

ENTRETIEN SUR LA MÉCANOLOGIE

Gilbert SIMONDON

Texte présenté par Vincent Bontems

*L*e texte que nous présentons est la transcription de l'entrevue filmée entre le journaliste et homme politique (du parti libéral) québécois, Jean Le Moyne (1913-1996) et le philosophe et technologue français, Gilbert Simondon (1924-1989). Il convient d'introduire en quelques mots ce document audiovisuel exceptionnel ainsi que le texte qui en a été tiré.

Cet entretien a été enregistré en août 1968, à Mazeaux-par-Tance (Haute-Loire) dans la maison de famille du philosophe, par Jacques Parent, du ministère de l'Éducation du Québec, pour le compte de l'office du film du Québec. Un second entretien sur la mécanologie a été réalisé ensuite avec Jean Le Moyne et, cette fois, Henri Van Lier et Henri Jones. Ces deux documents ont été versés en 1976 aux fonds de la Bibliothèque et Archives nationales du Québec. C'est à cet organisme que nous devons la conservation et la conversion sous un format numérique de ce remarquable témoignage sur la pensée et la personnalité de Simondon. Cette version numérisée, qui figurait au catalogue de la cinémathèque québécoise, est restée inédite jusqu'en 2007, date à laquelle le philosophe Ludovic Duhem parvint à en obtenir une copie et à nous la communiquer. Elle fit alors, avec l'aimable autorisation des Archives nationales du Québec, l'objet de deux projections publiques, l'une à l'École normale supérieure, dans le cadre du séminaire de la Société de recherche sur l'information (SRI), l'autre au Centre inter-universitaire de recherche sur la science et les techniques (CIRST) de l'université du Québec à Montréal à l'invitation de Yves Gingras.

Lors des premiers visionnages, il apparut que le repiquage des bobines par les techniciens des Archives nationales du Québec opérait une interversion : sans le secours du texte, ceux-ci avaient confondu deux séries de bobines, celle du milieu et celle de la fin (raison pour laquelle le sigle des archives apparaît, dans la version que nous proposons, au milieu de l'entretien). Par ailleurs, la comparaison avec le texte montre aussi que manque la toute fin de l'entretien, soit qu'il ait été enregistré pour le son sans être filmé, soit que les bobines aient été perdues ou se soient révélées inexploitables. Dans l'ensemble la qualité de l'image est relativement médiocre, ce qui s'explique sans doute par l'ancienneté du matériel repiqué. On trouvera sur le site de la Revue¹, l'intégralité du document, remonté dans l'ordre initial par Jean-Marc Verniajou, puis présenté en un format adapté à la diffusion sur Internet par Éric Brian. Cette diffusion d'une version basse définition et à caractère non commercial préserve la propriété

1. <http://www.revue-de-synthese.eu/2009-1>.

intellectuelle sur le film original des Archives nationales du Québec, institution sans laquelle le travail des chercheurs auraient été impossible. On ne saurait d'ailleurs trop insister sur l'importance et la qualité de la réception canadienne et surtout québécoise des travaux mécanologiques de Simondon : John Hart fut un lecteur précoce de *Du mode d'existence des objets techniques* (1958) qu'il préfaça par la suite (y compris dans la traduction partielle qui en fut faite en anglais), Simondon fut convié par *Le Moyne* aux deux colloques sur la mécanologie qui se sont tenus à Montréal en 1971 et 1976, et il publia les communications qu'il y fit dans les *Cahiers* du centre culturel canadien, il fut sollicité après le premier de ces colloques pour un entretien (radiophonique) avec *Le Moyne* sur Jacques Lafitte (récemment publié par la revue *Il Protagora*), Paul Dumouchel fut le premier à introduire l'œuvre pour le lectorat anglophone, etc. Le Canada et encore plus le Québec ont donc toujours joué un rôle essentiel dans la diffusion mondiale de l'œuvre de Simondon. Signalons que *Le Moyne* et Hart traduisirent en outre en anglais l'ouvrage de référence de Jacques Lafitte sur la mécanologie : *Réflexions sur la science des machines*.



Arrêt sur une image de l'entretien

Sans nous aventurer dans une interprétation sémiologique, quelques remarques s'imposent à propos de la facture du film et de ce qu'il laisse transparaître de la personnalité de Simondon : ce qui frappe d'emblée le spectateur, c'est la fixité du corps et le contrôle de l'expression et de la gestuelle. La rigidité de la posture fait d'autant plus ressortir l'intensité du regard du philosophe, élément auquel le cameraman semble avoir été sensible puisqu'il multiplie les gros plans sur le visage, ce qui confère même un faux air de « nouvelle vague » au film par instants (voir ci-dessus). On observera aussi que Simondon porte un blouson par dessus un complet et une cravate : comme si le vêtement matérialisait la superposition des habitus de l'ingénieur et du professeur d'université qui caractérise son style de pensée. Enfin, Simondon rompt deux fois avec l'immobilité et la concentration sur le seul discours : d'une part, pour s'emparer d'une lampe à pétrole puis d'une lampe à huile qu'il démonte devant son interlocuteur et commente en faisant appel à la notion d'homéostasie, d'autre part, par un changement de position opéré à la faveur d'un changement de bobine lorsqu'il se lève et fixe des feuilles de papier au mur pour pouvoir y dessiner quelques schémas. Ces deux « gestes » sont tout à fait représentatifs de son style de réflexion et d'écriture, qui ne

peut se passer du contact avec la concrétude des objets, ni de l'exposition diagrammatique du fonctionnement des machines.

En ce qui regarde le texte, il a été retranscrit (probablement par le secrétariat de Le Moyne) et adressé à Simondon, en février 1970, qui l'a revu, corrigé, augmenté par endroits, et y a ajouté cinq schémas que nous reproduisons ci-après, aux endroits indiqués. Il a ensuite renvoyé cette version à Le Moyne, le 29 mars 1970, accompagnée d'une lettre, dont il a heureusement conservé une copie que nous reproduisons à la suite de l'entretien.

L'Entretien sur la mécanologie prolonge, complète et rectifie sur certains points l'ouvrage de 1958, Du Mode d'existence des objets techniques. Un commentaire approfondi dépasserait les limites de la présente introduction, et nous nous en tiendrons à une seule question, celle de l'éclairage qu'il apporte sur les sources de Simondon. Il est bien connu que Simondon ne cite que très rarement les philosophes ou plus généralement les chercheurs qui alimentèrent sa pensée. Cet entretien semble faire exception à la règle puisque Simondon apporte, de lui-même ou à la sollicitation de Le Moyne, quelques précisions sur son rapport (ou non) à un certain nombre d'auteurs. Il commence par insister (jusque dans l'énonciation) sur les travaux du paléontologue André Leroi-Gourhan dont la classification des outils préhistorique rejoint ses propres conceptions sur les lignées techniques. Il cite avec la même insistance Norbert Wiener, encore qu'il ne réfère pas explicitement le concept d'homéostasie, dont il élargit le champ d'application à la cybernétique, ce qui est caractéristique de sa manière de procéder. Ces deux auteurs figuraient déjà dans la bibliographie de Du Mode d'existence des objets techniques, et leur présence n'a rien pour étonner les bons connaisseurs de l'œuvre simondonienne. Plus surprenante est la mention de l'influence de Jules Verne, sur le ton de la confiance, qui découvre une source littéraire à une œuvre austère qui ne cède d'ordinaire jamais à la rêverie. On en perçoit peut-être la trace quand, au terme d'une spéculation sur les réseaux et les réseaux de réseaux qui ne peut que frapper nos contemporains par la lucidité de son anticipation, Simondon aboutit à une vision qui relève en revanche de la science(sociale)-fiction : des aéroports installés en haut des montagnes pour des raisons purement techniques.

