

# Les techniques électroniques d'information scientifique et la construction des savoirs en sciences humaines

Yves F. LE COADIC

**Abstract.** The first part of this paper examines how knowledge is built by researches in scientific communities dealing with the humanities. We start by describing the places where this knowledge is built, within socio-technical networks; then we analyse the building methods, which combine experimentation, the search for information and the setting up of such networks. In a second part we analyse the role played by scientific and technical information techniques in the humanities and social sciences. Four stages in the development of the use of these techniques are identified.

**Keywords:** Scientific information, electronical techniques, humanities.

**Mots-clés :** Information scientifique, techniques électroniques, sciences humaines.

## Introduction

Il n'y a pas plus constructeurs de savoirs que les chercheurs : c'est leur raison d'être, c'est aussi leur métier. Ce sont des salariés de l'industrie du savoir, de la recherche scientifique et technique. Ce qui n'est pas sans conséquences. L'impératif de construire se doublant d'un impératif de rendre public, par la publication, ce que l'on a construit, ceci n'est pas sans affecter la qualité des constructions. Il y a, on le sait, inflation de publications. Y a-t-il inflation concomitante de la qualité des publications, donc des savoirs qu'elles renferment ? Il est parfois permis d'en douter.

---

✉ CNAM – ICST ; 2, rue Conté ; F-75141 Paris Cedex 03 ; France.

Fax : + 33 1 46 54 04 68 et 42 71 93 29

E-mail : lecoadic@cnam.fr

---

## **1. La construction des savoirs dans les communautés scientifiques de sciences humaines**

### **1.1. Où se fait cette construction ?**

Qui dit industrie du savoir, dit usines. La construction des savoirs scientifiques se fait dans des usines d'un type particulier : les laboratoires. Ceux-ci rassemblent de la main-d'œuvre scientifique (chercheurs, ingénieurs, techniciens, administratifs), des instruments scientifiques, des crédits et des documents, c'est-à-dire des techniques d'information papier et électronique hébergées généralement dans un lieu distinct, le centre de documentation.

Pendant longtemps, ces laboratoires, lieux de construction des savoirs, ont été ignorés par ceux qui étudiaient la science, la connaissance. Ainsi, les philosophes de la connaissance, les historiens des sciences, les épistémologues étudiaient (et étudient encore) la philosophie des idées, l'histoire des théories, des concepts en les détachant du contexte social de leur production. La science (et les savoirs) était indépendante de la société : c'était un sanctuaire protégé et vénéré. Les sociologues de la connaissance sont venus perturber cette situation en introduisant la dimension sociologique; mais certains ont maintenu la distinction, l'opposition entre ce qui est cognitif (de l'ordre du savoir) et ce qui est social (de l'ordre de la société). On a donc longtemps séparé les aspects cognitifs des aspects sociaux, les productions mentales des faits sociaux.

Et ce n'est que tout récemment que ces lieux de construction, ces lieux où la science se fait ont été étudiés, cette fois en utilisant en particulier la méthode anthropologique inaugurée par Bruno Latour. Ces études de laboratoire ont montré que pour construire des savoirs, les chercheurs mobilisent de nombreux éléments hétérogènes qu'on peut regrouper en quatre catégories que nous avons déjà énoncées, à savoir les gens, les instruments, les crédits et les documents, supports des informations produites. Ces catégories représentent les différentes médiations, les différentes alliances qui lient les laboratoires à d'autres laboratoires, à différents réseaux. Les chercheurs sont des constructeurs de réseaux, porte-parole du laboratoire (Callon, 1989) :

- réseaux de gens, du laboratoire, d'autres laboratoires mais aussi de l'industrie, du gouvernement;
- réseaux d'instruments qui créent un espace d'usages;
- réseaux de fonds apportant des supports officiels et enfin
- réseaux d'articles, de documents qui mettent en situation les alliés ou les opposants humains et non-humains du laboratoire à travers les citations, les méthodologies, les instruments.

La construction de la science, des savoirs scientifiques, prend place dans ces différents réseaux. Ce qui nous fait dire que les idées scientifiques, les faits scientifiques sont produits par des réseaux. Leur construction est un processus continu qui met en jeu des réseaux de compétences (à travers les gens), des réseaux d'instruments, des réseaux d'argent et des réseaux d'informations scientifiques.

