



La Raison aveugle ? L'époque cybernétique et ses dispositifs

Adrien Barbaresi

► To cite this version:

Adrien Barbaresi. La Raison aveugle ? L'époque cybernétique et ses dispositifs. Les critiques de la raison au XXe siècle, Oct 2012, Université Paris-Est Créteil, France. <halshs-00747599>

HAL Id: halshs-00747599

<https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00747599>

Submitted on 31 Oct 2012

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

La Raison aveugle ?

L'époque cybernétique et ses dispositifs

Adrien Barbaresi
ICAR / ENS Lyon

L'affirmation de Martin Heidegger selon laquelle la cybernétique va désormais prendre la place de la philosophie, exprimée lors d'une interview avec l'hebdomadaire *Der Spiegel* en 1966¹, donne le ton de la vision pessimiste d'une société dominée par la technique.

En l'espèce, il s'agit pour Heidegger d'annoncer la fin de la philosophie en tant que telle, qui se résume à constater que l'homme est dominé par une forme de pouvoir inhérente à la technique. Même si ces propos recueillis (et transcrits) peu de temps avant sa mort comptent sans doute une part de provocation, ils se font l'écho d'une préoccupation présente chez de nombreux philosophes du XX^{ème} siècle, alors même que le thème de la technique est parfois traité de manière secondaire ou accessoire sans forcément s'intégrer dans un système philosophique.

En ce sens, on peut parler de la technique comme étant un impensé de la philosophie², même s'il faudrait peut-être nuancer cette affirmation, en particulier en ce qui concerne la philosophie contemporaine.

Le champ disciplinaire de ce que l'on appelle la « philosophie de la technique » est précaire, et son périmètre changeant. La notion de technique y est conjointe à celle de technologie, terme utilisé dans le monde anglo-saxon, leur acceptation va d'un examen systématique des objets techniques à l'étude des implications éthiques et pratiques des avancées technologiques. À quelques exceptions près, cette incertitude dans le positionnement philosophique et institutionnel de ce courant de pensée témoigne d'un certain désintérêt voire d'un rejet concernant le fait de penser analytiquement la technique, qui se trouve de fait souvent évacuée ou placée au second plan, par exemple derrière certaines formes de raison, avec lesquelles elle a partie liée.

L'idée de technique, comme le décrit Hans Blumenberg, évoque une série chamarrée d'appareils, de véhicules, d'instruments, d'interrupteurs, de signaux... Un univers de choses qui fonctionnent autour de nous, cantonnées à la « sphère technique » précisément parce que ce qui fait leur spécificité paraît insaisissable³. Ce caractère d'étrangeté irréductible à tout questionnement (« *unfragwürdig* ») signe le propre de la technique et explique certains réflexes de pensée.

Comme le décrit Blumenberg, le problème de la technique semble se résumer à une somme d'effets secondaires. Cette approche inspirée par la phénoménologie et soucieuse

1. « SPIEGEL : Und wer nimmt den Platz der Philosophie jetzt ein ? Heidegger : Die Kybernetik. » Article consulté le 17 octobre 2012 : <http://www.spiegel.de/spiegel/print/d-9273095.html>

2. « À son origine même et jusqu'à maintenant, la philosophie a refoulé la technique comme objet de pensée. La technique est l'impensé. » Bernard Stiegler, *La Technique et le Temps*, p. 11.

3. « Dementsprechend ruft uns der Begriff "Technik" eine bunte Vorstellungreihe ins Bewußtsein : Apparate, Vehikel, Antriebs- und Speicherungsaggregate, Instrumente manueller und automatischer Funktion, Leitungen, Schalter, Signale usw. - ein Universum von Dingen also, die um uns herum funtionnieren, deren vollständige Klassifizierung oft und befriedigend versucht worden ist, deren im Begriff "Technik" gemeintes Einheitsmoment nicht erfassbar zu sein scheint und darum nominalistisch unfragwürdig gemacht ist. » Hans Blumenberg, *Lebenswelt und Technisierung unter Aspekten der Phänomenologie*, 1996, p. 10.

de trouver des exemples concrets s'avère intéressante car elle pourrait expliquer la rareté de la « sphère technique » comme pièce centrale du discours philosophique. Il faut souvent lire en creux comment les auteurs l'intègrent.

