

L'Internet comme orthèse cognitive : nouveaux usages de la mémoire

Thierry Gobert¹

L'invention des outils digitaux repose sur la reproduction de quelques-unes des hautes fonctions humaines comme la mémoire et le langage. Cette approche a favorisé l'adoption de ces orthèses cognitives, sensibles et sociales que sont devenues les machines numériques. Tapie derrière la facilitation apparente et l'économie d'effort qu'elles proposent, l'exploitation des données recueillies collectivement nourrit une dialectique entre différentes formes de mémoires explicites et implicites. Celles-ci se côtoient dans le creuset des interfaces utilisateurs où se construisent des comportements, des pratiques et des usages nouveaux, mais aussi des abandons, des délaissements et des délégations fonctionnelles.

MOTS-CLÉS : ORTHÈSES COGNITIVES, MÉMOIRE IMPLICITE, MÉMOIRE EXPLICITE, OUTILS SOCIO-NUMÉRIQUES, ÉCONOMIE COGNITIVE, AMIS INCONNUS.

The development of digital tools is based on imitation of some of the most advanced human capabilities such as memory and language. This fact has favored the adoption of these cognitive, sensitive and social prosthesis that digital machines have become. Hidden behind the apparent facilitation and economy of effort, the exploitation of the collectively gathered data nourishes dialectics between various types of explicit and implicit memories. These mix in interface-user melting pot where behaviors, practices and new modes of operation are developed alongside abandonment, withdrawals and functional delegations are noted.

KEYWORDS : COGNITIVE ORTHESES, IMPLICIT AND EXPLICIT MEMORY, SOCIONUMERICAL TOOLS, COGNITIVE ECONOMY, UNKNOWN FRIEND.

¹ *Thierry Gobert est maître de conférences en 71^e section au laboratoire IRSIC de l'université de Provence. Il questionne les choix d'interfaces dans les pratiques et usages de médiation techniques en éducation, sur les réseaux sociaux, à l'école et en aéronautique.*

Introduction

Les outils digitaux furent conçus sur la base de métaphores du cerveau et de la communication. Ils procèdent avec différentes sortes de mémoires dites de travail, à court terme, à long terme, etc. Leur distribution massive sous forme d'ordinateurs, d'organiseurs et de téléphones évolués a favorisé l'apparition de délégations à la technologie de compétences personnelles dans les tâches quotidiennes telles que la mémorisation. Désormais, ceux des dispositifs numériques dont la disponibilité est immédiate, de faible encombrement et à l'interface conviviale, sont devenus des orthèses cognitives individuelles et sociales. Elles transforment partiellement le processus de mémorisation en une logistique de stockage des données. Une telle continuité n'est pas neutre car elle inscrit dans une dialectique ce qui relève de la sphère individuelle avec des pratiques et des usages de médiation collectifs. Deux mondes se côtoient et interagissent dans la synapse de l'interface : le palimpseste des couches de mémoires informatisées et les mémoires des utilisateurs secondées par des orthèses cognitives dont le fonctionnement n'est pas maîtrisé. Nous nous intéressons aux stratégies de rapprochement entre les deux mondes. Après avoir évoqué des ancrages théoriques, nous présentons les éléments rassemblés sur la base d'une décennie d'observations participantes et d'enquêtes réalisées en IUT.

1a : Approches transverses entre métaphores cognitives, programmation et SHS

Traditionnellement, la mémoire est comprise comme une « aptitude à se souvenir », un « champ mental », un « ensemble de souvenirs ». Elle caractérise simultanément des capacités cognitives et les résultats de ces capacités. Les unes et les autres varient selon les individus et les situations, l'évolution de la terminologie rapporte dès le Moyen Age l'apparition de « relations par écrit » avant la généralisation des « aides-mémoire » vers le milieu du XIX^e siècle et des travaux d'étudiants. L'informatique l'emploie depuis 1964 comme composant et au sens « d'enregistrer des données ».