À l'inverse, Simondon écarte un certain nombre de références de manière troublante : quand Le Moyne lui suggère de placer Franz Reuleaux à l'origine du courant de pensée mécanologique, il avoue n'avoir pas pris connaissance de cet auteur, et quand Le Moyne esquisse un rapprochement avec Gaston Bachelard, dont l'épistémologie est considérée par les commentateurs comme une influence déterminante, il évacue cette proposition en le qualifiant de « poète ». Trois hypothèses sont alors possibles : en premier lieu, Simondon pourrait persister dans une stratégie, que nombre lui prêtent, de dissimulation de ses sources (il refuse de se laisser entraîner à commenter Bachelard pour ne pas nuire à l'originalité de son propos), en second lieu, Simondon a pu ne voir dans la question de son interlocuteur qu'une allusion au versant « nocturne » de l'œuvre bachelardienne, à laquelle il se réfère dans son cours sur l'invention et l'imagination, en troisième lieu, Simondon n'a peut-être vraiment pas lu, ou pas assez lu Bachelard pour se sentir en état de répondre à la question. Ce qui est probable, c'est qu'il n'avait pas lu l'Essai sur la connaissance approchée (1928) lors de la rédaction de sa propre thèse complémentaire, car il n'aurait pu alors ignorer la proximité de

ses analyses avec celle du chapitre IX consacré à la technique, qui comporte justement une analyse détaillée des travaux de Reuleaux. Si l'on admet la plausibilité de cette dernière hypothèse, il faut alors supposer que l'évidente affinité des analyses du processus de concrétisation formulées par Simondon avec l'analyse des évolutions récurrentes de l'esprit scientifique formulées par Bachelard repose, d'une part, essentiellement sur la transmission de la tradition épistémologique par Georges Canguilhem plutôt que sur une influence directe, et d'autre part, sur une convergence de vue induite par la nature même des objets de réflexion. Une telle convergence objective s'observe d'ailleurs aussi à propos de la notion même de mécanologie et du concept de lignée technique avec Jacques Lafitte, qu'il n'avait pas lu au moment de la rédaction de *Du mode d'existence des objets techniques*. Comme le déclare Simondon : « Il est très réconfortant, au contraire, que plusieurs personnes, de pays différents, de cultures variées, ayant étudié les mêmes objets et leur histoire identique, arrivent finalement à des conclusions convergentes². »

Jean Le Moyne. – J'ai déjà eu, M. Simondon, l'occasion de vous dire l'impact extraordinaire que *Du Mode d'existence des objets techniques* a eu sur tous ceux que vous avez atteints mais, à notre admiration se mêle un certain étonnement. Nous nous demandons fréquemment comment une pensée si fermement axée que la vôtre sur le problème d'individuation en est venue à la mécanologie, à étudier l'objet technique comme tel ?

Gilbert Simondon. – Je comprends... En fait, je ne saurais le dire, il y a toujours des hasards universitaires. Cependant, une relation réelle me paraît exister, en ce sens qu'un objet technique existe, se constitue, d'abord comme une unité, une unité solide, un intermédiaire entre le monde et l'homme, un intermédiaire peut-être entre deux autres objets techniques, et que la première phase de son développement, c'est, avant tout, une phase de constitution de l'unité, une phase de constitution de la solidité ; prenez un outil ; qu'est-ce qui fait l'essentiel d'un outil ? – c'est qu'il est un rapport, un intermédiaire entre le corps de l'opérateur et les choses sur lesquelles il agit, mais c'est aussi qu'il doit d'abord, pour être un bon outil, être indémanchable, être bien constitué. Alors, selon les différentes cultures, on trouve, par exemple, un emmanchement à collet, un emmanchement à douille, un emmanchement à jonc ou à soie ; ce sont différentes solutions qui sont appropriées au bois dur, au bois moyen, au bois tendre des pays du Nord. Ces différentes solutions sont toutes rationnelles, si l'on tient compte des deux constituants, à savoir le fer d'un côté, le manche de l'autre, et si l'on se rend compte d'autre part que la fonction de l'outil, c'est d'établir un rapport constant et non fallacieux entre le corps de l'opérateur et l'objet sur lequel il agit. Il y a une individualité, mais une individualité intérieurement consistante de l'objet même, de l'outil. Ne prenons pas, pour l'instant, d'autres objets techniques ; j'ai pris le plus élémentaire, celui, par exemple, que Leroi-Gourhan a étudié dans *Milieu et Techniques* ou bien *L'Homme et la Matière*.

2. Au moment où nous livrons avec l'autorisation des ayants droit ce texte aux chercheurs, nous tenons à saluer la mémoire de M^{me} Michèle Simondon, disparue le 15 septembre 2008, qui a toujours accueilli avec bienveillance nos travaux sur l'œuvre de son mari.

JLM. – Mais, si nous passons maintenant à la machine elle-même, le même principe d’individuation se retrouve, ce même phénomène d’individuation se retrouve mais, peut-être, dialectisé.

GS. – Il se retrouve, parce que le point de départ presque nécessaire, c’est la résolution d’un problème par l’apparition *d’un intermédiaire*, qui est souvent une pièce nouvelle. La roue, par exemple, est une pièce nouvelle qui, dans le charroi des fardeaux, intervient – peut-être comme rouleau ou rondin au point de départ – qui intervient ensuite essentiellement quand elle a un axe, quand elle est solidarisée par rapport au châssis du chariot ou du fardier, tout en pouvant rouler sur le sol. Cet intermédiaire doit d’abord, pour être viable, pour être fiable – comme disent nos industriels – être solide, au sens à la fois vulgaire et latin du terme, c’est-à-dire d’un seul bloc. Comme il ne peut pas être, généralement, ouvragé d’un seul bloc, il faut qu’il soit assemblé ; et la technique de l’assemblage, c’est la technique artisanale de la solidité, qui vise à faire un seul bloc avec plusieurs. Par exemple, le bandage a été dans les roues, au point de départ, surtout un système de frette ; c’est le grand cercle en fer, que nos charrons faisaient chauffer dans la braise, avant de le mettre autour des pièces de bois de la jante, pour qu’il les serre par refroidissement en se contractant. Et le bon moyeu est un moyeu qui permet un assemblage solide des rais. L’ancienne discussion sur les roues à rayons et le croisement ou le non-croisement des rayons, l’inclinaison des rayons par rapport au plan vertical du véhicule, ce sont des discussions qui ont à trait à la première phase, la phase disons d’individuation et de stabilité de la roue en tant qu’objet technique. Ultérieurement, apparaissent d’autres phases, mais le point de départ, c’est qu’une roue doit être une roue, et qu’une roue doit être une et non plusieurs.

JLM. – Et quelle que soit la complexité, ensuite, de l’objet technique, mettons qu’il s’agisse d’une machine – si l’on peut toujours employer le concept d’objet technique – et d’une machine constituée complexe : le même principe s’applique...

GS. – Au point de départ, pour qu’une machine existe, il faut d’abord qu’elle soit viable, comme un être vivant est viable, c’est-à-dire qu’elle soit non autodestructive, qu’elle soit le siège – si l’on peut dire – d’échanges qui font qu’elle est stable ; songez à une lampe dans laquelle le feu prendrait, qui n’aurait pas cette régulation permettant à la combustion d’être stable ; cette lampe serait vouée à ne pas exister, précisément parce qu’elle serait autodestructive. Autrement dit, l’unité du fonctionnement, la stabilité du fonctionnement, sa cohérence interne sont la condition d’existence d’un objet technique quelconque, aussi bien que d’une machine. Un moteur thermique, le premier moteur Diesel, n’a pas pu exister parce qu’il n’avait pas été conçu de manière telle qu’il put ne pas exploser – le mélange donnant l’introduction du combustible dans l’air se faisait avant la compression –, le deuxième moteur de Diesel a été celui dans lequel une fine pulvérisation sous très haute pression de gasoil intervient en fin de compression et sert, en même temps, à l’allumage puisqu’à ce moment-là l’air est à une température élevée, ce qui permet l’inflammation du gasoil. Le premier était autodestructif, puisqu’il a explosé ; le deuxième ne l’est pas.

JLM. – Et cela établit parfaitement votre relation entre la mécanologie et les principes d’individuation que vous avez élaborés...

