

Naissance d'une culture informationnelle : traces graphiques

Jérôme Ségal

La seconde guerre mondiale bouleverse de fond en comble la recherche scientifique menée aux États-Unis, que ce soit dans son organisation, avec l'introduction de structures interdisciplinaires réunies au sein du *National Defense Research Committee*, ou dans l'objet même des travaux concernant la cryptologie ou l'automatisation des tirs de défense contre avions (DCA).

Claude Elwood Shannon (né en 1916) en vient ainsi à rédiger, en 1945, pour les forces armées une « Théorie mathématique de la cryptographie », dans laquelle il introduit une nouvelle entité mathématique, l'information, définie comme une moyenne logarithmique de différentes probabilités de sélection. Ce rapport confidentiel servira de point de départ à la publication en 1948 de sa « Théorie mathématique de la communication », qui connaîtra une diffusion extraordinaire après sa sortie sous forme de livre en 1949. De même, intéressé par les réactions « pathologiques » de son appareil de DCA lorsqu'il s'agissait de coupler celui-ci aux comportements de l'avion pris en chasse, le mathématicien Norbert Wiener (1894-1964) finit par proposer une théorie générale de la commande et de la communication dans l'animal et la machine, ce qui n'est autre que le sous-titre de son célèbre livre *Cybernetics*. L'information apparaît alors comme la grandeur permettant de décrire toute boucle de rétroaction, et Wiener lance de façon provocante en période de guerre froide « information is information, not matter or

energy. No materialism which does not admit this can survive at the present day ».

Certains travaux ont leurs équivalents en Europe. On peut penser à l'équipe de scientifiques réunis à Bletchley Park, près de Londres, pour déchiffrer les messages allemands. Parmi eux, Alan Turing (1912-1954) introduit le deciban pour apprécier la distance qui reste à parcourir au cryptanalyste afin de parvenir au message original en fonction des nouvelles données dont il dispose. De même, un ingénieur allemand méconnu, Hermann Schmidt (1894-1968) publie en 1941 les principes d'une théorie générale de régulation (*allgemeine Regelungskunde*), que l'on peut comparer à la cybernétique de Wiener. Tous ces travaux sont regroupés dans ce qu'on appelle généralement la théorie de l'information, théorie qui trouvera des applications dans des domaines aussi variés que la biologie (que l'on pense ici à la notion d'information génétique), les mathématiques (en 1970, A. Kolmogorov expliquait qu'il fallait repenser la théorie des probabilités à partir de la notion d'information), les sciences humaines (surtout en linguistique et en psychologie) ou encore la physique (G. Cohen-Tannoudji proposait en 1995 d'introduire une cinquième constante *b*, en l'honneur de Léon Brillouin, à côté des célèbres constantes *G*, *c*, *k* et *h*, pour reconnaître le caractère fondamental de l'information comme grandeur physique).

On n'a pas fini aujourd'hui de mesurer l'influence de la théorie de l'information dans le développement des sciences et des techniques, et l'histoire de la notion d'information commence seulement à faire l'objet de recherches. Sans représenter nécessairement un nouveau paradigme, la théorie de l'information nous met davantage en face de nouveaux discours informationnels. De nouvelles zones d'échanges (les *trading zones* de Galison) apparaissent entre les disciplines et c'est en somme une nouvelle culture informationnelle qui voit le jour, culture que l'on voit trop souvent réduite à l'utilisation de quelques néologismes et nouvelles expressions comme cyberspace (en une sorte d'hommage discret

et inconscient à la cybernétique) ou encore autoroute ou société de l'information.¹

De l'intérêt d'étudier les représentations graphiques

Une analyse de quelques représentations graphiques à deux époques différentes permet de mieux saisir la nature de cette culture informationnelle qui voit le jour au sortir de la guerre. Dès 1950, prenant du recul face au formidable enthousiasme que suscite l'essor de la théorie de l'information, G.-Th. Guilbaud fait état de « divagations cybernétiques » et rappelle « toute l'importance d'une symbolisation graphique d'un système de relations ».² C'est cette symbolisation graphique, devenue rapidement caractéristique de l'unité que l'on peut déceler à travers tous les développements de la théorie de l'information. Notre intérêt se porte ici exclusivement sur des encarts publicitaires parus dans la revue de vulgarisation américaine sans doute la plus connue, *Scientific American*, en 1952 puis en 1972.

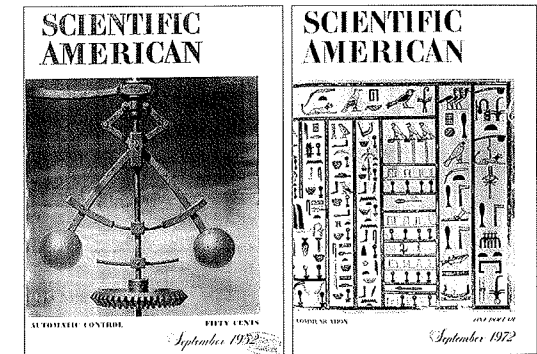


Figure 1 - couvertures

À ce choix, au moins deux raisons concernant l'objet et l'époque. Circonscrire l'objet d'étude dans l'espace et dans le temps relève d'une nécessité évidente. En nous focalisant sur ce que les entreprises espèrent vendre grâce à la publicité, nous avons accès non pas à des représentations d'une portée explicative ou pédagogique, comme dans les trai-

Naissance d'une culture informationnelle : traces graphiques

Jérôme Ségal

La seconde guerre mondiale bouleverse de fond en comble la recherche scientifique menée aux États-Unis, que ce soit dans son organisation, avec l'introduction de structures interdisciplinaires réunies au sein du *National Defense Research Committee*, ou dans l'objet même des travaux concernant la cryptologie ou l'automatisation des tirs de défense contre avions (DCA).