La mémoire et l'ordinateur sont liés, par conception et par objet. Dès l'origine, l'objectif fut de donner naissance au *Memex*, pour *Extended Memory*, une machine pensée comme un « supplément intime et agrandi de sa mémoire » (Bush, 1945). Il est difficile d'imaginer ce que furent les premiers ordinateurs et leurs fonctions basiques qui mobilisèrent tant d'énergies et de moyens. Les machines omniscientes, mobiles et intelligentes n'existaient guère que dans la littérature de science-fiction. Des auteurs tels que Asimov, Minsky et consorts ont très tôt, sinon influencé la science, du moins créé des mythes connus par l'ensemble des scientifiques. Les *computers* pouvaient seulement stocker, trier, classer et restituer des informations que la machine était capable de traiter, c'est-à-dire *informare*, mises en forme.

Certes, il y aurait tout lieu de croire que les limites associées à ces contraintes resserrent les champs d'application des machines numériques. Mais en amont œuvraient des paradigmes à l'heuristique forte de la bionique et de la cybernétique auxquels se sont substitués des courants disciplinaires comme l'intelligence artificielle. Les outils digitaux reposent sur des métaphores du cerveau et des hautes fonctions humaines qu'étudiaient déjà l'éthologie et les sciences cognitives. John Von Neumann cherche ainsi à « comprendre le système nerveux du point de vue d'un mathématicien » (Von Neumann, 1957 : 13). Il propose une architecture informatique, toujours d'actualité, qui procède avec plusieurs sortes de mémoires dites « de travail » (RAM) à court terme (Forster, 1970), « de masse » à long terme (Baddeley, 1993) regroupées autour d'un ou plusieurs processeurs de calcul. De même, Norbert Wiener offre des applications concrètes au test de Turing en partant du postulat que « nous ne percevons en général communication et langage qu'entre une personne et une autre personne. Pourtant, il est possible de parler à une machine, à une machine de parler à un homme, à deux machines de parler entre elles ». (Wiener, 1954 : 93).

A priori, là s'arrête l'analogie matérielle entre le traitement cognitif de l'information et celui de l'ordinateur. Malgré ces limites, les fondamentaux théoriques ouvrirent des champs nouveaux, notamment par leurs capacités de simulation et leurs impératifs de collaborations pluridisciplinaires. « Les mathématiques, la technologie, la linguistique et la psychologie convergeaient vers un point de vue qui était très simple, très clair et parfaitement adéquat pour fournir une compréhension fondamentale » (Chomsky, 1968 : 14). D'ailleurs, « les théories qui ont précédé l'ère des ordinateurs n'ont plus qu'un intérêt historique » (Chauvin, 1975 : 10), même si « elles présentent l'inconvénient de laisser implicitement supposer que le cerveau fonctionne comme un ordinateur. L'analogie est trompeuse » (Changeux, 1983 : 161).

Le succès populaire de ces visions mécanistes est partiellement lié à leurs qualités pédagogiques, qualités nourries par une inscription dans la durée qui a favorisé une pénétration en profondeur dans les représentations. La question d'une créature artificielle ou d'une machine créée à l'image de l'homme est très ancienne. Ainsi, « le Golem et Pygmalion font figure de récites prototypiques dans un contexte fortement marqué par la croyance dans le caractère animé et vivant de certaines statues, dont Platon, quelques siècles plus tôt, disait déjà qu'il fallait les enchaîner la nuit pour les empêcher de partir » (Breton, 1995 : 37). De même, pour Leibniz, « tout ce qui se fait dans le corps de l'homme est aussi mécanique que ce qui se fait dans une montre. » (Changeux, 1983 : 161). Shannon et Weaver (1949) énoncent alors des théories qui ont tant pénétré la sphère sociale que chacun emploie aujourd'hui des vocables techniques en psychologie et en communication.

Les conceptions et la terminologie du « temps des ingénieurs » (Escarpit, 1976 : 23) en sciences humaines se sont distribuées dans l'espace public et dans les représentations collectives, avec plus ou moins de confusions. La technique fournit des schémas qui représentent le schème du vivant comme le plan d'architecte décrit une maison.

