par un effet de « vent de la course », par la vision d'un paysage qui défile à un rythme supérieur, fait apparaître intuitivement (et assez spontanément) que plus l'on va vite, plus la distance parcourue en un même temps est grande, d'où la liction d'ordre supérieur :

$$v = d/t$$

Les 3 concepts (distance, vitesse et temps) et la liction qui les relie structurent d'un coup la représentation d'un mouvement. Cette vision du processus de signifiante traduit en termes de liaisons ou de liens la dimension structurelle et/ou organisante que Marcia J. Bates désigne comme un *pattern* (ici assez simpliste dans l'exemple proposé).

Néanmoins, le raisonnement général est resté très évasif sur la nature des liens. La nature de la *liaison* reste donc le point central à élucider. Dans [LEL 04] était proposée une notion de proximité ou de voisinage fondée sur une appréhension topologique de l'espace imaginal des connaissances, la distance entre fragments étant alors une distance sémantique reposant sur certains aspects dont la similarité génèrerait des résonances entre fragments. Deux fragments proches ou voisins seraient alors non pas deux fragments situés dans des unités d'information contiguës dans l'espace des données, mais des fragments que l'on peut rapprocher au regard de certaines propriétés qualifiantes qu'ils partagent ou qui entrent en résonance.

Mioara Mugur-Schächter [MUG 05], dans sa *Method of Relativized Conceptualization*, évoque des « cohérences de voisinage », des « attractions sémantiques par continuité sur les bords des événements élémentaires » sur la base

d'aspects qui composent la structure qualificationnelle de la connaissance communicable. Admettons que le terme *liction* désigne précisément cette espèce d'attraction qualifiée par la mise en relation de certains aspects.

Des travaux futurs s'attacheront à approfondir ces notions pour tenter de mieux cerner le processus humain de conceptualisation, seul à même de permettre l'opérationnalisation de ce que nous n'appelons plus ni le lien, ni la liaison, mais la *liction*. Quoi qu'il en soit, si les dispositifs numériques permettent à l'évidence de juxtaposer les données tous azimuts, ils sont dans l'incapacité d'identifier par eux-mêmes des schèmes signifiants de niveau supérieur. Et si parfois ils les révèlent, c'est par pur hasard et sans le « savoir ».

1.7. Conclusion

Au terme de ce parcours, il apparaît à l'évidence que le concept d'information se trouve actuellement au cœur d'une véritable révision scientifique.

Au vu de la quantité de travaux actuellement en cours, il est probable que l'actualité des éléments fournis dans ce chapitre risque d'être rapidement mise en défaut. En esquissant quelques points de repère nécessairement simplificateurs, nous avons néanmoins voulu montrer les dynamiques de réflexion à l'œuvre afin que chacun puisse y prendre part ou se les approprier plus aisément.

1.8. Bibliographie

- [AND 06] ANDREEWSKY E., DELORME R., *Seconde cybernétique et complexité, Rencontres avec Heinz H. von FOESTER*, L'Harmattan, Paris, 2006.
- [BAT 77] BATESON G., *Vers une écologie de l'esprit* (tome 1), Le Seuil, Paris, 1977.
- [BAT 91] BATESON G., *Une unité sacrée. Quelques pas de plus vers une écologie de l'esprit*, La couleur des idées, Le Seuil, Paris, 1991, 1996.
- [BAT 05] BATES M.J., « Information et connaissance : une cadre évolutionniste pour la Science de l'information (*Information and knowledge: an evolutionary framework for information science*) », *Information Research*, 10(4), July 2005.
- Article accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://informationr.net/ir/10-4/paper239.html#goo91> (consultée le 1/10/2006).
- [BAT 06] BATES M.J., « Les formes fondamentales de l'information (*Fundamental Forms of Informations*) », *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 57(8):1033-1045, juin 2006.
- [BOR 68] BORKO H., « What Is Information Science », *American Documentation*, 19(1):3, janvier 1968.