Claude Elwood Shannon (né en 1916) en vient ainsi à rédiger, en 1945, pour les forces armées une « Théorie mathématique de la cryptographie », dans laquelle il introduit une nouvelle entité mathématique, l'information, définie comme une moyenne logarithmique de différentes probabilités de sélection. Ce rapport confidentiel servira de point de départ à la publication en 1948 de sa « Théorie mathématique de la communication », qui connaîtra une diffusion extraordinaire après sa sortie sous forme de livre en 1949. De même, intéressé par les réactions « pathologiques » de son appareil de DCA lorsqu'il s'agissait de coupler celui-ci aux comportements de l'avion pris en chasse, le mathématicien Norbert Wiener (1894-1964) finit par proposer une théorie générale de la commande et de la communication dans l'animal et la machine, ce qui n'est autre que le sous-titre de son célèbre livre *Cybernetics*. L'information apparaît alors comme la grandeur permettant de décrire toute boucle de rétroaction, et Wiener lance de façon provocante en période de guerre froide « information is information, not matter or

energy. No materialism which does not admit this can survive at the present day ».

Certains travaux ont leurs équivalents en Europe. On peut penser à l'équipe de scientifiques réunis à Bletchley Park, près de Londres, pour déchiffrer les messages allemands. Parmi eux, Alan Turing (1912-1954) introduit le deciban pour apprécier la distance qui reste à parcourir au cryptanalyste afin de parvenir au message original en fonction des nouvelles données dont il dispose. De même, un ingénieur allemand méconnu, Hermann Schmidt (1894-1968) publie en 1941 les principes d'une théorie générale de régulation (*allgemeine Regelungskunde*), que l'on peut comparer à la cybernétique de Wiener. Tous ces travaux sont regroupés dans ce qu'on appelle généralement la théorie de l'information, théorie qui trouvera des applications dans des domaines aussi variés que la biologie (que l'on pense ici à la notion d'information génétique), les mathématiques (en 1970, A. Kolmogorov expliquait qu'il fallait repenser la théorie des probabilités à partir de la notion d'information), les sciences humaines (surtout en linguistique et en psychologie) ou encore la physique (G. Cohen-Tannoudji proposait en 1995 d'introduire une cinquième constante b , en l'honneur de Léon Brillouin, à côté des célèbres constantes G , c , k et h , pour reconnaître le caractère fondamental de l'information comme grandeur physique).

On n'a pas fini aujourd'hui de mesurer l'influence de la théorie de l'information dans le développement des sciences et des techniques, et l'histoire de la notion d'information commence seulement à faire l'objet de recherches. Sans représenter nécessairement un nouveau paradigme, la théorie de l'information nous met davantage en face de nouveaux discours informationnels. De nouvelles zones d'échanges (les *trading zones* de Galison) apparaissent entre les disciplines et c'est en somme une nouvelle culture informationnelle qui voit le jour, culture que l'on voit trop souvent réduite à l'utilisation de quelques néologismes et nouvelles expressions comme cyberspace (en une sorte d'hommage discret

et inconscient à la cybernétique) ou encore autoroute ou société de l'information.¹

De l'intérêt d'étudier les représentations graphiques

Une analyse de quelques représentations graphiques à deux époques différentes permet de mieux saisir la nature de cette culture informationnelle qui voit le jour au sortir de la guerre. Dès 1950, prenant du recul face au formidable enthousiasme que suscite l'essor de la théorie de l'information, G.-Th. Guilbaud fait état de « divagations cybernétiques » et rappelle « toute l'importance d'une symbolisation graphique d'un système de relations ».² C'est cette symbolisation graphique, devenue rapidement caractéristique de l'unité que l'on peut déceler à travers tous les développements de la théorie de l'information. Notre intérêt se porte ici exclusivement sur des encarts publicitaires parus dans la revue de vulgarisation américaine sans doute la plus connue, *Scientific American*, en 1952 puis en 1972.

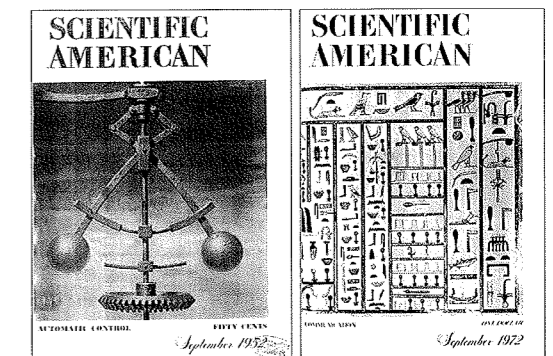


Figure 1 - couvertures

À ce choix, au moins deux raisons concernant l'objet et l'époque. Circonscrire l'objet d'étude dans l'espace et dans le temps relève d'une nécessité évidente. En nous focalisant sur ce que les entreprises espèrent vendre grâce à la publicité, nous avons accès non pas à des représentations d'une portée explicative ou pédagogique, comme dans les trai-

