Bulletin de la Sabix

Société des amis de la Bibliothèque et de l'Histoire de
l'École polytechnique

53 | 2013

François Russo, historien des techniques

Pour une intelligence nouvelle de la technique. La dualité de l'informationnel et du technologique

Publiée originellement dans la Revue philosophique, tome 152, 1962,
p. 239-247

Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/sabix/1080>

DOI : 10.4000/sabix.1080

ISSN : 2114-2130

Éditeur

Société des amis de la bibliothèque et de l'histoire de l'École polytechnique (SABIX)

Édition imprimée

Date de publication : 15 juillet 2013

Pagination : 69-73

ISSN : 0989-30-59

Référence électronique

« Pour une intelligence nouvelle de la technique. La dualité de l'informationnel et du technologique », *Bulletin de la Sabix* [En ligne], 53 | 2013, mis en ligne le 01 octobre 2014, consulté le 08 septembre 2020. URL : <http://journals.openedition.org/sabix/1080> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/sabix.1080>

POUR UNE INTELLIGENCE NOUVELLE DE LA TECHNIQUE. LA DUALITÉ DE L'INFORMATIONNEL ET DU TECHNOLOGIQUE

Publiée originellement dans la *Revue philosophique*, tome 152, 1962, p. 239-247¹.

Depuis surtout une vingtaine d'années nous avons vu prendre naissance et se développer au sein de la technique des réalisations d'un type nouveau reposant pour une grande part sur l'exploitation des remarquables possibilités de l'électronique. C'est ainsi que joue un rôle majeur aujourd'hui dans la technique les grandes machines à calculer, les servomécanismes et, plus largement, de complexes dispositifs de commande et de contrôle. Des conceptions, elles aussi fort nouvelles, à la fois cause et conséquence de ces réalisations, se sont également développées : on a cru pouvoir les grouper en une discipline propre que l'on a qualifiée de cybernétique, sans que l'on soit parvenu jusqu'ici, disons-le dès maintenant, à en donner une définition satisfaisante.

Ces réalisations constituent, on le sait, un des principaux facteurs du processus accru d'automatisation, si caractéristique des transformations présentes de la technique.

Nous voudrions montrer ici que cette évolution nous conduit à une intelligence, à bien des égards nouvelle, de la technique tout entière, qui devrait se substituer aux vues banales et d'une généralité stérile qui constituent encore communément la théorie générale de la technique, et même sa philosophie.

Nous savons que les esprits sont encore assez peu retenus par ce problème. L'intérêt se porte surtout sur les réalisations spectaculaires, sur les machines dites cybernétiques, le « reste » de la technique n'apparaissant pas mériter une réflexion un peu fondamentale au-delà du savoir des spécialistes.

Un autre obstacle au développement d'une telle réflexion réside en ce que les efforts d'intelligence générale de la réalité physique demeurent encore circonscrits à la science des phénomènes naturels. L'action technique en tant que telle n'a guère fait l'objet jusqu'ici d'une étude vraiment scientifique. Les vues d'ensemble valables au sujet de la technique portent surtout sur ses effets humains et sociaux ; la technique en elle-même n'est encore le plus souvent envisagée que comme juxtaposition des techniques particulières dont on ne se soucie pas de dégager des éléments communs.

Aussi, en fait de doctrine générale sur la technique, nous ne rencontrons guère actuellement que des vues assez incertaines sur la cybernétique et les machines ; ces considérations se veulent centrales et fondamentales ; en réalité, elles demeurent assez particulières ; ainsi les développements sur le *feed back*, où se complaisent un grand nombre de philosophes de la cybernétique qui refusent de porter attention aux autres aspects de la technique, dont certains sont au moins aussi importants.

La doctrine générale de la technique dont nous souhaitons l'élaboration devrait permettre notamment de substituer à ces propos, souvent décevants et même irritants par leur peu de sérieux et de consistance, des vues plus positives et plus logiques, des analyses vraiment sûres, animées par une saine philosophie. Elle devrait permettre de situer les divers problèmes et notions de base que pose la technique, notamment les thèmes de la cybernétique et de l'automatisme, qui « bloquent » aujourd'hui si fâcheusement la réflexion technique, du fait que l'on en a fait des « absolus » que l'on se refuse à analyser².