Ces analogies invitent à l'appropriation de machines conçues sur la base des représentations populaires de l'esprit. La notion de programme compose un niveau supplémentaire même si elle semble spécifiquement humaine. Elle est déjà présente dans le mythe qui « cherche à expliquer des réalités qui ne sont pas elles-mêmes d'ordre naturel, mais logique » (Lévi-Strauss, 1962 : 126) et des universaux de comportements sont identifiés (Eibl-Eibesfeldt, 1992 : 132), faisant de l'homme un « homme programmé ». Cette adaptation d'une intellectualité à l'objet physique artificiel marque le passage d'un raisonnement analogique à son codage numérique. Elle constitue une étape d'externalisation de l'activité cognitive dans un objet reproductible, exploitable par des organes industriels, politiques et commerciaux.

1b : Orthèses cognitives, économie intellectuelle et externalisation mémorielle

Pour les utilisateurs, les objets numériques proposent désormais des services « normaux » qui avaient déjà été envisagés par le projet Kayak du Ministère de l'Industrie en 1979. L'une des conséquences de cette normalité est de limiter les compétences dans la connaissance des outils chez les étudiants (Gobert, 2009 b). Ces derniers se concentrent sur les utilisations, développent des pratiques et des usages mais, sous l'influence combinée de la personnalisation et de la simplification des interfaces, se désintéressent de la maîtrise technique. Déjà, l'apparition de l'interface graphique a modifié les comportements dans le sens de conversions cognito-manuelles et cognito-kinétiques (Gobert, 2003 : 431). Les lignes de commandes et la majorité des raccourcis claviers sont oubliés au profit de manipulations de la souris, même lorsque celles-ci sont inadaptées. Les étudiants de premier cycle décrivent eux-mêmes cette « économie cognitive » comme étant « de la paresse ».

Cette économie d'abord intellectuelle se manifeste également au plan physique. Nombre de sujets observés de manières participante et longitudinale depuis dix ans en IUT, saisissent sur leur téléphone mobile « Mwa » au lieu de « Moi ». Ils connaissent l'orthographe d'un mot simple... La motivation réside dans l'économie de quatre appuis sur les touches du clavier : 3 pour afficher « Mwa » contre 7 pour « Moi ». Certains raillent ceux qui s'adonnent à cette pratique dans le « parlécrit » (Lardelier, 2007 : 131) que recèlent les corpus. Ces stratégies sont liées à une logique d'ensemble débutée par l'économie de la mémoire encouragée par les annuaires intégrés dans les téléphones. Peu de gens mémorisent aujourd'hui des numéros d'appel ; consentir à les apprendre est une marque d'affection.

L'apparition des téléphones évolués a constitué un tournant technologique dès lors qu'ils ont embarqué les fonctionnalités des organisateurs. Les objets digitaux mobiles sont devenus des orthèses cognitives bien plus diversifiées que des aide-mémoire classiques car ils proposent des assistances à la mise en forme dans le cadre de processus de consécration. La consécration désigne « d'une part l'obligation ou l'incitation forte faite aux créateurs de consommer des services ou des contenus pour réaliser leurs productions, et d'autre part la part de créativité inhérente à chaque acte de consommation » (Gobert, 2008, 2009b, 2011). Les deux aspects sont indissociables. La tendance actuelle bride indéniablement l'étape de cadrage esthétique en privilégiant l'emploi de « thèmes » graphiques préconçus destinés à simplifier l'édition de contenus. L'utilisateur choisit un modèle de présentation dans une banque au lieu de le créer.