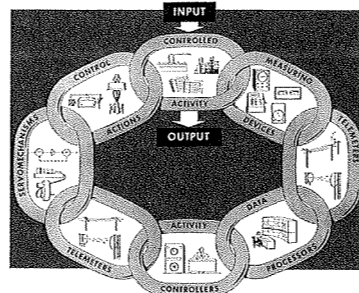
tés, mais avant tout à des représentations de la science en action, même s'il s'agit ici de mises en scène.³ Il s'agit pour l'entreprise de démontrer l'intérêt technique d'un appareil ou d'un type de procédé, de faire montre également d'une culture technique qui, dans les deux numéros que nous examinons, septembre 1952 et septembre 1972, relève de la culture informationnelle. En effet, les deux livraisons correspondent à deux numéros spéciaux, consacrés respectivement à la « commande automatique [automatic control] » et à la « communication ». D'un point de vue thématique, il y a bien une relative homogénéité entre les deux puisque, dans le numéro de 1952, que l'on pourrait croire entièrement axé sur l'automation, on trouve cependant un article portant exclusivement sur la notion d'information, intitulé d'ailleurs « L'information ».⁴ On peut donc estimer que ces deux numéros reflètent ce que le grand public percevait des développements de la théorie de l'information. Le choix des couvertures, le régulateur de Maxwell en 1952 et des hiéroglyphes vingt ans plus tard, montrent déjà que, si en 1952, l'illustration collait tout à fait au texte écrit par Wiener dans *Cybernetics* (où Maxwell est présenté comme l'ancêtre direct de la cybernétique pour ce régulateur exploitant l'effet de la force centrifuge), ce n'est plus le cas vingt ans plus tard, puisque les hiéroglyphes ne se prêtent pas facilement à une analyse dans les lignes de la théorie mathématique de la communication.

Ceci nous amène à commenter ces deux dates. En 1972, aux États-Unis, on assiste déjà à la fin des illusions quant à la portée unificatrice de la théorie de l'information. En forçant un peu le trait, on pourrait presque dire que seul le mot communication assure un semblant d'unité entre l'article sur la « liberté d'expression » de I. Emerson, celui de Jakobson sur la « communication verbale », et celui de Stent sur la « communication cellulaire ». En 1952, au contraire, tout est affaire de commande, de rétroaction et d'information.

Diversité des applications - Unité des représentations

Figure 2 - boucle

« Y a-t-il un chaînon manquant dans votre boucle de commande ? » C'est la question que pose en 1952 l'entreprise Raytheon aux lecteurs. D'une part, la publicité semble montrer, sur le fond, que le produit vendu (aussi divers soit-il, la liste est impressionnante) peut s'adapter aux besoins spécifiques du client. L'unité entre tous les domaines est matérialisée par le symbole de la chaîne, chaque chaînon contenant un domaine que l'on peut replacer dans la théorie de l'information. Le mode de fonctionnement est linéaire : on part d'un problème donné, *input*, et les chaînons modifient celui-ci de façon à ce qu'il en résulte une *output*. L'homme n'apparaît qu'à deux endroits, pour des fonctions de surveillance et de décision.



Is there a Missing Link in your Control Loop?

In applying the principles of automatic control to your process, operation or system, you may find that the feedback loop is not closed. Raytheon is now providing digital and analog solutions to your problem. Our experts can help you design, develop and test your control system. Contact us today for a free consultation.

RAYTHEON
MANUFACTURING COMPANY
Technical Sales Department
148 CALIFORNIA STREET, NEWTON 24, MASSACHUSETTS

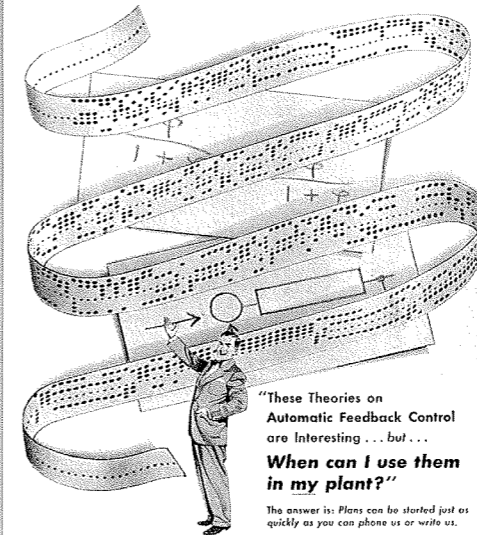
Figure 3 - bande

Quelques pages auparavant, sur une autre publicité plus stylisée, on distingue encore le tracé à la main d'un schéma de régulation élémentaire (avec sans doute le calcul de la fonction de transfert correspondante). Dans cet encart, publié par *Ultrasonic Corporation*, un

Information et pouvoir

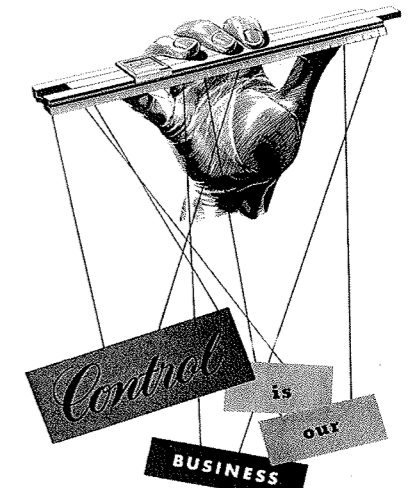
Figure 4 - main

La théorie générale de la commande et de la communication permet à l'homme de prendre le contrôle de processus complexes par la réalisation de ce qu'on nommerait aujourd'hui des interfaces de l'homme et de la machine. Le cas de l'automatisation de la commande de tir en DCA constitue sans doute l'exemple historique le plus probant.⁶ Ce contrôle est à rapprocher des différents sens du mot « control » en anglais, à la fois commande et contrôle. C'est selon ces deux acceptions qu'il faut comprendre le slogan de l'entreprise *General Controls* : « Control is our business ».⁷ Là encore, l'offre est très large, depuis les différents thermostats jusqu'aux régulations en aéronautique. La main qui dirige les proces-