¹ Nous rééditons cet article avec l'aimable autorisation de Marion Colas, responsable des cessions de droits aux Presses universitaires de France.

² Cette étude reprend, dans une vue plus complète et dans une perspective plus générale, la série d'études suivantes : La Cybernétique située dans une phénoménologie générale des machines, *Thales*, 1953, p. 68-78 ; Fondements de la théorie des machines, *Revue des Questions scientifiques*, 1955, p. 43-74 ; L'intégration des organes de mesure aux machines, *Mécanique industrielle*, septembre 1955, p. 7-12 ; La dualité de l'abstrait et du concret dans la machine et l'action technique, *Automatisme* (Dunod), 1957, p. 67-73 ; La Révolution cybernétique, Namur, 1956, 6 p. ; Commande et amplification : deux notions fondamentales de la cybernétique et de l'automatisme, Perspective X, n°I, juillet 1957 ; Une perspective fondamentale de la théorie de l'information et de l'action technique : la dualité de l'action concrète et du signal, *Dialéctica*, 1958, p. 70-80.

Les machines dites cybernétiques, qui assurent une automatisation accrue des processus techniques, ont retenu particulièrement l'attention du fait que certains de leurs organes ne jouent pas un rôle proprement technologique, mais ont une fonction uniquement « signalétique » ou, comme l'on dit encore, « informationnelle » : ils captent, transmettent, traitent de l'information. Si cet état de choses est aujourd'hui communément reconnu, on n'en a pas encore tiré toutes les conséquences. Faute d'une analyse suffisamment attentive du comportement, tant de ces machines que des machines classiques non cybernétiques, on n'a pas encore su reconnaître que cette dualité de fonctions (technologique et informationnelle) ne se rencontre pas seulement dans les machines cybernétiques. On l'observe aussi dans les machines « ordinaires » comme nous le préciserons dans un instant. Plus largement, nous voudrions montrer qu'elle constitue la dualité fondamentale de toute action technique, c'est-à-dire de l'ensemble des processus où sont associés l'homme et la machine en vue d'un objectif matériel. C'est dans cette dualité que réside le principe fondamental de l'intelligence renouvelée de la technique à laquelle nous invite l'évolution récente des machines.

Historiquement, il est normal que ce soit dans les machines cybernétiques qu'ait été d'abord connu l'aspect informationnel de l'action technique. C'est là, en effet, qu'il est le plus nettement objectivé et isolé. Mais, dans les opérations techniques mettant en œuvre des machines classiques, des fonctions informationnelles peuvent aussi être mises en évidence. Il en est une qui est patente : celle que constitue la commande et le contrôle par l'homme de la machine. Une autre est moins explicite et, de ce fait, souvent méconnue : elle joue au sein même de la machine, bien que celle-ci ne soit pas cybernétique. Pour la reconnaître il faut savoir dépasser les apparences et surtout donner toute son extension à la notion d'opération informationnelle. C'est ainsi que la coordination de mouvements, qui constitue une des caractéristiques de la notion la plus générale de machine, et que réalisent notamment dans les machines classiques les bielles, comes et engrenages, est de type proprement informationnel. Seulement, dans les machines classiques, il arrive souvent qu'il n'existe pas d'organes spécialisés pour une telle fonction. Ainsi des engrenages assurent à la fois une fonction informationnelle de coordination et une fonction technologique de transmission d'énergie, alors que dans des machines cybernétiques ces fonctions sont distinguées³.

On reconnaîtra aussi en de nombreuses machines (machines-outils, métiers à tisser...) le caractère de dispositifs informationnels internes aux organes, tels que notamment des butées qui ont pour rôle de détecter la fin d'une opération, soit pour arrêter la machine soit pour déclencher une autre opération.

Un tel effort de mise en évidence de fonctions informationnelles au sein des machines les plus classiques n'est pas sans portée. Il nous engage dans une voie d'analyse rationnelle et positive du fonctionnement des machines qui a fait jusqu'ici défaut, non seulement dans les exposés techniques traditionnels, mais aussi dans la théorie cybernétique moderne. Celle-ci, au lieu d'analyser systématiquement tout dispositif mécanique pour y mettre en évidence la dualité de l'informationnel et du technologique, ne s'intéresse pas aux machines classiques qu'elle considère comme un donné qu'elle laisse inanalysé. Elle ne porte intérêt qu'aux dispositifs cybernétiques qui lui sont adjoints.