Le succès est tel que leur multiplication engendre toujours davantage de productions, créant une nouvelle noosphère, numérique et stockée en mémoire. Il ne s'agit plus d'y rappeler des items, mais de les rechercher pour les localiser via des comportements exploratoires assistés par des moteurs dédiés. Une même recherche ne donne pas toujours des résultats identiques car la mémoire d'Internet est en perpétuelle évolution. A priori, l'ordinateur *n'oublie pas*, même s'il est parfois difficile de retrouver des contenus dans un disque dur encombré ou un site dont l'adresse a été égarée. Mais si elle n'oublie pas, l'informatique est sujette à *l'obsolescence*. Les formats de fichiers et les supports évoluent en effet de manière paradoxale : alors que l'innovation apporte davantage de performance, c'est-à-dire plus de mémoire dans moins d'espace, elle rend aléatoire le rappel d'éléments enregistrés sur des composants démodés.

Simultanément, les réseaux retiennent et oublient, révèlent ou dissimulent ; ils semblent générer de l'aléatoire. Contrairement aux représentations collectives de la technologie (Ellul, 1990), la technique est assujettie à des logiques de fonctionnement qui créent de la variation, du fluctuant, du non continu. Aux compétences et à la précision locales correspond un non maîtrisé global. La différence classique entre des communautés de mémoire analogique mettant l'accent sur le fond, et des sociétés techniques où le stockage des données privilégie l'exactitude et la forme, paraît moins évidente.

2a : Mémoires numériques implicites et explicites

A contrario des machines *off line*, Internet garde en mémoire presque toutes les informations qu'il capte dans sa sphère d'influence et les rassemble pour créer de lui-même des items supplémentaires mémorisés en toute méconnaissance des personnes dans des bases de *datamining*. Ces données nouvelles, produites sur la base de contenus construits par recoupements et déductions logiques érigent une *mémoire numérique implicite*. Elle se caractérise par son activité automatique (1), sa

position indirecte ou de second niveau (2), son aspect éventuellement discret (3) et les règles communes que renferment toutes ces constructions programmées sur la base de critères, de variables et de facteurs (4). Parallèlement, la *mémoire explicite* ne résulte pas d'un automatisme (1) car elle est confiée en conscience par une personne physique ou morale à un système numérique de captation qui nécessite une mise en forme (2) à l'aide d'un langage (3) et saisie (4) avec une interface. Un grand nombre des données entrées sur Internet dans le cadre d'un service ou d'un site marchand alimentent des fichiers nourrissant un « marketing tribal » (Cova, 2001) fondé sur les intérêts, les goûts et les échanges dans des espaces communautaires.

Les orthèses cognitives sont d'autant plus utilisées qu'elles sont peu encombrantes, simples d'usage et attrayantes. Elles pourvoient en information les bases de données en ligne situées en *back office* de sites à l'interface et aux fonctionnalités sympathiques. Ces *mémoires explicites* alimentent ainsi une dialectique mais pas nécessairement un dialogue avec les *mémoires implicites* disséminées sur le réseau. Une nouvelle étape de collecte de données sociales préfigure actuellement les futures orientations marchandes des sites sociaux (Forrester, 2009) qui nécessitent davantage de participation de l'utilisateur. Pour attiser cette collaboration, sont développées des interfaces simples, voire simplistes, adaptées à la compréhension des néophytes et aux stratégies du moindre effort des utilisateurs. Elles sont donc souvent pauvres sur le plan graphique (<http://fr-fr.facebook.com>, Google.fr) et étayent leur attractivité sur les apports des TIC à l'intégration relationnelle (onvasortir.com) voire la recherche de contacts perdus de vue (copains-davant.fr). La force de ces *hubs sociaux* provient en effet de l'accès partiel à la portion de mémoire en ligne qui a été intentionnellement saisie par les usagers qui oeuvrent comme autant d'agents multidistribués. Ils contribuent à constituer des mémoires virtuelles en essaim.