"These Theories on Automatic Feedback Control are interesting... but... When can I use them in my plant?"
The answer is: Plans can be started just as quickly as you can phone us or write us.
Here at Ultrasonic is a skilled staff already trained in diverse applications of automatic control... with many years of actual experience in using digital and analog feedback control on machine tools and process industry equipment. If this issue of Scientific American stimulates your thinking... if it makes you want to get the benefits of an early start in this new field for your company... then, get in touch with us. Ultrasonic Corporation, 61 Rogers Street, Cambridge, Massachusetts.
ULTRASONIC CORPORATION
CAMBRIDGE 12 MASS.
AUTOMATIC FEEDBACK CONTROL DEVELOPMENT, EVALUATION AND EQUIPMENT

ingénieur, visiblement très à l'aise, déclare : « Ces théories sur la commande par rétroaction automatique sont intéressantes... mais... quand puis-je les utiliser dans mon usine ? » La bande perforée qui parcourt l'encart montre toute l'importance qu'est en train de prendre le mode de conception numérique. Il est d'ailleurs possible de retrouver des sources relatives à l'histoire de ce document, également reproduit dans « l'histoire sociale de l'automation industrielle publiée par D. F. Noble ».⁵ L'entreprise a été fondée par quelques ingénieurs du MIT, après s'être fait remarquer avec l'inauguration d'une fraiseuse numérique qui avait reçu les éloges de nombreux spécialistes. Il s'agit donc bien à la fois de faire valoir l'intérêt d'un mode de conception, numérique, et en même temps, grâce au texte, d'insister sur l'expérience dont dispose l'entreprise.



... for design engineers

- pressure
- temperature
- level
- flow
- thermostats
- limit controls
- heating controls
- solenoid valves
- refrigeration controls
- motor valves
- mobile & aircraft controls
- regulators
- safety controls

GENERAL CONTROLS

Manufacturers of Automatic Pressure, Temperature, Level and Flow Controls
VICTORY BRANCHES
Baltimore 5, Birmingham 3, Boston 18, Buffalo 3, Chicago 4, Cleveland 13, Columbia 15, Dallas 2, Denver 4, Detroit 11, Elmhurst 1, Fort Lauderdale 4, Indianapolis 4, Kansas City 2, Milwaukee 2, Minneapolis 2, New Haven 18, New York 17, Omaha 2, Philadelphia 13, Phoenix, Pittsburgh 17, Rochester 18, St. Louis 2, San Francisco 2, Seattle 4, Toronto 12, Wichita 4. DISTRIBUTORS IN PRINCIPAL CITIES

sus à l'aide d'une règle à calcul, comme on dirigerait une marionnette, confère à l'image une dimension supplémentaire : les produits de cette entreprise accroissent le pouvoir du client.

still the problem!
MAKING IT CONCEIVABLE FOR ONE MAN

For excellent quality of work, the operator must be able to control the entire system. This is why Panellit control panels are designed to be operated by one man. The operator has to be able to see the entire system, and every variable of the process in the neighborhood of the control panel. The Panellit system is designed to be operated by one man.

PANELLIT
PANASCAN
PANALARM

These actual "case histories" tell what this philosophy has meant to specific companies—how marked efficiencies and savings have been obtained. Write for them today. Remember, too, experienced Hays representatives in every major city are anxious to "job-engineer" Hays equipment to meet your needs.

Figure 5 - one man

Cette main que l'on voit pourrait être celle de l'ingénieur qui a la responsabilité d'un système « rendu concevable pour un seul homme ». On remarque d'ailleurs que cet objectif est présenté par la firme Panellit comme une nécessité, « toujours un problème », alors que ceci pourrait faire l'objet de discussions. Après tout, s'en remettre aux machines surveillées par un seul homme, comme cela semble être le cas pour ce qui ressemble ici au poste de commande d'une raffinerie, pourrait constituer un point de vue discutable.

Figure 6 - macho

Toujours en 1952, la Hays Corporation introduit un néologisme pour décrire l'idée d'une commande automatique adaptée « aux besoins individuels », *job-engineered* selon son expression. Cette fois-ci, le contrôle n'est pas symbolisé par la marionnette, mais par un homme qui, bien que de petite taille, sans

Hays automatic control is job-engineered for you



In over 50 years of building instruments, we have adhered to two basic objectives:

- (1) job engineering—that is, adapting our products to your individual needs (2) producing results that make your instrument investment more than worthwhile.

in your boiler plant
complete instrumentation and automatic control in plants of every size for steam generation.

in your processes
specialized instruments that measure and control your products in process

Automatic Combustion Control
Boiler Panels • High Flow Flowmeters
Ventflow Meters and Ventral
Gas Analyzers • Dual Gages
Combustion Test Sets • CO₂ Recorders
Electronic Oxygen Recorders

THE HAYS CORPORATION
MICHIGAN CITY 30, INDIANA

effort apparent (avec une quantité d'énergie minimale), ferme le corset d'une femme. Les trois schémas représentés laissent penser que le service sur mesure proposé permet de contrôler une chambre de chauffe, ou tout autre processus industriel, aussi facilement que le corset permet de contrôler le corps de la femme. Le dessin avec les deux personnages, particulièrement machiste, témoigne d'ailleurs de la façon dont l'homme domine l'outil de régulation.