Cherchant maintenant à préciser les traits propres et les rapports des fonctions informationnelles et technologiques, c'est d'abord vers les dispositifs cybernétiques que nous nous tournons, car, ainsi que nous l'avons noté plus haut, c'est chez eux que ces fonctions sont le mieux explicitées et distinguées. Ces dispositifs constituent même souvent des cas « purs » où, matériellement, les dispositifs informationnels sont nettement distincts des dispositifs technologiques : ainsi se présente le cerveau électronique d'un ascenseur automatique, auquel, bien entendu, il faut adjoindre tout le système nerveux qui le relie aux organes d'exécution. De même le système de commande automatique d'une machine-outil peut être nettement distingué de la machine elle-même. Il en va de même encore, dans les grands complexes chimiques automatisés, du système informationnel constitué par les réseaux de détection de commande et de calcul qui se séparent aisément des dispositifs où s'opèrent les transformations physiques et chimiques.

Dans leur structure et leur allure générale, les dispositifs informationnels, du moins quand ils sont vraiment différenciés et conçus de façon rationnelle, présentent un trait commun fondamental qui marque nettement qu'ils n'assurent pas directement de fonction technologique : ils mettent en œuvre une énergie faible au regard de l'énergie requise pour les opérations qu'ils commandent, coordonnent ou contrôlent.

³ Ainsi, par exemple, dans la fabrication du papier on tend à coordonner par des moyens purement informationnels à base d'électronique les mouvements des multiples cylindres sur lesquels passe le papier.

Aussi, par un abus de langage aujourd'hui assez commun, on qualifiera d'« énergétiques », les dispositifs que nous avons désignés jusqu'ici par l'épithète « technologiques », et on les opposera aux dispositifs informationnels dont l'aspect énergétique ne sera pas explicitement retenu, pour la raison que l'énergie y intervient à un faible niveau.

Conformément aux remarques faites plus haut, nous nous garderons de penser que ces deux types de dispositifs puissent être toujours matériellement distingués en deux organismes distincts comme ils le sont dans les cas purs qui viennent d'être évoqués. En outre, nous aurons soin, dans l'identification des fonctions informationnelles, de ne pas nous limiter à celles-là seules qui sont tout à fait explicites et différenciées.

Notre analyse serait incomplète si nous ne portions pas aussi notre attention sur le fait que la dualité de l'informationnel et de l'énergétique implique un élément médiateur : les deux fonctions doivent s'articuler l'une sur l'autre ; cette articulation est assurée par des relais. Nous entendons par là un dispositif qui transpose une commande du niveau d'énergie faible suffisant pour l'action informationnelle au niveau d'énergie requis pour la réalisation concrète souhaitée.

Nous rangerons dans cette catégorie non seulement les dispositifs électriques, électroniques, magnétiques, hydrauliques qualifiés habituellement par ce terme, mais aussi des dispositifs plus simples, tels qu'une vanne ou un interrupteur, qui assurent bien un rôle relevant de la fonction que nous avons ici en vue, puisqu'ils permettent de commander de fortes énergies, à partir de la mise en œuvre de faibles énergies.

On voit donc que la notion de relais est d'une très grande généralité ; elle ne saurait de ce fait être considérée comme purement technologique. Nous y voyons une des notions clés de cette moderne « philosophie » de la technique que nous tentons de dégager ici. Nous n'arrivons pas à comprendre comment il se fait qu'elle ait encore si peu retenu l'attention de ceux qui se préoccupent d'élaborer une théorie générale de la technique. Cette lacune pourrait procéder de l'insuffisant souci d'analyse positive de la nature fondamentale de la réalité technique, que nous avons déjà eu à déplorer.

Les analyses qui viennent d'être présentées nous font accéder à des vues plus logiques, plus cohérentes et plus saines sur la notion de technique ainsi que sur les notions, qui lui sont étroitement associées, de machine, de cybernétique et d'automatisme. C'est ce que nous voudrions maintenant souligner.