## **1.2. Comment se fait cette construction des savoirs dans les communautés scientifiques en sciences humaines?**

Le travail quotidien de construction des savoirs est fait de chasse aux informations, aux faits, d'expérimentation et de test d'hypothèses et bien entendu d'établissement de réseaux socio-techniques.

### **1.2.1. La chasse aux informations, aux faits**

Les chercheurs sont des chasseurs. Ils sont constamment engagés dans des exercices de chasse aux informations. La pratique de la chasse (entendez de la communication) représente une part importante de la vie au travail du chercheur. Dans les sciences physiques, on évalue ainsi à 40 % la part du temps de travail consacré à des activités d'information : lectures, écritures, contacts (Le Coadic, 1994). Nul doute qu'il l'est encore plus dans les sciences humaines où il n'y a pas de temps de travail expérimental. Mais il ne sert à rien d'accumuler des piles d'information si on n'a pas défini quelques hypothèses. On ne raisonne pas sur les phénomènes sans le secours d'hypothèses. C'est ce que va nous fournir le deuxième travail.

### **1.2.2. L'observation, l'expérimentation, le test des hypothèses**

Si l'observation, l'expérimentation servent aussi à la recherche et à la collection de faits, elles génèrent également des idées, des hypothèses qu'il faudra tester. Les idées expérimentales n'arrivent pas sans raison. Elles sont connectées à une observation, liées à un contexte problématique.

L'invention des idées, des hypothèses, la création de nouvelles notions sont des phénomènes fascinants qui ont été largement étudiés par les psychologues en particulier. Les exemples fameux de ces prétendus déclics créateurs ne manquent pas. Ils seraient à l'origine des découvertes qui auraient ainsi lieu dans un lit, un bus ou un bain (Eurêka!). Les solutions, véritables

dons des Dieux, viendraient de nulle part, d'une soudaine illumination. En fait, les solutions sont importées d'ailleurs, d'un autre secteur de la connaissance, d'un autre point de vue, par les réseaux. Ce que nous continuons à appeler « les grandes découvertes scientifiques » est un raccourci un peu facile parce que la recherche est une longue aventure intellectuelle et sociale, collective. Étant donné le niveau, l'importance des activités de recherche aujourd'hui, le nombre élevé de laboratoires travaillant sur un même sujet, l'idée, dit-on, qui aurait été émise par « un grand scientifique » est un mythe : en quelques semaines, les mêmes réponses apparaissent sous d'autres noms, en d'autres lieux. La découverte du virus du SIDA est un exemple récent de cette construction collective des savoirs scientifiques. Les professeurs Montagnier et Gallo étaient seulement les porte-parole des communautés scientifiques françaises et américaines que leurs longues expériences préparaient à reconnaître le virus. Pouvons-nous dire quel est « le grand savant » dans une telle situation ?

### 1.2.3. La construction des réseaux

Le troisième travail quotidien de construction des savoirs consiste à construire des réseaux socio-techniques. Réseaux de gens, d'instruments, d'argent et de documents concourent tous, comme nous l'avons vu, à la construction des idées scientifiques. C'est grâce à eux que se fait cette construction collective des nouveaux savoirs.

Un important acteur de cette construction est bien entendu le réseau des documents, de la littérature scientifique. Quel est son rôle maintenant qu'il est de plus en plus électronique ? Ce qui nous amène à nous poser la question de l'importance et du rôle des techniques électroniques<sup>1</sup> d'information scientifique dans la construction des savoirs.

---

<sup>1</sup> Par techniques électroniques d'information, nous entendons les techniques qui utilisent pour fonctionner des flux d'électrons et des flux de photons (« particules de lumière »). Elles sont toutes plus ou moins assistées par ordinateur.

## **2. Quel est le rôle des techniques électroniques d'information scientifique dans la construction des savoirs dans les communautés scientifiques de sciences humaines?**

### **2.1. Une histoire des techniques électroniques**

Le secteur des sciences humaines confronté à la manipulation de gros volumes d'informations écrites et audiovisuelles a fait usage très vite des techniques d'information<sup>2</sup>.

Sur une période de cinquante ans, nous avons constaté que le développement de l'usage des techniques électroniques d'information dans les sciences humaines et sociales s'est fait en quatre étapes, chaque étape ayant sa propre logique quant à son rôle dans la construction des savoirs dans ces sciences (Le Coadic, 1990).