Diffusion et vulgarisation

Figure 7 - Ruth

Une autre publicité de 1952 comporte un point de vue tout aussi machiste, qu'on ne

"FEEDBACK?"

asked RUTH WARD...



She'd never heard of it... and of course it isn't particularly important that she should. In fact, she's not particularly interested in it, and she doesn't know much about it.

PERHAPS it is just one of the benefits of relatively simple things that has been developed, and which will be known to her as she goes up ahead of it... as she goes up ahead of it... as she goes up ahead of it...

AND the application of the feedback principle in automatic process control is more than 50 years old!

BACK IN 1900 or thereabouts, the first companies to use feedback in automatic process control were the Hays Corporation. Today, this same principle is used in almost every industry, and is recommended and applied in the most sophisticated applications.

SINCE its introduction, the idea of automatic control has been spreading. By 1910, it was being used in the steel industry, and by 1920, it was being used in the chemical industry. Today, it is being used in almost every industry, and is recommended and applied in the most sophisticated applications.

AND BEH WARD doesn't understand a single bit of it. She doesn't know much about it, and she doesn't know much about it.

retrouve bien sûr pas en 1972. La firme Taylor Instruments choisit comme unique représentation graphique la tête d'une femme maquillée, dotée de boucles d'oreilles, et l'air quelque peu hébété. L'ingénue demande ce qu'est un feedback, et le texte explique que la ménagère n'a pas besoin de comprendre ce mot ni même d'être consciente du fait que des milliers de produits à sa disposition ont été conçus suivant ce principe. Après la description de quelques domaines d'application de la commande automatique, on lit :

« Et Ruth Ward n'en comprend pas la moindre partie. Elle n'en a pas besoin pour jouir des biens matériels innombrables que la commande automatique... un prolongement du principe de rétroaction... a aidé à rendre possible. »

Il ne s'agit plus ici de personnalisation de l'offre, et la référence à la production de masse confirme qu'il s'agit au contraire de vulgariser l'utilisation des rétrocontrôles sans entrer dans les détails techniques.

Figure 8 - Robots

Un symbole de ces techniques de régulation touchant le grand public est sans conteste le robot qui, dans l'imaginaire collectif, semble tenir à la fois du mythe de l'ordinateur omni-

Potter HIGH SPEED
ELECTRONIC COUNTERS
INDISPENSABLE TO THE

AUTOMATIC FACTORY

FOR
COUNTING
TIMING
AND
CONTROL

INSTRUMENT COMPANY, INC.

MACHINE AND PROCESS CONTROL

Potter High Speed Predetermined Electronic Counters are being applied to automatic control of a wide variety of machines and processes. The Counters are used to provide control action after a measure of Quantity, Dimension, Time, Revolution—or any count-producing action. The program, representing a sequence of predetermined counts, is set up on digital dial switches. Where a large number of steps is involved, the program of predetermined counts and control action can be sent from punched tape, cards or magnetic tape. Potter Electronic Counters are inertialless, there is NO MECHANICAL WEAR! Counting at rates over 1,000,000 per second—with absolute accuracy—is possible.

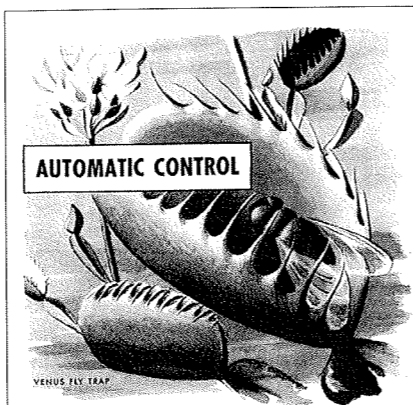
PRODUCTION AND INVENTORY CONTROL

The Potter Instrument Company also supplies complete PRODUCTION AND INVENTORY CONTROL SYSTEMS utilizing a radically new Random Access Memory (RAM), electronic computer circuitry and a high speed printer (Flying Typewriter).

FOR AN ENGINEERING OR SYSTEMS APPRAISAL OF YOUR PROBLEM, WRITE OR CALL DEPT. 9A

POTTER INSTRUMENT COMPANY
INCORPORATED
115 CUTTER MILL ROAD, GREAT NECK, L. I.

potent et des systèmes de commande. La firme Potter propose ainsi des compteurs électroniques « indispensables à l'usine automatique ».



... AND SIGMA SENSITIVE RELAYS
Many control systems use relays to perform a switching function...

MEASUREMENT OF ONE VARIABLE
Sigma Sensitive Relays can measure the fluctuations in system variables...

COMPARISON OF TWO VARIABLES
Sigma Sensitive Relays with two coils may be made to respond to the difference...

MODULATION-AMPLIFICATION
Sigma Sensitive Relays can be used to convert an electrical variable into a variation in width of continuously transmitted pulses...

Example: In the control of boiler water salinity, Sigma Relays are used to measure changes in control flow between two electrodes...

Example: In the control of aircraft cabin temperature, Sigma Relays receive signals from a number of different temperature pickups...

Example: In the control of a signal relay in a computer, a small DC signal controls closed-line ratio, thus total power ratio...