Tant que la technique est demeurée peu automatisée, la plus grande part des tâches informationnelles exigées pour la conduite d'une opération technique ont été assumées par l'homme. Dans de telles conditions, ces tâches n'ont pas fait l'objet d'une étude vraiment précise et l'on s'est peu soucié de les rationaliser. Seule, la machine a été prise en considération par la réflexion théorique. Sans que l'on s'en rendît compte, une telle limitation du domaine de la technique était fort préjudiciable à son intelligence. Car si, comme nous le disions déjà plus haut, les machines anciennes assurent une fonction informationnelle, en fait cette fonction était insuffisamment différenciée pour être reconnue ; aussi la dualité fondamentale de l'informationnel et du technologique ne se manifestait pas. De ce fait, l'intelligence de la machine, et par là de la technique, demeurait simpliste, voire même inexacte.

Dans la perspective de la recherche d'une telle doctrine générale, l'avènement des dispositifs cybernétiques retient notre intérêt beaucoup moins comme réalisation de performances spectaculaires quant à la rapidité, la précision, la souplesse des opérations, que par la rationalisation et l'objectivation qu'implique l'automatisation qu'ils assurent. Bref, ces machines nous intéressent moins en elles-mêmes que par l'attitude d'esprit qu'elles tendent à développer. Elles nous sont une précieuse école, où nous apprenons enfin à analyser de façon objective et rationnelle l'action technique dans son ensemble. Par là ces machines constituent la source principale du présent progrès de l'intelligence de la technique. Alors que jusqu'ici, au delà de la matérialité des organes des machines, les propos sur la technique étaient sans base solide, sans véritable cohérence, nous disposons maintenant, grâce au développement de la compréhension des opérations informationnelles, d'éléments qui permettent l'élaboration d'une doctrine rendant compte de tous les aspects de l'action technique.

En face de la matérialité des processus technologiques, s'affirme aujourd'hui un autre ordre de réalités, celui des dispositifs informationnels, qui sont sans doute des organismes matériels, mais dont le rôle est essentiellement de mettre en œuvre un « quelque chose », qui n'est pas une réalité concrète et que l'on qualifie d'information.

Nous ne présenterons pas ici une analyse de cette notion car elle nous est aujourd'hui familière. Nous voudrions simplement souligner que le trait par où l'information se différencie le plus radicalement des réalités technologiques est son caractère abstrait. Il se manifeste notamment par le fait que l'information est indifférente à ses supports : ainsi la même tâche informationnelle peut être exécutée sous forme électrique, magnétique ou mécanique. Cette indifférence est le signe que cette réalité n'est pas matérielle dans le sens où le sont les opérations proprement technologiques (déplacement d'un objet, percussion, mélange de corps...).

L'intégration à la technique de cet ordre de réalités, désormais reconnues exactement pour ce qu'elles sont, en élargit et en approfondit singulièrement l'intelligence. En même temps, elle fait apparaître le caractère artificiel, ou du moins secondaire, de la frontière établie jusqu'ici entre, d'une part, les machines et, d'autre part les opérations humaines qui en assurent la commande et le contrôle. Dans un passé encore récent, seules les machines constituaient vraiment la réalité technique faisant l'objet d'une étude objective et précise ; les opérations de commande et de contrôle qui étaient au service des machines n'avaient pas de consistance propre et bien définie, et n'étaient pas étudiées objectivement et pour elles-mêmes. Nous ne pouvons plus admettre aujourd'hui ce partage. Il a notamment pour effet de séparer les opérations informationnelles extérieures à la machine (celles qu'assure l'homme), des opérations informationnelles intérieures à la machine (nous avons montré que de telles opérations se rencontraient même dans les machines « classiques ») ; ce qui manifeste que l'aspect informationnel commun à ces deux types d'opérations n'est pas vraiment reconnu.

Pour échapper à ces perspectives, si préjudiciables à l'intelligence de la technique, nous nous trouvons donc conduits à inclure dans notre conception de la technique toutes les opérations informationnelles, y compris, spécialement, celles qui ne sont pas automatisées. En d'autres termes, la notion de technique vraiment satisfaisante est celle-là seule qui réunit la machine et l'action humaine dans une même réalité d'ensemble. Qu'elles soient ou non automatisées, les opérations informationnelles auront alors désormais pour nous une rationalité bien définie ; elles nous apparaissent clairement analysables et susceptibles d'une atteinte positive.