GS. – Oui, de façon simplifiée, c'est cela. Ultérieurement d'ailleurs, nous voyons bien que, pour rendre une complexité plus élevée, les objets techniques ont besoin, habituellement, d'avoir des circuits d'information, qui ne sont pas seulement les circuits implicites d'information, qu'on pourrait appeler des circuits d'information associés. La lampe qui, plus elle chauffe plus elle fait appel d'air et donc se refroidit, se stabilise ; mais elle se stabilise par l'intermédiaire de ce courant d'air, qui n'est pas de l'information au sens propre du terme. Toutefois, son fonctionnement implique quelque chose d'informationnel, à titre implicite, interne. Au contraire, dans des machines beaucoup plus complexes, il faut faire appel à de l'information, qui est conçue et traitée comme de l'information à l'état séparé. C'est ce que nous voyons dans toutes les machines qui utilisent l'électronique pour des servo-régulations et pour des asservissements, ou qui même, ont des asservissements à fluide. Mais déjà, l'information implicite, permettant l'homéostasie et la stabilité de l'objet, existe dans une simple lampe à huile ancienne.

JLM. – Est-ce que vous reconnaissez l'existence d'un courant de pensée mécanologique qui aurait peut-être commencé, disons, avec Reuleaux ?

GS. – Oui... Je connais mal les auteurs dont vous avez l'obligeance de me parler... mais il y a longtemps qu'une mécanologie existe, tout au moins comme goût, comme tendance et comme poésie du rapport entre l'industrie la plus parfaite, ou la science la mieux équipée, et une nature à l'état le plus naturel, c'est-à-dire le plus primesautier et le plus absent des souillures humaines, cela est certain. Chez nous, par exemple, Jules Verne représente bien cette tendance. J'ai plutôt abordé le goût mécanologique par les romans d'anticipation scientifique de Jules Verne, qui sont du XIX^e siècle, que par les philosophes, les techniciens, ou les spécialistes de la mécanologie proprement dite.

JLM. – Et pourtant, vous aboutissez à une mécanologie proprement dite et qui a tout à fait le sens philosophique !

GS. – Cela n'est pas étonnant et il est très réconfortant, au contraire, que plusieurs personnes, de pays différents, de cultures variées, ayant étudié les mêmes objets et leur histoire identique, arrivent finalement à des conclusions convergentes.

JLM. – Et vous vous situez, à votre sens, de quelle façon dans ce courant mécanologique?... Vers quoi entendez-vous le faire déboucher ?

GS. – Je voudrais aller surtout vers quelque chose de culturel. Ce qui, maintenant, me préoccupe le plus, ce n'est pas une étude froide et objective, que je crois pourtant nécessaire ; je ne veux pas faire un musée, encore que j'en reconnaisse la nécessité et l'utilité ; je voudrais surtout éveiller culturellement mes contemporains en ce qui concerne la civilisation technique ou, plutôt, les différents feuillets historiques et les différentes étapes d'une civilisation technique, car j'entends des grossièretés qui me découragent. Particulièrement, l'objet technique est rendu responsable de tout, d'une civilisation sur-technicienne, où il n'y a « pas assez d'âme » ; ou bien la civilisation de consommation est rendue responsable des désastres de nos jours et du désagrément de vivre. Elle n'est pas tellement technicienne, notre civilisation, mais quand elle l'est, elle l'est quelquefois très mal. Il est bien vrai qu'elle a des aspects de civilisation de consommation ; là, je crois, est l'essentiel. Il faudrait faire une histoire du développement des

objets techniques, qui serait une histoire par étapes, et voir qu'il y a *une espèce de retard de la culture sur la réalité*. Autrement dit, il faudrait apporter un tempérament, il faudrait modifier l'idée selon laquelle nous vivons dans une civilisation qui est trop technicienne ; simplement, elle est *mal technicienne*. Elle est *mal technicienne* parce que, à chaque époque, il y a une espèce de pression exercée par les utilisateurs pour que les producteurs présentent des objets ayant l'allure et les caractéristiques externes de ceux qui existaient à la génération précédente. On pourrait appeler cela une hystérésis culturelle, une traînée culturelle, ou un retard culturel.

Nous avons dit tout à l'heure que le premier caractère des objets techniques, au moment où ils se constituaient, c'est d'être une unité, d'être indivisibles, en quelque mesure, car c'était leur principal mérite. La bonne roue doit être une roue indivisible au point de départ. Qu'en résulte-t-il ? Il en résulte ceci : c'est qu'ils ressemblent fort à des êtres vivants, à des êtres vivants qui naissent, qui se développent – ici, l'objet technique naît et se développe en usine – et ensuite, ils ont une vie au grand air ; après, ils meurent. L'objet technique, au point de départ, est un objet qui, d'abord, n'est pas fait pour se survivre dans l'une de ses parties. Il est un peu comme ce carrosse d'un poète anglais que cite Norbert Wiener, disant « ...en lui tout a été usé au même instant et tout s'est effondré ». Cela est bien, mais un objet conçu de cette manière est un objet qui ne représente que le point de départ et la première étape de la constitution technique. Après cela, le progrès technique consiste, au contraire, en ce que l'objet doit se diviser et se dichotomiser ; une part en lui, une de ses bandes latérales, s'adapte au monde extérieur, l'autre à l'utilisateur et, à ce moment, une partie de l'objet a tendance à se pérenniser, l'autre change ou s'use et est destinée à être labile. Si on traite l'objet, au moment où il devient dichotomique, comme un objet où tout s'use en même temps et doit être jeté, on commet une erreur culturelle fondamentale. Par exemple, on change d'automobile dès qu'elle est démodée, et là est le mal ; le mal, c'est le fait qu'à une époque déterminée, l'objet ne soit pas connu selon ses lignes essentielles (qui sont principalement ses lignes évolutives temporelles), ne soit pas connu comme il devrait l'être par les utilisateurs, ce qui pousse d'ailleurs les producteurs, volontairement ou involontairement, à envelopper l'objet technique d'une publicité d'apparence qui camoufle sa réalité essentielle. La troisième étape de l'objet technique est celle qui fait apparaître l'objet de réseau, c'est-à-dire un objet relativement amplifié. À ce moment-là, il doit devenir économiquement facile à acheter et, surtout, facile à entretenir, car il doit être plus révisé, il doit être relativement segmentaire, chaque partie de cet objet pouvant être échangée, en échange-standard, contre un autre, lorsqu'une avarie intervient. Or, l'objet dichotomisé – dont nous parlions tout à l'heure – relevait de l'artisan hautement qualifié pour pouvoir être réparé. Dans ces conditions, il y a une évolution de l'objet technique qui fait que les réalités culturelles doivent être aussi contemporaines que possible de la véritable nature de l'objet. Si elles représentent ce qu'était l'objet il y a 20 ans, elles conduisent à une consommation ostentatoire, ou à une attitude erronée et, finalement, à une déception ; alors, on charge l'objet technique (on en fait le diable), on le charge de tout ce qui va mal dans la société. Mais ce qui va mal, ça n'est pas que l'objet technique soit mauvais et fasse aller tout le reste de travers, c'est simplement que, entre l'homme et la chose, il y a un hiatus, une incompréhension, une espèce de guerre.

Voilà, je crois, ce qu'il faudrait remettre en place, une saine connaissance du fait qu'il ne s'agit pas de dire seulement « objet technique » globalement ; « objet technique », c'est soit un objet technique commençant, soit un objet technique à l'étape dichotomique, comme la Ford « T », où il essaie de s'adapter à tout, soit, enfin, un objet de réseau. Et ce n'est pas avec les mêmes attitudes, ce n'est pas en demandant la même utilisation, que l'on doit aborder chacune de ces trois étapes. Replacer historiquement l'objet technique, apprendre aux utilisateurs (et aussi aux producteurs qui, quelquefois, l'ignorent), qu'il faut être complètement dans le présent historique, ce serait la tâche culturelle la plus importante à laquelle je voudrais arriver.

JLM. – Tout ce que vous dites me ramène à ce que vous avez écrit au sujet de l'incompréhension de la machine, attribuable au fait qu'elle est jugée par une raison qui n'est pas contemporaine d'elle-même.