En fait d'étrangeté, la modernité technique est fréquemment éprouvée sous le signe de l'accélération, de l'accroissement, de l'appauvrissement du vécu et elle est diagnostiquée à la suite de Heidegger comme étant un retrait de l'humain face à une rationalité tendue vers le progrès de l'uniformisation et de la fonctionnalité ainsi que vers la recherche mathématique de l'efficacité. C'est un des ressorts du mouvement que décrit Blumenberg, en diagnostiquant un « oubli » du *Lebenswelt* dans les sciences naturelles (au sens large) depuis la Renaissance⁴.

On peut justement discerner derrière cette conception de la technique comme résultat ou manifestation d'une rationalisation une critique de la notion de Raison elle-même. Une certaine tendance de ce mouvement s'attache à décrire l'aveuglement inhérent à la dimension opératoire, dont il s'agit d'examiner quelques ressorts en portant un regard critique sur la technique comme système d'exercice du pouvoir, ce qui est, comme on le verra, une des acceptions de la notion de cybernétique, qui touche aux domaines de la science, de la technique et du politique, les deux premiers étant conjoints dans un exemple épistémologique, les technosciences.

Étymologiquement, la cybernétique désigne un système de commandement des navires. À l'origine du concept moderne se trouve un paradigme scientifique, une théorie unificatrice des sciences développée aux États-Unis dans les années 40 fondée sur un modèle de la communication nerveuse et de la prise optimale d'information des êtres vivants et des machines sur leur milieu, selon un principe de rétroaction. Si ce cadre théorique a connu une popularité croissante dans l'après-guerre (le premier *Que sais-je* sur la cybernétique est paru en 1963), il est moins utilisé depuis la fin des années 1970, mais exerce néanmoins une influence sous-jacente dans de nombreuses disciplines.

Tout d'abord, il convient de s'intéresser à une techno-logie⁵ qui inscrit l'opérativité des signes au cœur du langage. On peut voir avec Gilbert Hottois une filiation entre cette techno-logie opératoire (avec les discours qu'elle implique) et la « pensée aveugle » qu'est « l'étrangeté opératoire du calcul⁶ » chez Leibniz, qui structure cette démonstration.

De manière générale, cette question est en lien avec une réflexion sur le pouvoir du langage ainsi que sur les possibilités de connaître et d'éprouver le monde par les signes et leur combinaison. En reprenant une thèse de Locke, Leibniz évoque une certaine capacité d'abstraction de l'esprit qu'il dit capable de s'affranchir d'un rapport immédiat de référence :

« *Il n'est que trop vray que les hommes, même dans leur esprit, mettent des mots à la place des choses, surtout quand les idées sont complexes et indéterminées. Mais il est vray aussi comme vous l'avez observé, qu'alors l'Esprit se contente de marquer seulement la vérité sans l'entendre pour le présent, dans la persuasion où il est qu'il dépend de luy de l'entendre quand il voudra.*⁷ »

En effet, s'il existe des théories s'appliquant aux signes chez les contemporains de Leibniz, comme Hobbes ou Locke, chez ces derniers la pensée ne se fait pas nécessairement par

4. [Blumenberg, 1996, p. 30]

5. « Nous ne rencontrons jamais la technique mais seulement des techno-logies : des discours qui ménagent à la technique une place et une justification symbolique : un sens. » [Hottois, 1984, p. 52]

6. [Hottois, 1984, p. 28]

7. G.W. Leibniz, *Nouveaux Essais sur l'entendement humain*, Livre IV, chap. 5, §4.

l'intermédiaire des signes, qui sont un résultat et non une partie intégrante du processus⁸.

Or, le langage est pour Leibniz un instrument dans lequel la pensée doit nécessairement s'ancrer. Cette instrumentation des signes est présente dans les termes utilisés, ils sont un élément constitutif du savoir, à la fois *instrumentum rationis* et *organum mentis*⁹. Par une méthode appropriée, un certain emploi du langage, il s'agit de compenser les limites naturelles de la raison afin d'augmenter les possibilités de calcul et la complexité des idées sur lesquelles on peut effectuer des opérations, à travers des signes manipulables comme autant d'objets.

Comme l'explique la philosophe allemande contemporaine Sybille Krämer, cette méthode possède trois caractéristiques principales¹⁰. Premièrement, les symboles s'inscrivent dans une visée non communicative mais instrumentale, le langage est une technique c'est-à-dire un outil de raisonnement, un moyen de calculer. Deuxièmement, les opérations effectuées sur ces symboles sont abstraites de toute interprétation ou de tout jugement. Dans le calcul, les signes s'affranchissent de leur référent. Enfin, les objets de connaissance sont constitués de manière symbolique.