#### **2.1.1. Première étape**

Commençant dans les années cinquante, cette étape a vu se développer les procédures informatisées de stockage et de repérage de l'information : les ordinateurs étaient utilisés pour stocker et gérer les informations. N'oublions pas que la chasse aux informations se traduit obligatoirement par une compilation d'informations factuelles. On comprend alors que le développement de grandes banques d'information (sous forme de textes et d'images) en histoire, en archéologie, par exemple, se soit fait afin de libérer les chercheurs des tâches monotones de compilation en leur laissant plus de temps pour des explorations intellectuelles d'un ordre plus élevé. C'est ce que nous appelons l'étape de « motorisation » de l'accès à l'information, le chercheur, piéton du savoir, devenant un chercheur « motorisé ». Mais, les gains obtenus n'ont représenté que des gains de productivité mais non des gains de créativité. C'est-à-dire que les premières techniques d'information n'ont pas eu d'effets directs sur la construction des savoirs.

---

<sup>2</sup> Il serait intéressant de compléter ces travaux par des études identiques des autres champs du savoir. Car, étant donné la diversité des sciences, leurs structures variables, la construction des savoirs varie d'une science à l'autre; ces variations dépendant des circonstances et de la façon dont le travail intellectuel s'y effectue.

### 2.1.2. Deuxième étape

Elle débute dans les années soixante et voit se développer cette fois des procédures informatisées de traitements statistiques et mathématiques : l'ordinateur est utilisé pour calculer, pour faire de l'analyse de données, pour classer, compter les mots des textes littéraires par exemple. Cette fois, la motivation est d'alléger les chercheurs dans leurs tâches de classement des informations dans des structures formelles (séries, types, classes, etc.) et de leur laisser la tâche d'interpréter ces structures, tâche de loin plus créatrice de savoirs.

### 2.1.3. Troisième étape

Commençant dans les années soixante-dix, cette étape est un peu la conséquence des désillusions provoquées par les deux premières étapes. On veut s'éloigner des applications descriptives et classificatoires pour aborder des applications plus cognitives. L'objectif est alors l'extraction des règles de raisonnement applicables à tel ou tel univers de discours, extraction qui se fait à l'aide de systèmes experts (Gardin *al.*, 1987). Les processus de construction des savoirs de plusieurs experts, leurs règles de raisonnement sont analysés et associés. Le système expert résultant possède a priori des facultés potentielles plus importantes que celles des cerveaux des chercheurs pris séparément. Il peut reproduire et produire un raisonnement donc construire un nouveau savoir. Quelques applications en archéologie ont aidé ainsi à la reconnaissance des objets. Actuellement, l'usage de techniques d'information de type neuronal (qui mimétise le fonctionnement du cerveau) viendrait poursuivre cette étape.

### 2.1.4. Quatrième étape

La nouvelle étape qui commence dans les années quatre-vingts est celle qui mobilise les techniques des réseaux d'ordinateurs du type *Renater* et *Internet*. Elle devrait affecter fortement le réseautage socio-technique donc la construction des savoirs. Les laboratoires vont devenir des collaboratoires. D'une intelligence individuelle, on va passer à une intelligence sociale, de groupe, collective, en développant ces réseaux hybrides d'information, hybrides parce que reliant des gens et des ordinateurs. Une nouvelle espèce de logiciels, les collecticiels (en anglais *groupware*) va se développer. Le travail coopératif assisté par ordinateur (en anglais *computer supported collaborative work* CSCW) va représenter un nouveau mode d'organisation du travail

scientifique s'appuyant largement sur cette technique d'information et mobilisant d'autres techniques d'information assistées ou non par ordinateur. Cela ne va pas aller toutefois sans problèmes. Car entre les techniciens de l'information d'un côté et les sociologues de l'information de l'autre côté, il y a un large fossé. Recherches techniques d'un côté, recherches sociales de l'autre sont menées sans beaucoup de concertation. Le paradoxe est que, dans de nombreux cas, les techniciens de l'information construisent pour leurs machines des théories de l'intelligence sociale sans base expérimentale alors que les sociologues de l'information accumulent de nombreuses observations expérimentales sur les processus de travail collectif qui restent ignorées des premiers et non intégrées dans les dispositifs techniques.

## **2.2. Les rôles des techniques électroniques**

Pour le chercheur en sciences humaines, les techniques électroniques d'information scientifique jouent trois rôles importants.