GS. – Oui, mais, en fait, ce n'est pas seulement une raison ; certes, il y a la raison, il y a le savoir ; pour comprendre un objet technique et pour avoir une attitude juste et droite envers lui, il faut d'abord savoir comment il est constitué dans son essence et avoir assisté à sa genèse, ou directement quand c'est possible, ou par l'enseignement. Or, il n'existe pas d'enseignement de l'histoire des techniques. C'est extrêmement regrettable. Mais en plus de la raison, en plus du concept, de la pensée et de l'intelligence, il y a, au-delà du théorique, peut-être une certaine relation à la réalité technique, qui est une relation partiellement affective et émotive et qui ne doit pas être non plus l'équivalent d'une relation amoureuse ridicule ; il ne faut être ni trop passionné pour les objets techniques, ni exclusivement passionné pour un seul, bien sûr, ni, d'autre part, complètement indifférent envers eux en les considérant comme des esclaves. Il faut une attitude moyenne d'amitié, de société avec eux, de fréquentation correcte et, peut être, quelque chose d'un peu ascétique afin que l'on sache les utiliser même quand ils sont anciens, ingrats, et que l'on puisse avoir une certaine gentillesse pour l'ancien objet qui mérite, sinon de l'attendrissement, tout au moins les égards dus à son âge et le respect de son authenticité, le sentiment de sa densité temporelle.

JLM. – Ceci nous amène encore à autre chose qui se dégage de votre œuvre, à savoir que l'essence machinique réside dans sa rationalité, et sa valeur culturelle aussi. Est-ce que je vous interprète correctement ?

GS. – Dans sa rationalité et sa valeur culturelle, oui.

JLM. – Est-ce que sa valeur culturelle réside dans sa rationalité ?

GS. – Si la valeur culturelle elle-même réside dans la rationalité ? Sans doute, j'ai parlé d'une essence de l'objet technique, mais cette essence-là n'est pas uniquement rationnelle – ou alors il faut être rationaliste, non pas pragmatiste ; en fait, il faut être *rationaliste et réaliste*, croire que la raison atteint les choses, atteint les processus physiques, la totalité du monde – en ce sens-là, j'accepterais bien l'idée de raison, pourvu qu'elle ne soit pas restrictive et n'implique pas un intellectualisme nominaliste.

JLM. – La voyez-vous dans un sens inductif quant à la production de la machine et sa création ?

GS. – Inductive, déductive aussi, en une certaine mesure ; il s'agit d'une induction plénière qui reste près du concret, et d'une raison qui, par conséquent, serait extrêmement près du réel, qui, en tout cas, ne chercherait pas à se développer à partir des idées innées. Oui, ce point-là est très important pour une épistémologie des techniques.

JLM. – Il est clair que, à la suite de ce que vous dites, un champ poétique apparaît autour de la machine. Elle est logée dans un certain champ poétique.

GS. – Si, justement, la raison est conçue comme inductive et comme cherchant à ne pas s'éloigner du concret, du réel, l'ambiance de l'usage de l'objet technique, de son invention, reste assez près du monde, peut même devenir une manière de décoder le monde avec des vitesses, des modes de regard, des manières de se tenir, que le simple corps n'aurait pas permis. À ce moment-là, l'objet technique a une valeur prothétique, ou « prosthétique », comme disait Norbert Wiener. Voir le monde d'avion, le voir d'un satellite, c'est le voir comme jamais homme ne l'a vu aussi concrètement, mais à une plus grande distance et avec une plus grande vitesse. On ne saurait accorder de privilège à la bipédie pour voir le monde, ou au fait de passer en voiture. Tout est bon, pourvu que l'on reconnaisse qu'il s'agit de vitesses et d'altitudes différentes.

JLM. – Dans la perspective que vous ouvriez à un moment, est-ce que vous trouveriez déplacé de faire certains rapprochements avec la pensée de Bachelard, une analogie, un parallèle entre sa pensée inductive, son interprétation inductive de l'outillage scientifique et de la démarche scientifique ?

GS. – Je ne sais pas... Bachelard est effectivement un poète ; je ne connais pas de manière suffisamment précise tous les ouvrages de Bachelard pour pouvoir répondre avec pertinence. Ce qui me semble, c'est qu'on pourrait faire une psychanalyse de l'objet technique, comme Bachelard a fait la psychanalyse des éléments.

JLM. – Voilà où je voulais en venir !

GS. – Et, particulièrement, je crois que chacun des objets techniques peut être traité comme ayant une intention et une attitude. Quand on va contempler un émetteur, qui est au sommet d'une montagne, comme le mont Pilat, à quelque 40 kilomètres d'ici, on voit non seulement l'émetteur en tant qu'émetteur, qui est à la place d'un ancien télégraphe Chappe, mais on trouve, de plus, l'antenne réceptrice parabolique qui reçoit le faisceau de Paris, et l'autre antenne, de l'autre côté de la tour, qui émet vers l'Italie du Nord, par-dessus les vallées, par-dessus la brume, vers le sommet du Ventoux et le Midi.

Voyez cette antenne de télévision, en elle-même, elle n'est que du métal, une vaste parabole en métal inoxydable et un tout petit doublet rayonnant au centre ; il termine un câble coaxial. Elle est rigide, mais elle est orientée ; on voit qu'elle regarde au loin et qu'elle peut recevoir à partir d'un émetteur lointain. Pour moi, elle me paraît être plus qu'un symbole, elle me paraît représenter une espèce de geste, d'intention de pouvoir-être presque magique, d'une magie contemporaine. En cette rencontre du haut-lieu et du point clé qui est le point clé de la transmission en hyperfréquences, il y a une espèce de « connaturalité » entre le réseau humain et la géographie naturelle de la région. Cela est un aspect de poésie, un aspect de signification et de rencontres de significations.

Par ailleurs, on pourrait trouver aussi, par une plongée dans le temps, le pouvoir poétique de ce qui a été extrêmement parfait et qui, un jour ou l'autre, est déjà peut-être détruit, par le cours d'une évolution, qui est extrêmement et très dramatiquement négatrice, ce qui a été pourtant un jour une nouveauté ; voyez les locomotives à vapeur, voyez les grands navires, que l'on met de côté parce qu'ils sont désuets. Ce que l'on appelle l'obsolescence, c'est une réalité économique mais, à côté de l'obsolescence économique, il y a une espèce de montée poétique qui n'a pas été, je crois, tout à fait suffisamment mise en valeur. Nous manquons de poètes techniques.

JLM. – C'est ici que, peut-être, nous pourrions faire intervenir des rêveries afférentes aux divers ordres machiniques : les rêveries de la vapeur, par exemple, ou les rêveries de l'électricité, les unes déterminant des imageries d'alternance et de puissance très extérieures, les autres déterminant des rêveries de certitude et de continuité. Est-ce que vous pensez que nous devrions porter un peu notre quête dans ce sens ?

GS. – Je ne suis pas assez compétent – est-ce de la psychologie ? – pour pouvoir répondre avec fermeté. La continuité, ce serait l'électricité ?

JLM. – Oui, à cause du mouvement rotatif. Je pensais là, évidemment, à la rêverie collée à l'alternateur, qui donne une illusion de continuité, de certitude, le cycle étant maintenu, la vitesse maintenue...

GS. – Et l'autre caractère, celui, au contraire de l'alternance, c'est celui de la vapeur ?

JLM. – ...c'est une manifestation de puissance par gesticulation, par une sorte de frénésie cinématique...

GS. – Oui, bien sûr, ce point de vue est tout à fait intéressant ; mais, la turbine, pour la machine à vapeur, est rigoureusement rotative et pas du tout alternative. D'autre part, même alternative, la machine à vapeur se distingue de l'électricité en ce sens qu'elle possède une puissance interne, une accumulation interne d'énergie considérable. Jadis, j'ai utilisé une locomobile qui servait à scier le bois pour une scierie ambulante. Cette locomobile, quand elle était à 8 kilos de pression (les soupapes de sûreté commençaient à jurer et à laisser partir la vapeur), pouvait encore animer, pendant une heure et demie, le banc de scie sans être chauffée. Aucun moteur électrique n'est capable d'en faire autant. Le moteur électrique est un pauvre être qui a besoin du réseau ; dès que la panne de réseau arrive, le moteur s'arrête. Même un moteur triphasé, pourvu qu'une seule des trois phases vienne à défaillir, s'arrête, ou marche mal, alors que la machine à vapeur est la souveraine de la continuité, parce qu'elle a une puissante réserve à l'intérieur d'elle-même. Pendant la guerre, nous étions bien heureux d'avoir des locomotives à vapeur sur les réseaux démantelés. Elles pouvaient passer presque partout ; tant qu'il restait des rails, même un peu endommagés, la machine à vapeur passait. Les caténaires étaient abattus et les sous-stations d'alimentation électrique détruites. Je suis d'accord avec cette poésie, mais il ne faut pas qu'elle soit trop pointilliste, trop phénoménologique, car la phénoménologie repose sur la perception et c'est terriblement dangereux. Il faut aller très au fond des choses, voir la réalité, et, surtout, il faut que ce soit l'utilisateur et non le spectateur qui sente la réalité.