De cette méthode s'ensuit un déplacement du champ d'application du critère de vérité. Au sens de cette *ars characteristica*, il s'entend en termes de véricité logique, de justesse du calcul (*Richtigkeit* et non *Wahrheit*). Il n'y a dans ce cadre pas de vérités en soi, seulement des opérations ou des suites d'opérations justes ou fausses.

Le raisonnement proprement dit se voit détaché de toute interprétation, ce qui ouvre la voie à une raison combinatoire dite « aveugle » (« *cognitio caeca vel symbolica* »). Précisons que cette pensée aveugle n'est pas strictement dévolue à une activité proprement mathématique ou logique et que par sa dimension opératoire elle est jugée supérieure aux autres modes de pensée, elle permet de gagner en puissance de calcul et en vitesse¹¹.

Les implications de cette théorie sont nombreuses. On connaît la portée de la mécanique leibnizienne concernant la technique moderne et plus précisément les systèmes informatiques, notamment en ce qui concerne le langage binaire, qui dans ses utilisations récentes concrétise au moins en partie le potentiel prêté par Leibniz aux opérations de transformation, de combinaison et de recouplement sur des signes pris dans leur statut de chose sans immédiatement prendre en compte ce qu'ils désignent.

On connaît également le primat du champ du visible en philosophie, dans l'étymologie des termes d'« idée » et de « théorie », dans la nécessité d'illustrer ses propos par des exemples eux-aussi issus du monde des « formes » et de « l'observation », jusqu'aux termes utilisés, qu'il s'agisse d'examen, de considérations ou de spéculations. À cet égard, il est symptomatique que l'esprit soit fréquemment associé à la lumière, et la compréhension à l'illumination. Il n'en va pas autrement de la raison, par exemple la *ratio* chez Descartes qui est pensée comme une lumière transcendantale, indifférente à tout ce qu'elle éclaire¹².

Dès lors, on comprend l'opportunité d'une critique de la science moderne et de la technique pensées comme les réalisations d'une Raison aveugle.

C'est précisément ce que fait Hottois quand il parle (toujours à propos de Leibniz) d'« opérativité étrangère au *logos* et à la *theoria* », dont il critique la visée référentielle

8. [Krämer, 1992, p. 225]

9. *ibid.*, p. 227

10. *ibid.*, p. 224-225

11. « L'activité intellectuelle recourt naturellement aux signes pour une double raison : pour abrégier les procès déductifs d'une part et pour leur assurer un caractère essentiellement mécanique ou algorithmique. [...] Leibniz appelle une telle pensée, par opposition à la pensée intuitive qui saisit son objet dans toute sa complexité, pensée aveugle ou symbolique. » [Knecht, 1981, §111]

12. [Henry, 1987, p. 289]

Henry parle d'un « voir de la ratio », dont il souligne par ailleurs la nature déformante.

qui se voudrait dénuée de toute signifiante. Pour Hottois, le langage vu comme un outil de représentation et de communication connaît son apogée dans la logique mathématique contemporaine de Wittgenstein et du *Tractatus logico-philosophicus*¹³. Sans aller plus loin dans le rapprochement, précisons que Wittgenstein emploie lui-même un vocabulaire analogue dans sa réflexion sur le statut de la règle, en parlant de la suivre « aveuglément »¹⁴.

Le corollaire de la raison aveugle pourrait bien être un déplacement de la notion de réel dans les sciences expérimentales, tout comme du côté théorique le critère de vérité change de nature. Pour ce paradigme scientifique, « est réel ce qui est (re)productible, manipulable, transformable et non plus le visible, l'intelligible ou le compréhensible. »¹⁵

Cette situation est caractéristique de ce que l'on peut appeler les technosciences, et déplace également la finalité de la connaissance ainsi que les jeux de pouvoirs en place dans la création du discours scientifique. Il ne s'agit plus nécessairement de comprendre en profondeur des phénomènes mais de rendre le « terrain » exploitable voire profitable. Ce réel s'aborde presque exclusivement par le biais de la technique, qui devient proprement un outil de production du savoir.

Michel Henry remarque que les dispositifs instrumentaux de ce qu'il nomme la « technoscience » sont également tournés vers leur propre fonctionnement¹⁶, ce qui constitue une forme d'aveuglement quant à leur finalité.