Alors que les jeunes conçoivent difficilement un monde dépourvu d'outils digitaux, ils en saisissent d'autant moins les implications qu'ils s'intéressent davantage aux fonctionnalités de médiation sociale qu'à la connaissance des dispositifs (Gobert, 2009 a). Utiliser la vente en ligne et consulter un site Internet équipé de *cookies* revient à accepter *de facto* un balayage des informations personnelles. Les bases de *datamining* se nourrissent désormais d'elles-mêmes, car elles disposent de facteurs d'attractivité importants en tant qu'orthèses cognitives individuelles et comme mémoires sociales. Elles ne s'affichent pas comme telles, mais quand par exemple, une promotion d'étudiants (Génie Biologique de l'IUT de Perpignan 2008-09) crée une page sur Facebook « pour plus tard si on oublie nos noms », nous assistons bien à des conduites d'anticipation au présent d'une gestion future de ce qui deviendra des souvenirs (Gobert, 2009 b). L'artiste David Guez propose d'ailleurs une démarche de nature identique qui consiste à envoyer un courriel qui ne sera reçu par le destinataire qu'en 2067 (Guez, 2007).

Paradoxalement, avec Internet, le problème n'est plus de savoir comment conserver les données, mais plutôt de parvenir à les supprimer. Cela devient d'autant plus une gageure que l'absence de repères sur le fonctionnement des outils s'accompagne de difficultés de gestion de l'espace mémoire du disque dur personnel. C'est pourquoi nombre de sujets ont coutume de passer par le moteur de recherche Google pour trouver sur la toile des fichiers qu'ils possèdent déjà dans leur ordinateur. L'économie cognitive joue ici un rôle extrêmement répandu qui peut conduire au délaissement d'une fraction des prérogatives de la personne, comme la propriété des données privées au profit d'acteurs mercantiles et institutionnels.

2b : Mémoires distribuées et stratégies motivationnelles

La conservation des informations n'est pas nécessairement intentionnelle : les forums de discussion archivent l'intégralité des fils de discussion. Qu'en est-il lorsqu'un utilisateur souhaite retirer des éléments le concernant ? Si l'espace est encore administré, il suffit d'en contacter le modérateur. Parfois le groupe est resté ouvert et plus personne ne le gère : il s'auto-entretient par les contributions. Il devient alors impossible d'agir. Incidemment, le chercheur bénéficie là de *corpus* déjà constitués qu'il lui suffit de télécharger. L'opération est aisée car les archives ne sont généralement pas protégées même si des particularismes méthodologiques nécessitent d'être correctement anticipés et gérés (Stavrianou, 2009).

De même, les sites Internet et les pages personnelles contiennent nombre d'éléments accessibles sans formalités. Les navigateurs proposent des outils universels, quoique un peu arides, pour appréhender les contenus d'une page. Directement liés aux contraintes informatiques, ils sont précis. En sélectionnant « afficher code source », le programme de la page apparaît dans un anglais relativement compréhensible. La programmation, en effet est encore au cœur du numérique, même si les outils du Web 2.0 la dissimulent derrière toujours davantage de soutien dans l'élaboration des « créations personnelles ».

Chaque année nous faisons découvrir le code source aux étudiants en premier cycle des IUT de Perpignan et Digne (Gobert, 2008). Les premières réactions sont de la défiance car les contenus sont protégés par une sécheresse graphique rébarbative. Les données sont présentées sous forme textuelle et l'on se demande où sont les photos. Rapidement, sans aide du référent pédagogique autre que son soutien à la motivation, les balises *meta* se dévoilent. Cette première victoire suffit à faire découvrir que derrière le multimédia, les anciennes lignes de commande basées sur un vocabulaire et un langage sont toujours actives. La mémoire informatique est faite exclusivement de mots : même les images y sont des cartes de points de couleur (RVB) disposés selon des coordonnées (x,y) dans le plan de l'écran.

Cette brève incursion « derrière le rideau » ne laisse apparaître que la strate la plus récente de l'évolution des langages depuis les années 1960. Combien de couches logicielles se superposent comme un palimpseste dans les programmes que nous utilisons tous les jours ? Tout se passe comme si l'utilisateur employait au quotidien des objets digitaux rassemblés dans une tour de Babel numérique dont il ne comprend ni la langue, ni les mots. Aux mémoires et aux cultures des utilisateurs répondent des mémoires et des cultures de concepteurs présents dans les programmes qui se manifestent par exemple dans des *esaster eggs*, les références cachées. Word 97 abrite ainsi un *flipper* et *Excel* un simulateur de vol. L'une des conséquences du « bug de l'an 2000 » avait ainsi été le rappel de programmeurs retraités susceptibles de corriger des logiciels créés avec d'anciens langages car leurs compétences s'étaient perdues.