JLM. – Il y a un mot qui m’a terriblement surpris tout à l’heure : que l’alternateur était une pauvre machine parce qu’il dépendait du réseau !

GS. – Le moteur à courant alternatif, réciproque de l’alternateur, dépend du réseau ; et le réseau dépend de qui ?

JLM. – Est-ce que dépendre du réseau, être du réseau, n’est pas une richesse, au contraire, alors que la machine à vapeur, elle, est isolée ?

GS. – Oui, mais la machine à vapeur est plus universelle. La machine à vapeur peut se nourrir de bois, peut se nourrir de charbon – de mauvais charbon. On peut la chauffer avec n’importe quoi, alors que l’alternateur utilisé comme moteur (nous parlons de l’alternateur industriel, pas du petit moteur qui pourrait être alimenté par batterie de 18 volts comme celui de la caméra qui fonctionne en ce moment), l’alternateur a besoin d’une source d’énergie de plusieurs kilowatts ou, du moins, de plusieurs centaines de watts, qui ne peut guère être que fournie que par le réseau. Or, le réseau est chose fallacieuse ; il n’est pas absolument constant. Certes, le réseau est très remarquable et permet le développement des techniques mais, par ailleurs, c’est une servitude que d’être raccordé au réseau. La preuve en est qu’une automobile, par exemple, se passe du réseau, elle emporte avec elle sa propre réserve de combustible, et elle va plus loin, elle est plus souple...

JLM. – Mais son autonomie est temporaire, elle a dépendu du réseau à bien des points de vue...

GS. – Elle dépend d’un autre type de réseau, d’un réseau avec lequel le contact ne doit pas être constamment maintenu, alors que l’alternateur doit maintenir son contact au réseau par perche, trolley, prise de courant, ou n’importe quel autre système permanent. Il doit de plus être synchronisé à la mise en route.

JLM. – Le fait que l’on puisse dire que l’électricité est toujours de bonne qualité, est-ce que cela n’a pas une certaine conséquence dans notre intelligence des machines électriques, notre intelligence poétique et rationnelle ? L’électricité peut être faible, mais sa qualité est invariable, fondamentalement !

GS. – Oui, si toutefois sa fréquence est constante ! L’est-elle ? Oui, en général, dans un réseau bien constitué, la fréquence est constante, à 1/5000 près.

JLM. – Mais on ne peut pas dire qu’une électricité soit de mauvaise qualité, il n’y a pas d’électricité de mauvaise qualité, quelle qu’elle soit... Il y a des valeurs quantitatives qui jouent, mais elle est toujours de bonne qualité. Alors qu’un charbon peut être de mauvaise qualité, un bois aussi, un combustible...

GS. – Mais si, l’électricité peut être « de mauvaise qualité » en un certain sens, tout dépend de l’utilisation. Si l’on veut l’utiliser simplement pour l’énergie, pour faire tourner un moteur universel ou pour faire chauffer un fer – ce qui consiste en ce dernier cas à dégrader de l’énergie essentiellement –, elle est toujours assez bonne pour cela ; mais si l’on veut utiliser l’électricité comme point de départ d’une base de temps 50 hertz ou encore, et mieux, comme fréquence pour produire un son pur à 50 hertz, on est très gêné car, souvent, il y a, en plus de la sinusoïde fondamentale, de petites

irrégularités supplémentaires qui ne sont pas agréables quand on veut visualiser la sinusoïde à l'oscilloscope cathodique.

Jacques Parent. – Je pense que Jean voulait surtout parler de la structure même de l'atome, vous savez, les électrons... et de tout cela !

GS. – Il s'agit alors d'une pureté microphysique. Pour un courant, il est bien entendu qu'il s'agit d'électrons en transit et non pas, évidemment, de matières chimiques, de substances chimiques plus ou moins raffinées. Du point de vue fondamental et essentiel, je comprends cette pureté, mais, du point de vue informationnel, il n'est pas toujours vrai que le courant soit ce qu'on voudrait. Le courant continu produit par des génératrices a souvent une composante musicale assez importante et le courant alternatif triphasé n'a pas toujours des rapports de phase entre les trois phases parfaits, ni une fréquence rigoureusement stable ni, surtout, une absence d'harmoniques absolue.

JLM. – Alors, dans l'intelligence de nos machines, j'ai été, je dois dire, peut-être un petit peu – comment dirais-je – emporté par les lumières que vous apportiez et je voyais très nettement la longue obscurité de la machine à vapeur, son opacité, son incompréhension, dont elle était victime, dans le fait qu'elle n'avait pas été théorisée à l'origine et je voyais le moteur électrique – l'alternateur – théorisé dès l'origine et, partant, étant tout à fait transparent. J'ai peut-être été un peu trop vite là-dedans, mais j'aimerais savoir si vous voyez ce rapport entre les machines empiriques et les machines qu'on peut dire théoriques aussi nettement que je vous le propose là ?

GS. – Oui, effectivement, je crois que le moteur électrique est venu après coup, après la science, après la science qui a permis la théorie de ce moteur ; au contraire, la machine à vapeur s'est constituée à une époque où la science thermodynamique n'avait pas été mise en place ; c'est elle qui a appelé à l'existence la science thermodynamique. Toutefois, il y a quand même des imperfections dans le moteur, dans la machine de Gramme ou dans le moteur électrique alternatif, très particulièrement les phénomènes d'hystérésis qu'il a fallu enrayer et qu'on ne pouvait pas vraiment prévoir : les pertes, par courant de Foucault. La machine de Gramme n'a pas été parfaite du premier coup ; elle a fonctionné du premier coup, mais elle était puissamment autolimitée dès qu'elle prenait une vitesse élevée ; l'anneau de fer s'échauffait et le bobinage aussi, c'est-à-dire que son rendement n'était pas très élevé. Pour arriver au beau rendement de 90-92 %, que l'on connaît à la machine de Gramme, il a fallu quand même perfectionner son noyau magnétique en le feuilletant et, également, améliorer le collecteur. Par exemple, mettre des charbons tissés de cuivre au collecteur et non pas seulement les balais primitifs qui donnaient des étincelles et s'usaient rapidement.

JLM. – Dans quelle mesure peut-on dire que la machine de Gramme était issue de la théorie et issue de l'empirisme ? Était-elle plus empirique que théorique mais, même empirique se logeait... Je me suis fréquemment interrogé sur les rapports de l'empirisme et de la théorie quant à l'opacité ou à la transparence de certaines machines, et j'ai fait peut-être une coupure, en vous interprétant, trop hâtive entre la machine empirique et la machine théorique ; ainsi, j'ai beaucoup cru que l'alternateur était, pour ainsi dire, tout entier issu de la légitimité théorique par contraste avec l'illégitimité empirique, en pensant à la rationalité très développée de l'électricité. Est-ce que vous

croyez que l'alternateur, par exemple, est une machine que l'on peut dire beaucoup plus transparente que toute machine à vapeur, justement à cause de cela, à cause du champ théorique dans lequel il a été développé et à cause de la théorie qui lui était inhérente ?

GS. – Je crois bien, pour l'alternateur polyphasé industriel, car cet alternateur a été développé relativement tard ; il avait devant lui les essais concernant la machine de Gramme, qui est une machine à courant continu ou alternatif et qui peut être utilisée soit en machine émettrice, productrice d'énergie, soit en machine réceptrice. L'alternateur polyphasé est venu plus tard et il est une application très directe de la théorie des courants alternatifs, pour les produire ; il est d'ailleurs, si on le veut aussi, réversible par rapport au moteur à courant alternatif. L'alternateur industriel et le moteur synchrone doivent être pensés dans le même courant théorique que celui qui a fait exister le transformateur de Ferranti. Nous nous trouvons là vers 1880, à peu près au temps où la science positive était en train de se développer vers des techniques le plus puissamment possible, peut-être plus puissamment que jamais, avec une foi, avec un enthousiasme qui n'a pas été retrouvé depuis. Tout était bon à ce moment.