Example: In the control of a signal relay in a computer, a small DC signal controls closed-line ratio, thus total power ratio...

Example: In the control of a signal relay in a computer, a small DC signal controls closed-line ratio, thus total power ratio...

Example: In the control of a signal relay in a computer, a small DC signal controls closed-line ratio, thus total power ratio...

Example: In the control of a signal relay in a computer, a small DC signal controls closed-line ratio, thus total power ratio...

Example: In the control of a signal relay in a computer, a small DC signal controls closed-line ratio, thus total power ratio...

Example: In the control of a signal relay in a computer, a small DC signal controls closed-line ratio, thus total power ratio...

Example: In the control of a signal relay in a computer, a small DC signal controls closed-line ratio, thus total power ratio...

Example: In the control of a signal relay in a computer, a small DC signal controls closed-line ratio, thus total power ratio...

Example: In the control of a signal relay in a computer, a small DC signal controls closed-line ratio, thus total power ratio...

Example: In the control of a signal relay in a computer, a small DC signal controls closed-line ratio, thus total power ratio...

Example: In the control of a signal relay in a computer, a small DC signal controls closed-line ratio, thus total power ratio...

Example: In the control of a signal relay in a computer, a small DC signal controls closed-line ratio, thus total power ratio...

Example: In the control of a signal relay in a computer, a small DC signal controls closed-line ratio, thus total power ratio...

Example: In the control of a signal relay in a computer, a small DC signal controls closed-line ratio, thus total power ratio...

Example: In the control of a signal relay in a computer, a small DC signal controls closed-line ratio, thus total power ratio...

Example: In the control of a signal relay in a computer, a small DC signal controls closed-line ratio, thus total power ratio...

Example: In the control of a signal relay in a computer, a small DC signal controls closed-line ratio, thus total power ratio...

Example: In the control of a signal relay in a computer, a small DC signal controls closed-line ratio, thus total power ratio...

Example: In the control of a signal relay in a computer, a small DC signal controls closed-line ratio, thus total power ratio...

Example: In the control of a signal relay in a computer, a small DC signal controls closed-line ratio, thus total power ratio...

Example: In the control of a signal relay in a computer, a small DC signal controls closed-line ratio, thus total power ratio...

Example: In the control of a signal relay in a computer, a small DC signal controls closed-line ratio, thus total power ratio...

Example: In the control of a signal relay in a computer, a small DC signal controls closed-line ratio, thus total power ratio...

l'emplacement du dessin, comme dans les cas précédents, témoigne d'une volonté d'adapter une image, un emblème.

Représenter l'information

Si, dans toutes ces représentations graphiques du début des années 50, la notion scientifique et technique d'information n'apparaît qu'implicitement, à travers le commentaire que l'on peut en faire aujourd'hui, il n'en va pas de même lorsqu'on se penche sur le numéro de 1972.

Figure 10 - double téléphone
Dans les différents textes accompagnant les

Advertisement for TRW featuring a man with a mustache using a telephone. Text includes: 'Had any interesting conversations lately?' and 'TRW - a division of...'

représentations graphiques, il est souvent question d'information. Une « entreprise diversifiée de haute technologie desservant les marchés mondiaux de l'électronique et des industries automobile et aérospatiale » cite trois cas de communication : une pompe qui « envoie de l'information » et avec laquelle ils « parlent », un appareil qui « donne un rapport » sur des valeurs de tensions, et un « appel longue distance » du « satellite Pioneer 10 (...) qui se sentait bien ».

Figure 11 - last inches
L'entreprise United Telecom publie un encart avec le titre « La partie la plus difficile de la communication, ce sont les derniers centimètres », placé au-dessous de la tête d'un homme probablement dessinée en référence au fameux dessin de Léonard de Vinci.

Advertisement for United Telecom featuring a diagram of a head with communication paths. Text includes: 'The toughest part of communication is the last few inches.' and 'United Telecom' logo.

Figure 12 - RCA
Les symboles utilisés en 1972 pour le numéro consacré à la communication sont bien sûr différents de ceux de 1952 où le schéma d'une

rétroaction servait de signe de ralliement. Vingt ans plus tard, le symbole le plus significatif est sans doute la courbe donnant l'aspect d'un signal binaire. L'entreprise RCA Solid State indique le caractère universel de cette représentation des données en montrant, au-dessous de cette courbe, des hommes et femmes de culture visiblement très différentes, qui communiquent ainsi avec la même langue, à l'aide de codes binaires, dans un village planétaire que ne renierait pas M. McLuhan.

Communications people are using RCA Solid State products to help the world get the message.

Advertisement for RCA Solid State products featuring a group of people and a waveform. Text includes: 'Communications people are using RCA Solid State products to help the world get the message.'

schéma élémentaire d'une boucle de rétroaction, alors que dans d'autres cas, la stylisation résulte de recherches esthétiques partant de la description d'un phénomène naturel (comme pour la plante carnivore, figure 9), ou plus fréquemment d'objets techniques.