Mais si nous rejetons, parce que factice et opposée à une saine intelligence de la technique, la dualité de la machine et de l'action humaine, ce n'est pas pour aboutir à une vision indifférenciée de la technique, mais pour lui substituer la dualité, celle-là fondamentale et féconde, de l'informationnel et du technologique (nous avons dit aussi équivalement « énergétique ») que nous avons décrite plus haut.

Cette dualité logique tend toujours davantage à se « réaliser » : les machines modernes sont de plus en plus différenciées, les fonctions informationnelles étant assurées par des organes nettement distincts des organes technologiques. Façon de faire rationnelle, car alors les opérations informationnelles peuvent être assurées dans les meilleures conditions, avec des organes adaptés qui seront notamment de faible inertie, ce qui n'avait pas lieu quand ces opérations étaient assurées par des organes ayant en même temps des fonctions énergétiques, ainsi que cela se présente fréquemment dans les machines classiques, ainsi que nous l'avons noté plus haut.

La meilleure intelligence ainsi acquise de la technique conduit à des vues neuves sur la structure du système des techniques. En effet, en raison de leur caractère « abstrait », les mêmes opérations informationnelles peuvent « servir » des opérations technologiques fort diverses - réserve faite bien entendu de certaines contingences pratiques. Ainsi envisagées sous leur aspect informationnel, des techniques fort différentes dans leur objet concret peuvent se trouver rapprochées. Il y a là un principe d'unité qui peut contribuer à compléter la classification habituelle des techniques fondées jusqu'ici uniquement sur la base de considérations « chosistes », « matérialistes » x ». Notamment nous verrions disparaître l'opposition radicale faite jusqu'ici entre les techniques proprement matérielles, c'est-à-dire les techniques dont l'objectif dernier est un résultat matériel (par exemple, transport d'un produit, action sur la matière sous les modalités très diverses du sectionnement, de la perforation, de l'ablation des copeaux, etc..) et les techniques qui visent un résultat de l'ordre de l'information, techniques communément qualifiées de techniques de « traitement de l'information ». On en connaît les grands types fondamentaux, en étroits rapports entre eux d'ailleurs : télécommunications, calculs pour les fins les plus diverses (commerciales, techniques, scientifiques...), stockage avec possibilité de reprise facile de l'information (bande magnétique, disques, photographie, imprimé...). Cette opposition procédait au fond de la vue erronée que nous avons dénoncée, à savoir la méconnaissance de l'aspect informationnel des opérations techniques « mécaniques ». Aujourd'hui cette opposition apparaît privée de sens, surtout quand on mesure la place prise par les techniques d'information dans l'industrie, qu'il s'agisse de l'exploitation des grandes centrales, thermiques et hydrauliques, ou de l'automatisation des machines-outils et d'un grand nombre de fabrications.

L'exposé qui vient d'être présenté aura pu paraître d'une généralité un peu excessive. Nous reconnaissons que cette généralité de propos sur la technique n'est pas habituelle. La plupart y répugnent et n'en perçoivent pas l'utilité. Nous pensons cependant qu'il est nécessaire de se placer à ce niveau élevé pour poser correctement un certain nombre de problèmes qui, eux, retiennent l'attention d'un grand nombre, notamment les problèmes qui relèvent de la cybernétique.

Mais, si général que soit notre exposé, il se situe lui-même dans un cadre plus vaste, en ce sens que la dualité de l'informationnel et du technologique, que nous y avons mise en évidence, n'est qu'une des manifestations de l'intention de rationalité, qui anime la technique moderne. Aussi dans une vue plus complète du problème général de la technique il conviendrait de faire place au fait de la spécialisation des organes, dont la spécialisation des dispositifs informationnels n'est qu'un aspect particulier. Il faudrait aussi porter attention à la normalisation, entreprise de grande conséquence pratique, mais aussi d'un intérêt philosophique certain, précisément en raison du souci de rationalité qu'elle traduit.

Ces vues appelleraient bien des développements et des discussions. Mais, même si elles étaient contestées, nous estimerions n'avoir pas perdu notre peine, si nous avons pu contribuer à faire reconnaître l'inconsistance et la vanité de tant de propos actuels sur la technique, notamment en tout ce qui touche la cybernétique. Notre effort ne devrait avoir rien qui puisse surprendre, car nous avons seulement essayé d'analyser scientifiquement le fait technique, ce qui est chose bien naturelle.