JLM. – Alors, ce serait vers cette époque que vous logeriez le début de cette union de la technique et de la théorie, ou des sciences et des techniques, qui sont devenues maintenant presque indiscernables ?

GS. – Le début, non, puisque la thermodynamique et l'électricité sont relativement plus anciennes – la « transformation du magnétisme en électricité » a été réalisée par Faraday le 29 août 1831, grâce à un montage qui constitue le premier transformateur ; quelques années plus tard apparurent les premiers alternateurs magnétoélectriques, puis la machine de Siemens, enfin la machine de Gramme et les grands alternateurs industriels – mais, disons l'amitié, la réversibilité de la théorie et de la science : l'amitié l'une pour l'autre et leur réversibilité se sont généralisées à peu près à cette époque. Il y a un mode de pensée, une modalité de culture qui est l'unité, tout au moins la profonde amitié, de la science et de la technique. C'est l'époque aussi du tube de Crookes, du tube de Coolidge, enfin de ce grand mouvement de sciences aussi bien que de techniques.

JLM. – Et qui, maintenant, est plus qu'une amitié, c'est une liaison, un mariage !

GS. – Oui, mais un mariage qui rapporte trop, à mon avis. À cette époque, c'était une amitié et, s'il y avait mariage, c'était un mariage d'amour. Alors qu'à l'époque présente, c'est très différent ; la relation est très organisée, très administrative dans ce rapport entre l'industrie et les bureaux de recherches techniques d'une part et la science pure qui, d'ailleurs, n'est pas complètement pure, d'autre part. Maintenant, il n'y a plus l'enthousiasme de la nouveauté. À ce moment-là, en 1880, on avait découvert justement le rapport fécond de la science et de la technique. C'était la jeunesse de cette rencontre qui n'est plus jeune, ni libre à l'heure actuelle.

JLM. – Alors, j'aborde maintenant nos projets sans préambule ; vous êtes un peu au courant. Le premier de nos films portera sur la roue ; nous avons osé concevoir un film en 35mm couleur, 20 minutes, sans un mot de commentaire, sans une note de musique, avec les bruits de la roue seulement. La roue devra s'expliquer par sa plasticité, par son

contexte et ses fonctions apparentes. Ce projet nous pose d'énormes difficultés quant à la structure que nous devons donner au film. Car, quel que soit notre point de départ, si nous prenons un point de vue, un point de départ sur un plan linéaire, ou si nous nous plaçons d'une façon – comment dirais-je – oblique, en prenant comme départ soit la roue porteuse, soit la roue en engrenages, nous arrivons très vite à un nœud qui nous paraît inextricable. Alors, nous ne savons pas très bien s'il s'agit d'un problème de structure – comment dirais-je – philosophique, intellectuel ou proprement mécanologique, ou d'un problème purement filmique. J'aimerais bien savoir ce que vous pensez d'un tel projet !

GS. – C'est que je ne vois pas bien où est le problème dont vous me parlez, à quel moment il surgit !

JLM. – Voici. Supposons que nous partons de la roue porteuse. Très tôt, la roue porteuse se complexifie ; elle s'additionne d'engrenages, de poulies ou de chaînes et, ensuite, elle devient motrice et elle devient même moteur, dans certains cas. Alors, immédiatement, cette roue, qui est devenue moteur, s'est adjointe de plusieurs autres sortes de roues ou, encore, s'est associée à différentes roues ; il y a toute une société de roues qui s'imposent à nous, et c'est là la difficulté. Est-ce qu'un point de vue historique serait préférable ou, encore, préférablement, un point de vue génétique ?

GS. – Génétique !

JLM. – Génétique, ce serait là la solution, à votre avis ?

GS. – C'est à quoi je songerais. Parce que la roue n'est peut-être pas un cadeau des dieux au point de départ ; il y a sans doute quelque chose qui la précède et je crois assez probable que la roue, sauf peut-être pour la roue de potier, le tour de potier, représente une solution déjà relativement complexe aux problèmes du transport, du transport par glissement ou du transport sur rondins ; et la roue, à l'origine, puisqu'elle possède un moyeu et puisqu'elle possède également une bande de roulement, représente à la fois un rondin et quelque chose en quoi il y a frottement ; le frottement est atténué par un graissage ou par de l'eau ; il est encore plus atténué quand on trouve un axe en métal tournant à l'intérieur d'un coussinet en bronze. Après cela, la roue se diversifie ; ce qui, à l'origine, était une jante, devient bandage, devient pneumatique, peut prendre beaucoup d'autres aspects. Quant au moyeu, il devient toutes sortes de choses : moyeu à roulement, moyeu à rouleau, et, surtout peut-être, le moyeu se prolonge du côté du véhicule, par l'articulation de direction, par le système de la barre de direction ; les deux, en particulier le trapèze qui permet au véhicule de toujours prendre un virage sans que l'une des deux roues dérape. Il y a beaucoup d'autres aspects qui mériteraient d'être signalés, comme adaptant d'une part la roue au véhicule et l'adaptant, d'autre part, à la route. C'est, en somme, l'étape où elle fait le plus de progrès puisqu'elle est un intermédiaire très vivant, très chaud, entre le monde, comme route, et le véhicule. Et, le monde comme route, c'est un monde mouvant et mouvementé, car il s'agit de routes encore peu parfaites à l'époque où cela se produit. La roue de chemin de fer est un très bel exemple que l'on pourrait choisir aussi. Dans la roue de chemin de fer, il s'agit d'une roue frettée, le bandage sert effectivement à contenir les rais et à éviter l'éclatement possible de la roue mais, de plus, il est un élément qu'on peut changer après usure ; il est ici adapté au freinage par un sabot métallique qui use assez vite. Il

est de plus, ce qui permet, grâce au mentonnet, d'éviter le déraillement ; et, enfin, grâce à une taille conique de la bande de roulement, il permet à la locomotive et aux wagons de se tenir au centre de la voie, de manière telle qu'en marche normale les mentonnets ne touchent pas aux rails. C'est seulement dans les virages très accentués, ou en cas de vent latéral intense, que les mentonnets nommés aussi « boudins » râpent les rails. Voilà une évolution de la roue. Quant aux autres roues, à savoir celles qui ne sont pas des roues véhiculaires, je crois qu'il y aurait aussi une étude extrêmement importante à faire ; pour ma part, je serais incapable de la rattacher, pour l'instant tout au moins, à celle de la roue véhiculaire. Il y a une lignée de roues véhiculaires et, peut-être, à côté de cela, une lignée de roues à engrenages, depuis l'engrenage en lanterne des moulins jusqu'aux tailles d'engrenages coniques ou hélicoïdaux qu'on utilise de nos jours.

JLM. – Est-ce que vous pourriez poursuivre ce point de vue génétique en abordant, par exemple, les roues motrices et, ensuite, les roues moteurs ?

GS. – Les roues motrices, en quel sens ? Les roues qui sont utilisées pour mouvoir le véhicule, y compris le système à chenilles, où c'est un intermédiaire entre le sol et les galets porteurs ?

JLM. – Oui.

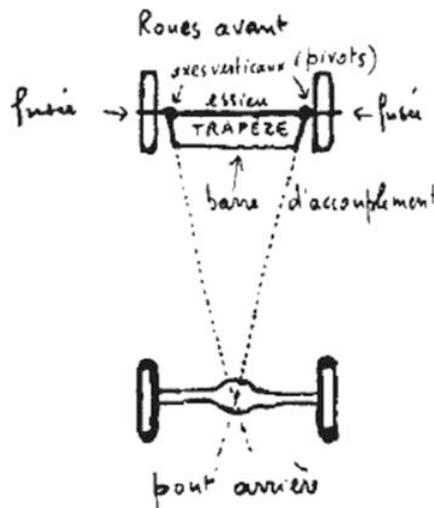


Fig. 1. Système des roues d'automobile³.