Les interfaces traduisent continuellement en données les éléments saisis par les utilisateurs qui alimentent ainsi une mémoire universelle comme autant de mémoires distribuées. Sur le plan idéologique, le militantisme des années 1990 œuvrant pour davantage de compatibilité entre machines a permis un progrès qui facilite les échanges, mais les acteurs du *datamining* font de cet espéranto numérique un moyen d'exploitation des contenus mémorisés. Le volume de ces contenus est multiplié par les capacités multitâches des interfaces car l'utilisateur qui fait plusieurs choses à la fois se lasse moins rapidement. De plus, l'apparition de nouveaux services en ligne maintient l'intérêt. Le ralentissement de l'activité des blogs qui « permettent de recréer de la mémoire » a profité à Facebook « où il n'y a pas véritablement d'historique » (Leloup, 2010). Récemment, le site a dû compléter son offre initiale en croisant les champs de l'interattraction relationnelle avec l'univers ludique. Les membres accèdent ainsi à une expérience sociale nouvelle dans les environnements de *Farmville* et *Mafia Wars* (*Zynga*) qui favorisent le rapprochement avec des « amis inconnus » uniquement destinés à progresser dans le jeu. Le contrat ludique forme un cadre de l'interaction sociale et donc de la création de mémoires individuelles et collectives, explicites et implicites.

Enfin, reposant sur l'ensemble des éléments précités, une forme évoluée d'orthèse se développe avec les assistants de management cognitif comme *mindmaps*, *mind-manager*, *freemind*. Ces outils facilitent la construction de cartographies des « pensées » (*personalbrain.com*) associées à des ressources locales et sur Internet en proposant des arbres graphiques (Delengaigne, Mongin, 2009). Idées, commentaires ou remarques y sont organisés dans un organigramme aux multiples branches et sous branches qui témoignent des relations logiques entre eux. Ils forment une « carte heuristique » (Framasoft, 2009). Le terme « heuristique » doit être compris ici comme un algorithme issu d'une méthode approximative et destiné à fournir à une solution réalisable à un problème complexe. Ce choix n'est pas neutre car il appelle à la massification sociale de formes de pensée

susceptibles d'être représentées sous forme d'arbres et cela même pour les sujets les plus simples. Pour l'auteur de la « pensée graphique », cela relève d'un mode de pensée logique inhérent à la communication écrite qui n'est pas anodin. Il conditionne et renforce l'appréhension du monde qui nous entoure par une vision scientifique et technique (Goody, 1977).

La fréquentation régulière des assistants numériques cognitifs et sociaux rapproche les mémoires individuelles, collectives, sociales ou de *datamining*. Les mémoires de l'Internet sont informatiques, c'est-à-dire codées ; elles imposent à l'utilisateur de penser et de mémoriser avec des terminologies adaptées et des constructions logiques de *nature* informatique. Les afférences sensibles, les formes de mémorisation analogiques qui valorisent le fond au détriment d'une forme en éternelle mouvance du raconté, constituent une aspiration forte des concepteurs.