Figure 13 - Recyclage

Enfin, commentons brièvement cette publicité, sans doute la plus étonnante au regard de notre thème d'étude, concernant le « recyclage de l'information ». Le directeur de l'entreprise « Information international » annonce que « le recyclage d'information devient une réalité pratique ». La machine dont il décrit le fonctionnement est, pourrait-on presque dire, la réalisation du memex de Bush imaginé dans les années 30 par contraction de memory extent, ancêtre direct d'un logiciel hyper-texte au royaume des expériences de pensée.⁸ Le texte introductif mérite d'être cité dans son intégralité :

« La somme totale de tout ce qui est connu est à peu près écrite, toutefois seul un fragment de cette connaissance reposant sur papier a été rendu accessible aux mémoires des machines. Maintenant, en combinant ce qu'il y a de plus récent en traitement électronique d'images avec le pouvoir de l'ordinateur, un nouveau système nous permet d'accéder [tap] sélectivement à ce trésor, lisant dans l'ordinateur ce qu'on choisit, fondant cela avec de l'information nouvelle ou vieille dans d'innombrables variétés, préparant le mélange pour être publié, avec une nouvelle efficacité et une vitesse propre à l'ordinateur. » Suit alors un texte plutôt abscons, dense, peu lisible, et seulement agrémenté de quatre schémas concernant avant tout le problème de la reconnaissance de caractères.

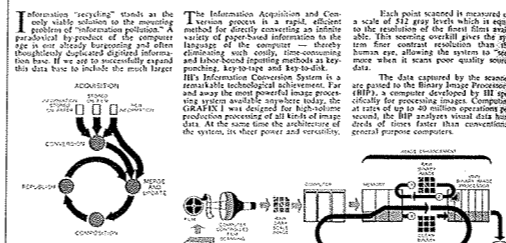
Mode et culture

Toutes les représentations graphiques ici reproduites se rattachent à une culture technique en train de naître. Après tout, lorsqu'on ouvre un livre ou une revue, les pages contenant des illustrations sont les premières

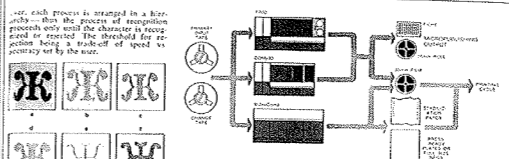
Information Recycling Becomes a Practical Reality

Nearly the sum total of what we know is written down — yet only a fragment of this paper-based knowledge has been economically accessible to the memory of machines. Now, combining the latest in electronic image processing with the power of the computer, a new system allows us to selectively tap this informational storehouse — "reading" what we choose into the computer, melding it with new information or old in infinite variety, and preparing it for republishing — with newfound efficiency and computerlike speeds.

By A. L. Fenaughty, President Information International



The information recycling system is the only viable solution to the mounting problem of modernization techniques. A variety of paper-based information is being converted into a form that can be stored and retrieved electronically. This system allows us to selectively tap this informational storehouse — "reading" what we choose into the computer, melding it with new information or old in infinite variety, and preparing it for republishing — with newfound efficiency and computerlike speeds.



Information recycling is the only viable solution to the mounting problem of modernization techniques. A variety of paper-based information is being converted into a form that can be stored and retrieved electronically. This system allows us to selectively tap this informational storehouse — "reading" what we choose into the computer, melding it with new information or old in infinite variety, and preparing it for republishing — with newfound efficiency and computerlike speeds.

à retenir l'attention. Il est arrivé à chacun de consulter un livre et, s'arrêtant sur une représentation graphique, de conclure quant au sérieux ou à l'intérêt de l'ouvrage. Produire une illustration à propos d'une théorie scientifique, c'est donc aussi se soumettre à la critique. Plus qu'un résumé, une illustration reflète un mode de conception, le choix d'une orientation, la reconnaissance d'influences. La persistance des mêmes thèmes entre 1952 et 1972 (on pourrait d'ailleurs poursuivre avec les publicités actuelles) témoigne d'une nouvelle culture, malgré des contextes différents ; que l'on songe, par exemple, à la place des applications militaires au sortir de la seconde guerre mondiale (en 1952, on est d'ailleurs en pleine guerre de Corée et de nombreuses publicités du numéro étudié mettent en scène des chars et des bombardiers), et des applications dans les domaines de la bourse (démonstrations de transfert de données) et de l'écologie, en 1972. Ces représentations posent aussi le problème

de la définition d'une mode. Il est bien question d'une mode cybernétique dans le numéro sur la commande automatique, sans pour autant que cette expression ait une connotation péjorative. Comme le souligne P. Delattre, l'existence d'une mode « ne constitue pas un argument contre l'importance réelle de ce qu'elle tend à exprimer. On peut même, au contraire, dire que toute mode constitue un hommage imprécis et souvent déformé à une idée d'importance capitale mais dont la signification exacte n'est pas encore atteinte par la conscience claire ».⁹ Si l'on compare les deux livraisons de Scientific American ici étudiées, on peut ainsi considérer que la mode cybernétique de 1952 laisse place en 1972 à l'expression d'une culture informationnelle plus diffuse. De plus, l'universalité à laquelle peut prétendre la cybernétique peut aussi être appréciée comme la conséquence du développement d'une mode dans des domaines très variés. Récemment, au sujet de cette mode cybernétique et de la

place qu'y joue l'automatique (ou l'automatique), P. Naslin déclare : « L'automatique est à la fois le noyau dur et le moteur de la cybernétique. C'est dans l'automatique et dans sa branche consacrée au traitement automatique de l'information — l'informatique — que la cybernétique trouve ses modèles et ses méthodes. La symbolique graphique créée par les automaticiens et les informaticiens a envahi tous les autres domaines scientifiques et est devenue un langage universel dès qu'il s'agit de montrer visuellement comment fonctionne un système dynamique dans des domaines aussi différents a priori que la biologie et l'économie. Ce langage commun favorise grandement les échanges entre les diverses disciplines unies dans l'esprit de la cybernétique. »¹⁰ Donc, si la cybernétique ne subsiste en tant que telle que par l'utilisation de quelques néologismes bon marché et la poursuite de séries de congrès inaugurées dans les années 50, son esprit nous accompagne en façonnant encore pour des décennies les rapports entre science, technique et culture.