GS. – Cela en fait partie, la roue motrice comme la roue d'une automobile car, sur un train, la roue motrice n'est pas strictement différente, si ce n'est par sa dimension, des roues porteuses, des boggies avant et, éventuellement, des boggies arrière. Pour l'automobile, la roue motrice est-elle extrêmement différente ? À mon avis, non, elle

³ Les figures sont de la main de Gilbert Simondon, voir ci-après sa lettre à Jean Le Moyne, p. 130-132. Les titres des figures sont insérés pour la présente édition.

peut être soit à l'avant, soit à l'arrière, elle apporte seulement une complication, à savoir le joint de cardan homocinétique, lorsqu'elle est à l'avant, c'est-à-dire lorsqu'elle est en même temps directrice. Quant à la roue motrice pour tracteur, elle est effectivement plus complexe puisqu'elle doit porter plus de poids afin de ne pas patiner ; d'autre part, elle a des crampons, qui étaient jadis métalliques, et qui sont de nos jours généralement des anfractuosités du pneumatique, taillé d'une certaine manière. Mais y a-t-il un problème très particulier de la roue motrice, en tant que roue motrice, si elle est simplement ce qui transmet de l'énergie ? Pour qu'il n'y ait pas dérapage dans un virage, il est nécessaire que les prolongements des côtés du trapèze de direction se coupent sur le milieu du pont arrière ; dans les virages, les roues ne sont plus parallèles et elles peuvent décrire des arcs de cercle de rayons différents. Ce dispositif-là représente, simplement dans le système des roues, ce qu'on pourrait appeler la conscience de tout le véhicule d'une part, et d'autre part la possibilité, pour chacune des roues, d'être parfaitement adaptée à la route, car elle ne dérape pas, par conséquent il n'y a pas de torsion du pneu, etc. Alors, la roue d'automobile intègre par son pneumatique, une adaptation à la route ; elle est informée de la route (structure du pneu, flexion, etc.) et, d'autre part, par sa relation au véhicule, en tant que directrice, elle tient compte de la dimension générale du véhicule et des courbes possibles. C'est le stade dichotomique. Après, d'autres perfectionnements sont possibles, mais, à ce moment-là, c'est le stade dichotomique qui permet le progrès adaptatif : la roue se perfectionne dans ses termes extrêmes : le bandage, d'une part, et le rattachement au véhicule, d'autre part.

JLM. – Les réflexions seraient analogues sur la roue de chemin de fer ?

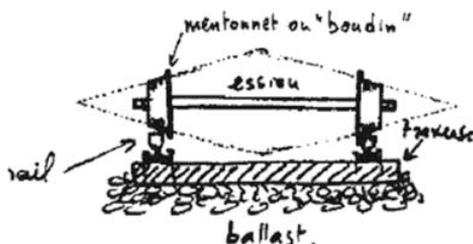


Fig. 2. Roue de chemin de fer.

GS. – La roue de chemin de fer, c'est le système que nous indiquions tout à l'heure ; c'est parce que la roue de chemin de fer est conique que son mentonnet n'est qu'un organe de sécurité. Voici le mentonnet, voici l'axe ; le « champignon » du rail est ainsi représenté, voici la semelle du rail. Ceci est conique ; par conséquent, il y a une tendance à glisser au centre. Comme, de l'autre côté, nous avons une structure semblable, également conique, il y aura équilibre vers un point central. Cet équilibre ne sera rompu que s'il y a du vent latéral, ou si une courbe est trop accentuée, ou encore si le train s'arrête dans une courbe. Alors les roues glissent et s'appuient par le mentonnet contre le « champignon » du rail.

JLM. – Et si les deux roues étaient libres, est-ce qu'il n'y aurait pas aussi une certaine compensation différentielle à côté de l'autre ?

GS. – Si les deux roues étaient libres, l'une par rapport à l'autre ?

JLM. – Oui.

GS. – Je ne sais pas si ça s'utilise sur les trains, je ne crois pas. Je crois que les roues sont vraiment toutes deux solidaires de l'essieu, donc couplées par paires.

JLM. – Y aurait-il, à cause de la section conique, une certaine compensation différentielle ?

GS. – Je ne pense pas. Oui, bien entendu, un déplacement vers l'extérieur de la courbe, sous l'effet de la force centrifuge, produit, compte tenu de la conicité des roues, une légère compensation différentielle : tout se passe comme si le rayon de la roue extérieure était [maintenant devenu] plus grand que celui de la roue intérieure. Le système du différentiel serait intéressant pour les chemins de fer, comme pour les automobiles, surtout pour des courbes très accentuées. Mais les courbes de chemin de fer sont toujours beaucoup moins accentuées que les courbes d'une route. Le différentiel joue à plein sur une automobile quand elle manœuvre, c'est-à-dire quand elle tourne presque sur place. Les anciennes voitures, sur des routes qui étaient des routes de terre, comme on dit, c'est-à-dire légèrement sableuses, n'avaient pas de différentiel. Et l'automobile pouvait quand même fonctionner. Malgré tout, un virage à petit rayon amorce un dérapage parce qu'un des deux pneus patine. Le différentiel est intéressant quand il y a des courbes très accentuées, ou quand le revêtement est un revêtement très « engrenant » avec la surface des pneus. Pour des pneus à haute pression anciens, ce n'était pas nécessaire. Pour les pneus à basse pression actuels, qui comportent des dessins bien étudiés et qui, d'autre part, adhèrent bien à la route macadamisée, et pour les roues qui ont un système de suspension et d'amortisseurs les maintenant toujours au contact de la route, le différentiel est nécessaire. Car alors, on ferait crisser les pneus, on les userait vite ; d'autre part, cela nuirait aussi, je pense, à la tenue de route. Ce serait en tout cas moins parfait ; une partie de l'énergie serait dégradée par frottement.

JLM. – Est-il possible de reprendre une réflexion génétique sur ces autres roues spéciales et rapidement complexes que sont les premiers moulins à eau comme le moulin grec plongé dans un courant ; ensuite, les roues à aubes en-dessous, de côté ou au-dessus et, finalement, les turbines ? Ça comprend également les hélices des moulins à vent passifs, tout cela. Est-il possible de faire une génétique qui nous mènerait jusqu'à la turbine à vapeur de Parsons, disons ?

(1) comme dans certains moulins à vent à tourniquet vertical placé au centre d'une tour ouverte



Fig. 3. Roue de certains moulins à vent.

GS. – Personnellement, je ne saurais pas la faire moi-même. Mais certaines lignes semblent me venir à l'esprit. En effet, les premières roues motrices de cette espèce sont plongées au sein d'un fluide que la nature fait mouvoir. Les toutes dernières

sont en milieu technique et l'on produit volontairement le fluide que l'on amène à la roue motrice et qu'on injecte sur cette roue motrice, sous l'angle le plus favorable, avec la vitesse la meilleure et, quelquefois, après passage à travers un système convertissant la pression en vitesse. Il y a d'autre part des lignes qui apparaissent assez nettement et, peut-être, ce qu'on pourrait appeler une essence technique qui se dégage. En effet, la roue, utilisée en ce sens-là, est la réciproque de la roue du véhicule. Ici, la roue reste fixe et c'est le milieu qui se déplace par rapport à elle. Il faut donc, ou bien qu'une partie de la roue ne soit pas soumise à ce fluide – dans ce cas, elle est escamotée au moyen d'un cache ou d'un écran comme dans certain moulin-à-vent à tourniquet vertical placé au centre d'une tour ouverte –, ou bien alors que la roue soit taillée de manière telle que le fluide dérape sur elle et réagisse, cause une force faisant tourner ; c'est le cas de la roue du moulin-à-vent actuel, dont les pales sont de biais par rapport à la direction du vent ; c'est le cas de l'hélice également. On doit aussi noter, me semble-t-il, que dans l'histoire de ces roues réceptrices, il y a encore un autre type de réciproque, c'est que presque toutes ont pu être utilisées pour mouvoir des fluides comme pompe, comme organe actif d'une pompe ou, encore, de nouveau presque comme des roues de véhicules, pour permettre à un navire – c'est la roue à aubes – d'avancer sur le fluide qui le porte. Et la turbine et l'hélice sont absolument réversibles. Il me semble avoir vu, sur l'usine d'un ancien constructeur parisien, une très grande hélice d'avion utilisée comme ventilateur de l'usine. C'était majestueux : elle avait, en somme, achevé sa période active et noble d'hélice motrice pour devenir ici simplement un ventilateur. Mais c'est un cas de réciprocité, de renversement.