Hottois affirme lui que le « discours informatique » s'organise autour d'une « manipulation sans intuition » dans un univers technicien où en fait de langage et de communication se met en place un réseau de machines interopérables¹⁷.

L'autarcie des dispositifs scientifiques axés sur les machines signe là encore une forme d'aveuglement lié à une visée applicative où la compréhension des phénomènes est placée au second plan. Les supraconducteurs dits « non conventionnels » sont l'exemple d'une démarche qui signe le primat de l'application sur la théorie. En effet, la supraconductivité de ces matériaux est utilisée depuis le milieu des années 1980, sans que leurs propriétés soient entièrement connues ou expliquées du point de vue théorique.

On peut ajouter à cette observation la volonté d'unifier les processus comme les théories pour aboutir à un paradigme scientifique commun hérité des sciences de la nature. C'est là un des objectifs du projet cybernétique dans sa partie scientifique.

Enfin, pour revenir au langage, on peut esquisser un rapprochement entre type d'approche et une certaine tradition linguistique, également présente en philosophie du langage, qui voit dans la logique au sens mathématique l'archétype du discours scientifique. Une tradition qui n'est pas sans lien avec la conception leibnizienne du signe.

La relation profonde entre la science et la technique quant à leurs motifs, analysée par Heidegger, donne là encore le ton d'une critique philosophique des discours et dispositifs de la « sphère technique », qui exercent une influence manifeste à l'âge de l'information et des signes « aveugles ».

13. [Hottois, 1984, p. 30]

14. L. Wittgenstein, *Philosophische Untersuchungen*, §219.

15. [Hottois, 1984, p. 62]

16. « Les dispositifs instrumentaux rendus possibles par la science de la nature - laquelle s'identifie d'ailleurs avec eux et doit s'appeler techno-science - ces dispositifs et leurs procès purement objectifs m'ont aucune fin autre qu'eux-mêmes à savoir leur propre fonctionnement. » [Henry, 1987, p. 296]

17. « Toute manipulation est calcul sans intuition, c'est-à-dire en soi dépourvu de sens, de valeur et de finalité. Enfin, le 'langage et le discours informatisés' sont fonctionnels, opératoires, c'est-à-dire que la transformation et le transfert d'information opérés par des machines vise à déclencher, arrêter ou modifier le fonctionnement d'autres machines » [Hottois, 1984, p. 140-141]

Ainsi, Lutz Ellrich revient sur le travail de Sybille Krämer dans une analyse de l'impact culturel de l'informatique. Il y voit un repérage pertinent du problème posé par ce que cette domination du signe a d'abstrait. En effet, l'auto-référentialité des signes de ce langage algorithmique crée une zone étrangère à toute éthique¹⁸.

De manière générale, la critique de la raison « aveugle » est donc formulée en termes de retrait, de dissimulation, d'obstruction ou d'opacité d'un « monde » dont l'accès serait barré ou dévoyé.

Un des pères fondateurs de la cybernétique, Norbert Wiener, rend hommage à l'oeuvre de Leibniz qu'il comprend comme une pensée de la communication et relève que les monades n'ont pas de fenêtres¹⁹.

L'idée que la technique dissimule quelque chose d'essentiel (au sens propre) est thématifiée en un sens, peut-être involontairement, par la notion cybernétique de boîte noire. Le concept de dispositif compris dans un monde appareillé, plus philosophique, décrit une forme de technique qui prive l'homme de sa faculté d'agir et le réduit à la passivité.

Blumenberg par exemple considère la technique moderne et ses objets sous l'angle d'une dissimulation qui détourne le regard ou obstrue le trajet de la pensée. En prenant l'exemple d'une sonnette électronique, il explique que nous ne produisons aucun effet mais que nous le déclenchons simplement en appuyant sur le bouton. L'appareil nous apparaît simplement comme étant disponible, sans que nous ne maîtrisions les enjeux de cette apparition²⁰.

Le caractère strictement opératoire de cette logique se soustrait à toute théorie et toute création de sens. Au-delà des enjeux liés à la puissance des signes et à leur manipulation ou compréhension se dessine un des motifs d'une critique d'une forme de raison qui s'attache à un travail d'abstraction qui rend possible l'assignation de l'homme au facteur d'une équation, à un vecteur, un élément fonctionnel ou du moins qu'il convient de faire fonctionner, au sens proprement technique du terme, comme rouage d'un mécanisme ou composant d'un système.