- [BUC 91] BUCKLAND M.K., « Information as thing », *Journal of the American Society for Information Science*, 42:351-360, 1991.
- [CAP 03] CAPURRO R., HJORLAND B., « The concept of information », *Annual Review of Information Science and Technology*, Ed. B. Cronin, 37(8):343-411, 2003. Article accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.capurro.de/infoconcept.html>
- [CAR 01] CARDON A., *L'information dans un système*, p.50. Article accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.automatesintelligents.com/biblionet/2001/images/CH1.pdf> (consultée le 28 mars 2007).
- [DEL 94] DELAHAYE J.P., *Information, complexité et hasard*, Hermès, Paris, 1994.
- [ECO 79] ECO U., *Lector in fabula. Le rôle du lecteur ou la coopération interprétative dans les textes narratifs*, Grasset, Paris, 1979, 1985.
- [FES 57] FESTINGER U., *A Theory of Cognitive Dissonance*, Stanford University, Stanford California, 1957.
- [FLO 05] FLORIDI L., « Semantic Conceptions of Information », *Stanford Encyclopaedia of Philosophy*, 2005. Article accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://plato.stanford.edu/entries/information-semantic/> (consultée le 17 janvier 2006).
- [FLO 04] FLORIS B., « L'information a-elle du sens ? », *Systèmes d'information organisationnels ?*, dans LE MOENNE C. (dir.), *Revue des sciences de la société*, n°63, p.75-92, Presses Universitaires du Mirail, Toulouse, octobre 2004.
- [GIB 71] GIBSON J.J., « A Preliminary Description and Classification of Affordances », *Reasons for Realism*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale N.J., 1971, 1982.
- [GLAS 81] GLASERFELD E., « Introduction à un constructivisme radical », in WATZLAWICK P. (coord.), *L'invention de la réalité. Comment savons-nous ce que nous croyons savoir ? Contributions au constructivisme*, p.19-43, Le Seuil, Paris, 1981, 1985, 1988.
- [JEA 08] JEANNERET Y., *La vie triviale des êtres culturels*, Hermès, Paris, à paraître 2008.
- [KEL 55] KELLY G., *The Psychology of Personal Constructs*, Norton, New York, 1955.
- [LAN 04] LANDRAGIN F., « Saillance physique et saillance cognitive », *Corela*, vol. 2, n° 2, 2004. Article accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://edel.univ-poitiers.fr/corela/document.php?id=142> (consulté le 27/03/2007).
- [LE M 95] LE MOIGNE J.L., *Les épistémologies constructivistes*, PUF, Paris, 1995.
- [LEL 04] LELEU-MERVIEL S., « Effets de la numérisation et de la mise en réseau sur le concept de document », in *Information, Interaction, Intelligence*, SALAÜN J.M., CHARLET J., (dir.), *Le document numérique* (Numéro thématique), vol. 4, n°1, p.121-140, Cépaduès Editions, Toulouse, 2004.
- [LEL 08] LELEU-MERVIEL S., « L'information crée-t-elle de l'intelligence ou l'inverse ? », *SIIE '08 Systèmes d'Information et Intelligence Economique*, pp.710-730, HAMMAMET (TUNISIE), 14-16 février 2008.

- [McK 69] MACKAY D., *Information, Mechanism and Meaning*, MIT Press, Cambridge (Ma), 1969.
- [MEL 79] MELESE J., *Approches systémiques des organisations*, Editions Hommes et Techniques, Suresnes, 1979.
- [MOR 94] MORIN E., *La complexité humaine*, Champs-l'Essentiel, Flammarion, Paris, 1994, 2005.
- [MOR 99] MORIN E., LE MOIGNE J.L., *L'intelligence de la complexité*, L'Harmattan, Paris, 1999.
- [MUG 97] MUGUR-SCHÄCHTER M., « Les leçons de la mécanique quantique : vers une épistémologie formalisée », 1997. Article accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.cesef.net/index.html> (consultée le 31 janvier 2007).
- [MUG 05] MUGUR-SCHÄCHTER M., « Représentation et mesures des complexités sans amputation du sens », *Intelligence de la complexité. Epistémologie et pragmatique*, Colloque de Cerisy-la-Salle, 23-30 Juin 2005. Dans LE MOIGNE J.L., MORIN E., (dir.), *Intelligence de la complexité. Epistémologie et pragmatique*, p.85-130, Editions de l'Aube, 2007.
- [MUG 06] MUGUR-SCHÄCHTER M., *Sur le tissage des connaissances*, Hermès, Paris, 2006.
- [PAR 74] PARKER E. B., « Information and society », dans CUADRA C.A., BATES M.J. (Dir.), *Library and information service needs of the nation : proceedings of a Conference on the Needs of Occupational, Ethnic and other Groups in the United States*, p.9-50, U.S.G.P.O., Washington DC, 1974.
- [RAS 03] RASTIER F., « De la signification au sens. Pour une sémiotique sans ontologie », *Texte !*, juin-sept. 2003. Article accessible en ligne à l'adresse suivante : http://www.revue-texto.net/Inedits/Rastier/Rastier_Semiotique-ontologie.html. (Consultée le 7 juillet 2006).
- [SEG 03] SEGAL J., *Le zéro et le un. Histoire de la notion scientifique d'information au 20^e siècle*, Editions Syllepse, Paris, 2003.
- [SHA 48] SHANNON C.E., « A Mathematical Theory of Communication », *The Bell system Technical journal*, vol. 27, p. 379-423, 623-656, juillet-octobre 1948. Article accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://pdfdl.oceighty.net/pdf2html.php?url=http://cm.belllabs.com/cm/ms/what/shannonday/shannon1948.pdf> (consultée le 23 janvier 2007).
- [SHA 49] SHANNON C.E., WEAVER W., *The Mathematical Theory of Communications*, University of Illinois Press, Urbana (Illinois), 1949.
- [USE 08] USEILLE P., *Une approche informationnelle du Document: vers l'émergence du sens formatif*, thèse de l'Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis, décembre 2008.
- [WIE 48] WIENER N., *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine*. Paris, John Wiley & Sons, New York 1948.