Conclusion

Les technologies innovantes sont indissociables des modalités de gestion des données dont les flux d'informations alimentent des serveurs en constant développement. Ceux-ci hébergent les contenus des *mémoires explicites* intentionnellement apportés par les utilisateurs de sites dont certains constituent automatiquement des *mémoires numériques implicites* dans des bases de *datamining* ou des archives ouvertes. Leur richesse dépend pour partie de la motivation des utilisateurs à les renseigner. Pour cela, les leviers des métaphores mécanistes sont encouragés par des stratégies d'économies intellectuelle et physique. Organiseurs, ordinateurs et téléphones deviennent ainsi des assistants numériques quotidiens, des *orthèses cognitives*, qui incluent désormais des fonctionnalités de réseautage socioludique. Ces dernières peuvent paradoxalement conduire à recruter des *amis inconnus* pour étendre la sphère d'influence des utilisateurs dans la mémoire distribuée collectivement dans une nouvelle noosphère virtuelle. Facebook y « est un lieu de stockage d'informations pour pallier les déficiences de notre mémoire » (Grosman, 2009) dans les limites de l'obsolescence matérielle et de l'éthique des gestionnaires. L'apparition des *cartes heuristiques* marque une nouvelle étape, rappelant que la mémoire, indispensable au fonctionnement des objets numériques, est toujours au cœur de la motivation de l'utilisation des objets digitaux.

RÉFÉRENCES

- Bonabeau É., Dorigo M. et Théraulaz G. (1999). *Swarm intelligence*. Paris : Lavoisier.
- Breton P. (1995). *A l'image de l'homme : du Golem aux créatures virtuelles*. Paris : Seuil.
- Bush V. (1945). As we May Think. The Atlantic Monthly, sur le site <http://www.theatlantic.com/magazine/archive/1969/12/as-we-may-think/3881/>
- Changeux J.-P. (1983). *L'homme neuronal*. Paris : Fayard.
- Chauvin R., (1975). *L'éthologie, étude biologique du comportement animal*. Paris : PUF.
- Chomsky N. (1968). *Le langage et la pensée*. Paris : Petite Bibliothèque Payot.
- Cova V., Cova B. (2001). *Alternatives Marketing*. Paris : Dunod
- Delengaigne X. et Mongin P. (2009). *Boostez votre efficacité avec Freemind*. Paris : Eyrolles.
- Eibl-Eibesfeldt I. (1976). *L'homme programmé*. Paris : Flammarion.
- Ellul J. (1990). *La technique ou l'enjeu du siècle*. Paris : Economica.
- Escarpit R. (1976). *Théorie générale de l'information et de la communication*. Paris : Hachette.
- Framasoft (2009). Freemind. www.framasoft.fr : www.framasoft.net/article2894.html
- Gobert T. (2003). *Qualification des interactions observables entre l'homme et les machines dotées d'interfaces à modalités sensibles*. Lille : Septentrion.
- Gobert T. (2008). De l'acculturation à l'enculturation, en FOAD. L'humain dans la formation à distance : la problématique de l'interculturel. Sfax : Ticemed, actes 04/2008.
- Gobert T. (2009a). Présence instituée, présence distribuée, présence instituante : le rôle central joué par l'individu en FOAD. Ubiquitous Learning. *Revue ISDM*, n°38.
- Gobert T. (2009b). De l'espace mémoire à l'espace et la mémoire, évolution des formes de présence médiées par les outils numériques. Espaces et mémoires. Ax-les-Thermes : Ludovia.
- Gobert T. (2011). Outils socio-numériques et consécration en apprentissage : vers un développement des compétences ? in Najoua Mohib (Dir) *Questions Vives* n° 14, fev. 2011.
- Goody J. (1977). *La raison graphique : la domestication de la pensée sauvage*. Paris : éd. De Minuit.
- Grossman L. (2009). Why Facebook Is for Old Fogies. Time. Feb. 12, 2009.
- Guez D. (2007). 2067. <http://2067.hypermoi.net/>.
- Leloup D. (2010). Les pratiques en ligne des adolescents évoluent. Le Monde, 27 avril 2010 : www.lemonde.fr/technologies.
- Levi-Strauss C. (1962). *La pensée sauvage*. Paris : Plon.
- Stavrianou A. (2009). *Modeling and mining of web discussions*. Ph. D Thesis. Laboratoire ERIC, Université Lyon 2.
- Von Neuman J. (1957). *L'ordinateur et le cerveau*, Paris : Flammarion, 1992.
- Wiener N. (1954). *Cybernétique et société*. Paris : Deux Rives.