Ce monde est celui d'une acception critique du concept de cybernétique, comprise dans le sens étymologique de science du commandement et de la transmission d'ordres, et présentée comme la « science du contrôle des vivants par la machine²¹ ». Jean Vioulac explique que la signalétique en est un des avatars, où il ne reste aux sujets que le loisir d'être guidés.

Or, le flux d'humain dans les infrastructures de transports se trouve orienté précisément parce que les individus qui le composent n'ont pas connaissance d'un tout mais suivent simplement le fléchage, d'un panneau à l'autre, d'un dispositif à l'autre.

La cybernétique n'est au fond qu'une manifestation de ce que Henry, à la suite de Husserl, appelle la « raison objectiviste », ce qu'on a également pu appeler la « rationalité

18. « Mit der neuzeitlichen Wissensexplosion kommt ein Formalisierungsprozeß in Gang, der einen eigenständigen, nicht mehr lebensweltlich rückgebundenen und d.h. verstehend auch nicht mehr zugänglichen Bereich geschaffen hat. Diese emergente Sphäre einer selbstreferentiellen Zeichenwelt, deren Strukturen allein durch das Möglichkeitsspektrum algorithmischer Codierung geprägt sind, schafft eine merkwürdig ethik-averse Zone. » [Ellrich, 2003]

19. « Leibnitz (sic), dominated by ideas of communication, is, in more than one way, the intellectual ancestor of the ideas of this book, for he was interested in machine computation and in automata. » [Wiener, 1988, p. 18-19]

20. « Wir erzeugen den Effekt nicht mehr, sondern lösen ihn nur noch aus. Der gewünschte Effekt liegt apparativ sozusagen fertig für uns bereit; ja er verbirgt sich in seiner Bedingtheit und in der Kompliziertheit seines Zustandekommens sorgfältig vor uns, um sich uns als mühelos Verfügbare zu suggerieren. » [Blumenberg, 1996, p. 35]

21. Expression de Jean Vioulac, *L'époque de la technique*, 2009, p. 158.

technique ». Sa visée totalisatrice couplée au paradigme nouveau de l'information en fait néanmoins une époque singulière, au sens propre, puisque que l'intérêt direct qu'on lui apporte est aujourd'hui plus faible tant elle est inscrite dans le quotidien, mais également au sens étymologique, puisqu'elle est l'incarnation même d'une théorie du fonctionnement qui conjoint technique et science et qu'elle met de la sorte une certaine humanité entre parenthèses, qu'il s'agisse d'une dimension pleine de l'humain ou d'un rapport conscient et maîtrisé à la technique.

La parenté de cette époque avec la raison se lit dans les logiques à l'œuvre, par exemple dans le découpage qu'une science efficace du commandement opère, non seulement dans la « sphère technique » dont la marge est difficile à discerner, mais aussi par un type de techniques qu'on appelle parfois « sociales ». Cette dimension proprement machinale du découpage en une série de rouages, de niveaux et de sous-niveaux constitue la nature multiségmentaire du corps social. On parle ainsi de segments du marché, de la segmentation du travail, de l'isolation conceptuelle et pratique de chaque tâche pour mener à une plus grande interopérabilité et interchangeabilité des « agents ». Il est d'ailleurs intéressant que cette forme de raison « aveugle » se concrétise en termes géométriques.

Au sein de ce discours, ou dispositif au sens large, l'optimisation constante justifiée par un adversaire en temps de guerre, soit au moment où la cybernétique s'est constituée en tant que paradigme scientifique et social, s'est vue remplacée par d'autres discours, comme la concurrence économique, qui accapare la notion de progrès, de même que le discours de la (libre) circulation, lié à celui de sphère d'information.

Ce phénomène est particulièrement marquant à l'époque d'une langue outillée où des appareils devinent pour nous les mots que nous sommes en train d'écrire et les informations que nous recherchons. En cherchant à donner des informations de plus en plus rapidement, qu'il s'agisse de la recherche d'information sur internet ou de l'auto-complétion à l'échelle du mot et parfois à celle de la phrase, on aiguille l'esprit vers des schémas préconçus qui permettent d'accélérer le processus. Ce faisant, l'« utilisateur » est tributaire non seulement des biais du système, si l'on veut de sa vision du monde, mais également de son propre historique voire éventuellement de son réseau social. On peut y voir une boucle de rétroaction : une prise d'information (à tous les sens du terme donc) conditionnée par le système.