- 1. Sur l'histoire de la cybernétique, voir en guise d'introduction, J.-P. Dupuy, Aux origines des sciences cognitives, La Découverte, 1994, et S. J. Heims, The Cybernetics Group, MIT Press, 1991.
2. G.-Th. Guilbaud, « Divagations cybernétiques », Esprit, 18, 1950, p. 286. Dans une perspective historique, Guilbaud ajoute : « Les arbres généalogiques sont les ancêtres des organigrammes sur lesquels se dessinent les structures des bureaux et ateliers modernes. Les schémas, popularisés par l'électrotechnique et la radio, sont issus de préoccupations parentes. Et tous les exposés de la théorie des servo-mécanismes utilisent couramment la forme la plus générale du schéma : les éléments, représentés par des cellules polygonales ou circulaires, les liaisons, par des traits munis de flèches cheminant d'une cellule à l'autre. Ce n'est pas un hasard si des sociologues — en parlant de sociogrammes —, des économistes — reprenant la vieille intuition physiocratique —, ont eu recours à des modes d'expression analogues. » (italiques dans le texte original)

3. Pour étudier une science, il ne suffit pas de s'intéresser aux théories et découvertes, mais il faut également tenter de comprendre comment elle est pratiquée. C'est l'un des enseignements de l'approche dominante en sociologie des sciences.

4. Dans le numéro de septembre 1952 (vol. 187), on peut lire de E. Nagel, « Automatic Control » ; de A. Tustin, « Feedback » ; de G. S. Brown et D. P. Campbell, « Control Systems » ; de E. Ayres, « An automatic chemical plant » ; de W. Pease, « An automatic machine tool » ; de L.N. Ridenour, « The role of the computer » ; de G. W. King, « Information », et enfin de W. Leontief, « Machines and man ». En 1972, on trouve sous la plume de J. R. Pierce, « Communication » ; G. S. Stent, « Cellular communication » ; E. O. Wilson, « Animal communication » ; R. Jakobson, « Verbal communication » ; E. H. Gombrich, « The visual image » ; H. Busignies, « Communication channels » ; H. Inose, « Communication networks » ; E. R. Kretzmer, « Communication terminals » ; P. C. Goldmark, « Communication and the community » ; G. Gerbner, « Communication and social environment » et enfin de T. I. Emerson, « Communication and the freedom of expression ». Dans les bibliographies données dans chaque numéro, on retrouve très souvent C. E. Shannon et W. Weaver, *The Mathematical Theory of Communication*, University of Illinois Press, 1949 et N. Wiener, *Cybernetics, or Control and Communication in the Animal and the Machine*, Hermann et Cie / The Technology Press, 1948.

5. D. F. Noble, *Forces of Production : A Social History of Industrial Automation*, Knopf, 1984.

6. Une discussion relevant presque de la science-fiction a toujours accompagné le développement de la cybernétique. Rappelons que le dernier livre publié par Wiener l'année de sa mort, en 1964, est *God & Golem, Inc.* et qu'en 1948, en France, lorsque le grand public découvre la cybernétique à travers la lecture d'un article dans le quotidien *Le Monde*, l'auteur choisit d'intituler son article « Vers une machine à gouverner » (article de D. Dubarle dans le journal daté du 28 décembre 1948).

7. La notion de commande (sens 4 du dictionnaire *Le Nouveau Petit Robert*) contient l'idée de déclenchement, selon laquelle une infime dépense d'énergie permet de contrôler un système mettant en jeu des quantités d'énergie bien supérieures. P. Naslin (ingénieur qui a participé à l'introduction de la cybernétique en France), dans sa conférence prononcée le 18 janvier 1989, « Coup d'œil sur l'histoire de l'automatique », va jusqu'à expliquer l'incident de Mers-el-Kébir par une erreur de traduction (dans l'autre sens) de l'expression "sous contrôle" par "under control". Il n'était pas prévu que la flotte soit sous le commandement allemand.

8. Il s'agit selon Bush d'un « appareil dans lequel un individu conserve [store] tous ses livres, enregistrements et communications, et qui est mécanisé de façon à ce qu'il puisse être consulté avec une très grande vitesse et flexibilité. Ceci est un supplément intime et élargi de sa mémoire. » (« As we may think », *Atlantic Monthly*, vol. 176, July 1945).

9. Cette citation est reprise du livre de P.-J. Lancry, *Théorie de l'information et Économie*, Economica, 1982.

10. Nos remerciements vont ici à M. Naslin pour nous avoir fourni ce texte (non publié), correspondant à une conférence prononcée le 18 janvier 1989 à l'ENSTA, sous le titre « Coup d'œil historico-philosophique sur l'automatique » (dans la citation ci-dessus, seuls les deux mots soulignés sont dans la mise en forme originale).

Isabelle Stengers

Le médecin et le charlatan

Tobie Nathan
Manifeste pour
une psychopathologie
scientifique

médecins ET sorciers

COLLECTION
LES EMPÊCHEURS DE PENSER EN ROND

60 F - EN LIBRAIRIE