### **2.2.1. Améliorer sa chasse aux informations**

L'électronisation des bibliothèques (leur virtualisation) et l'accès toujours plus facile aux ressources électroniques comme les CD-ROM et les banques d'information sont de bons exemples de cet usage des techniques électroniques d'information scientifique pour aider le chercheur dans sa quête d'informations. Mais attention, si on améliore directement sa productivité, il n'en est pas de même de sa créativité.

### **2.2.2. Améliorer sa gestion et son partage des informations (saisie, stockage, repérage, partage)**

Un préalable est l'intégration dans la trousse à outils personnelle du chercheur d'un équipement individuel adapté, véritable « cartable électronique » défini après une analyse préalable de ses tâches. Saisie, stockage, repérage, partage de l'information scientifique peuvent alors être effectués et semblent devoir améliorer à la fois la productivité et la créativité des chercheurs. Il est aussi tout à fait possible de rendre cet outil télé-communicant et de permettre ainsi l'accès à des ressources électroniques distantes grâce au réseau de transmission de l'établissement et aux réseaux externes. Peuvent alors être envisagés, des travaux coopératifs, des travaux de construction

collective des savoirs, réunissant enseignants, chercheurs de l'établissement ou d'établissements distants. La bibliothèque électronique aurait là une nouvelle opportunité pour affirmer sa vocation de centre de ressources et de centre d'aiguillage de l'information.

### **2.2.3. Améliorer ses mécanismes de raisonnement en faisant appel aux systèmes experts**

Il faut ici être relativement prudent. Pour deux raisons :

- la première, c'est que les systèmes experts restent en général très frustes et ne marchent que sur des univers restreints. On retrouve ici les conséquences du relatif succès de l'intelligence artificielle. N'oublions pas que c'est une idéologie au départ techniciste qui visait à faire des systèmes intelligents, sans savoir ce qu'était l'intelligence<sup>3</sup>!
- la deuxième raison, c'est que l'expert qui fournit ses connaissances ou les connaissances, c'est le chercheur. Humain, il demeure une « machine » informationnelle bien imparfaite.

En résumé, si nous considérons qu'actuellement la construction des savoirs scientifiques dans les communautés scientifiques se fait grâce à des réseaux socio-techniques et que cette construction est plus que de simples observations individuelles mais une construction sociale collective, alors les techniques d'information ont un rôle fort dans ces opérations de construction. Elles font naître des gains de productivité car elles accélèrent la chasse aux informations et leur arrangement. Elles font aussi naître des gains de créativité car elles reproduisent les règles de raisonnement et créent des espaces publics de travail, sources d'une construction collective des savoirs.

---

<sup>3</sup> On remarquera que « l'intelligence artificielle » comme l'informatique en général sont dominées par une méthodologie techniciste, de l'ingénieur, du « génie ». L'objectif de construire quelque chose d'intelligent l'emporte sur l'objectif d'obtenir une compréhension théorique de l'intelligence.

## Conclusion

Après avoir analysé les lieux et les méthodes de construction des savoirs dans les communautés scientifiques, nous avons montré comment un certain nombre de techniques d'information, majoritairement assistées par ordinateur, s'étaient introduites progressivement dans l'outillage des chercheurs en sciences humaines.

En dépit de leurs imperfections, nous restons persuadés qu'elles peuvent notablement améliorer cette construction des savoirs. Dans notre quête de savoirs, nous allons, grâce à elles, moins piétiner mais avancer mieux et plus vite.

## Bibliographie

- BACHELARD (G.) : 1970, *La formation de l'esprit scientifique* (Paris : Librairie philosophique Vrin).
- BAUER (E.) : 1949, *L'électromagnétisme d'hier et d'aujourd'hui* (Paris).
- CALLON (M.) : 1989, *La science et ses réseaux* (Paris : La Découverte).
- GARDIN (J.C.) *et al.* : 1987, *Systèmes experts et sciences humaines* (Paris : Eyrolles).
- LATOUR (B.) et WOOLGAR (S.) : 1988, *La vie de laboratoire* (Paris : La Découverte).
- LE COADIC (Y.F.) : 1994, *La science de l'information* (« Que sais-je ? », Paris : Presses Universitaires de France).
- LE COADIC (Y.F.) : 1990, « Information technology and the construction of scientific ideas », *Information technology and the research process*, (London : Bowker Saur).
- PIAGET (J.) : 1970, *L'épistémologie génétique* (« Que sais-je ? », Paris : Presses Universitaires de France).