Les liens entre techno-logie et pouvoir, ou en d'autres termes entre la cybernétique et ses jeux de pouvoir, sont un autre versant de la critique de la raison technique. Les centres de pouvoir concentrent la technique en un point aveugle : c'est notamment vers eux que convergent les infrastructures et les flux d'information²².

Si les dispositifs permettent un contrôle de la population tant du point de vue social ou politique que du point de vue technique²³, il ne faut pas nécessairement voir dans leur mise en place et le développement de leur assise une forme de domination absolue.

En effet, Giorgio Agamben parle d'une certaine inquiétude du pouvoir face au corps social le plus docile et le plus soumis de l'histoire²⁴. Il note que plus les dispositifs se font envahissants, plus le gouvernement est confronté à un élément insaisissable qui semble de

22. « those giant territorial superorganisms which for their very cohesion depend on advanced technology (for example in information, communication, and transportation, not to speak of weaponry) and thus have a stake in its promotion : the more so, the more centralized they are. » [Jonas, 1979, p. 36]

23. « Qui se laisse prendre dans le dispositif du "téléphone portable", et quelle que soit l'intensité du désir qui l'y a poussé, n'acquiert pas une nouvelle subjectivité, mais seulement un numéro au moyen duquel il pourra, éventuellement, être contrôlé. » [Agamben, 2007, p. 44-45]

24. *ibid.* p. 47

soustraire à sa prise tout en s'y soumettant avec docilité²⁵.

En guise de conclusion, il faudrait donc nuancer la fermeté de l'emprise des dispositifs se rapportant à la technique. L'obscurité de son origine, l'opacité de certains de ses développements de même que le travail délicat de mise au jour de ses procédés rendent difficile son asservissement par le pouvoir politique. La servilité des sujets de la technique n'est peut-être pas acquise de droit.

La concrétisation de la Raison sous la forme d'une machine et l'agencement de l'humain sur ce modèle, le règne de la cybernétique comprise comme science du gouvernement systématisé des vivants, les technosciences sont autant d'entrées dans la critique des logiques et des dispositifs exemplifiée par le mot de Saint-Exupéry : « On ne peut plus vivre de frigidaire, de politique, de bilans et de mots croisés, voyez-vous !²⁶ »

Références

- [Agamben, 2007] AGAMBEN, G. (2007). *Qu'est-ce qu'un dispositif?* Rivages poche.
- [Blumenberg, 1996] BLUMENBERG, H. (1996). Lebenswelt und Technisierung unter Aspekten der Phänomenologie. In *Wirklichkeiten in denen wir leben : Aufsätze und eine Rede*. Reclam.
- [Ellrich, 2003] ELLRICH, L. (2003). Die Computertechnik als Gegenstand philosophischer Reflexion. In SANDBOTHE, M. et NAGL, L., éditeurs : *Systematische Medienphilosophie*. Akademie-Verlag, Berlin. <http://www.uni-koeln.de/phil-fak/theife/ellrich/computerphilosophie.htm>.
- [Henry, 1987] HENRY, M. (1987). Descartes et la question de la technique. In GRIMALDI, N. et MARION, J.-L., éditeurs : *Le Discours et sa Méthode*. PUF.
- [Hottois, 1984] HOTTOIS, G. (1984). *Le signe et la technique : la philosophie à l'épreuve de la technique*. Aubier, Paris.
- [Jonas, 1979] JONAS, H. (1979). Toward a philosophy of technology. *The Hastings Center Report*, 9(1):34–43.
- [Knecht, 1981] KNECHT, H. H. (1981). *La logique chez Leibniz, Essai sur le rationalisme baroque*. L'âge d'homme, Lausanne.
- [Krämer, 1991] KRÄMER, S. (1991). *Berechenbare Vernunft : Kalkül und Rationalismus im 17. Jahrhundert*. W. de Gruyter, Berlin, New York.
- [Krämer, 1992] KRÄMER, S. (1992). Symbolische Erkenntnis bei Leibniz. *Zeitschrift für philosophische Forschung*, 46(2):224–237.
- [Vioulac, 2009] VIOULAC, J. (2009). *L'époque de la technique*. Epiméthée. PUF.
- [Wiener, 1988] WIENER, N. (1988). *The Human Use Of Human Beings : Cybernetics and Society*. DaCapo Press. 1ère ed. 1950.

25. *ibid.* p. 49

26. *Lettre au général « X »*.