JLM. – Et cette notion de réversibilité devient extrêmement importante, elle-même est l'objet de toute une réflexion génétique, je suppose !

GS. – Mais c'est aussi réversible que la machine de Gramme, qui peut être effectivement renversée, de moteur à émetteur d'énergie, génératrice, à condition que l'on tienne compte de la position de la ligne de contact des charbons par rapport aux larmes du collecteur.

JLM. – Ici s'impose à moi le rapprochement avec la botanique, la zoologie et les sciences de la vie en général, quant à la légitimité des filiations que nous pouvons établir. *A posteriori*, il est facile de passer du moulin grec à la turbine ou au rouet plongé dans l'eau, mais est-ce que, d'un point de vue de l'analyse, du développement rationnel de ces inventions, on peut réellement parler de génétique, d'une genèse sans véritable saut, ou s'agit-il de saut que nous unissons en continu ?

GS. – Je ne sais pas. Le seul élément qui me paraisse de manière à peu près nette pouvoir s'imposer, c'est celui de la réversibilité ; entre le rouet dont vous avez parlé et la baratte à beurre, il n'y a pas une différence extrêmement grande. On peut agiter l'eau avec des palettes, on peut aussi, avec de l'eau qui court, faire tourner des palettes. Mais je ne suis pas sûr qu'il y ait des lignées unilinéaires, un phylum, comme diraient les biologistes, dans l'évolution des techniques ; ça me paraît plutôt être de l'ordre d'une rationalité qui peut s'imposer en même temps à plusieurs peuples et dans plusieurs ethnies. Tout à l'heure, nous avons parlé des manches

d'outils : il faut bien tenir compte du fait que les emmanchements d'outils pour les bois durs se font plus facilement avec un jonc, parce qu'un jonc nécessite un nœud, sinon il fait éclater le bois. Alors que les emmanchements à douille correspondent aux coutumes des peuples du Nord, parce que dans les forêts du Nord on trouve surtout des bois tendres à longues fibres (il y a beaucoup d'eau, les arbres croissent vite, ce sont des bouleaux, ou des hêtres, bois relativement tendres) : la douille encercle le manche. On parle toujours de culture. Et la culture a rapport, bien sûr, avec l'histoire. Mais elle a aussi rapport avec ce qu'on pourrait appeler des raisons techniques de l'utilité, de l'intelligence, et elle a rapport enfin avec la nature ambiante ; on ne fait pas l'outil avec n'importe quoi. Alors, peut-être ne faudrait-il pas trop croire à l'aspect unilinéaire de l'évolution technique ; les peuples changent d'habitat, ou bien l'habitat se modifie parce que, quelquefois, le climat change ; voilà peut-être des éléments qui devraient faire réfléchir avant qu'on adopte l'idée unilinéaire d'évolution. Ce n'est pas pour rejeter l'idée d'évolution, mais pour dire qu'elle n'est peut-être pas unilinéaire ; elle est peut-être en éventail, elle est peut-être proliférante comme une évolution naturelle.

JLM. – Mais vous admettez quand même un certain rapprochement philosophique avec les systématiques qui concernant la vie et un peu le même problème, le même vieux problème de nominalisme et d'arbitraire dans la distinction des genres, des espèces et, là aussi, nous allons être forcés de faire des créations de l'esprit [... changement de bobine ...]. Ça y est ? Ça, c'est pas tellement important, on s'écartait un peu du problème de la roue là ! Je serais très heureux, M. Simondon, que vous daigniez redévelopper devant nous trois concepts fondamentaux qui nous ouvrent littéralement la machine, à savoir le concept de concrétude, avec sa contradictoire d'abstraction et les concepts de synergie et d'homéostasie.

GS. – La concrétude (on aurait pu prendre un autre terme), cela signifie avant tout, essentiellement, la relation directe et simple de l'objet à lui-même. Un objet est dit concret quand il n'est plus une vue de l'esprit, une vue de l'esprit créant une espèce de société mécanique dans laquelle chacune des pièces travaille à tour de rôle, indépendamment les unes des autres, comme des personnes travailleraient sur le même objet sans se voir et se connaître les unes les autres parce qu'elles seraient introduites successivement. L'objet concret est celui en lequel il y a ce qu'on peut nommer une résonance interne ou réverbération interne, c'est-à-dire qui est fait de telle sorte que chaque partie tient compte de l'existence des autres, est modelée par elles, par le groupe qu'elles forment et, peut donc également jouer un rôle plurifonctionnel. Non seulement elle est informée par les autres pièces, mais encore elle joue un rôle pour elles, elle est en rapport avec elles. Par exemple, les nervures, les ailettes qui se trouvent sur le cylindre d'un moteur à refroidissement par air servent, bien entendu, à évacuer la chaleur dans l'air, à augmenter la surface ; elles peuvent aussi être utilisées par le constructeur pour augmenter la rigidité du cylindre : c'est un rôle bifonctionnel. Il y a des cas beaucoup plus intéressants. J'ai parlé de la turbine Guimbal ou du groupe-bulbe ; la turbine Guimbal est un des cas du groupe-bulbe. Ici, il a fallu supposer le problème résolu pour qu'il soit soluble. En effet, il s'agissait de faire un groupe qui pourrait tout entier être mis à l'intérieur de la conduite forcée, alternateur compris (non pas seulement la

turbine, mais l'alternateur). L'idée de Guimbald a consisté en ceci : faire un alternateur suffisamment petit pour qu'il puisse tenir dans un carter étanche juste derrière la turbine. Mais si on construit un groupe très petit, si on fait un alternateur très petit, il ne pourra pas évacuer sa chaleur parce que le fil sera de faible section et, par conséquent, la résistance ohmique importante conduira à une grande dissipation d'énergie, l'ensemble va brûler. Guimbald a résolu le problème de la manière suivante : précisément en supposant que le problème est résolu, c'est-à-dire en supposant que l'alternateur est suffisamment petit, il peut être mis à l'intérieur de la conduite forcée et, mis à l'intérieur de la conduite forcée, il pourra être isolé avec de l'huile, il baignera tout entier dans l'huile ; comme l'alternateur tourne, l'huile est brassée énergiquement, elle transporte la chaleur de l'intérieur des bobinages vers le carter ; le carter est lui-même au sein de la conduite forcée. Ce carter est en contact avec l'eau qui est très énergiquement brassée puisqu'elle vient de passer à travers la turbine. De cette manière-là, on obtient une évacuation de chaleur qui est très supérieure à ce qu'on aurait avec un alternateur de plus grande dimension tournant dans l'air. D'autre part, le fait qu'il y ait de l'huile à l'intérieur de l'alternateur, permet de créer une surpression qui, à travers les joints, empêche l'eau de rentrer. Si bien qu'au-dessus du barrage, il n'y a rien, il n'y a pas de station, mais seulement une guérite avec un réservoir d'huile destinée à donner la pression à l'intérieur du carter de l'alternateur. Voilà un exemple de simplification ou de concrétisation dans lequel il a fallu supposer le problème résolu pour que tout soit un concret. Concret, c'est *concretum*, c'est-à-dire quelque chose qui se tient et en quoi, organiquement, aucune des parties ne peut être complètement séparée des autres sans perdre son sens.

JLM. – Est-ce que le transistor, comme vous l'avez écrit, est un cas extrême dans cet ordre d'idées de concrétude extrêmement, en quelque sorte, tassée sur elle-même ?

GS. – Sans doute, le transistor serait bien un cas de concrétude très tassée. S'il ne possédait toutefois une légère infériorité par rapport au tube électronique à cathode chaude et à vide parfait : c'est de ne pas avoir d'écran. Je sais qu'on a tenté, par diverses techniques, de faire intervenir l'équivalent d'un écran électrostatique entre les électrodes actives. Malgré tout, le transistor reste, dans la plupart des cas, une triode et présente les caractères et les défauts de la triode : il y a des couplages involontaires, cette fois-ci, entre les électrodes actives, particulièrement entre l'électrode de commande qui s'appelle la base dans un transistor, et l'électrode de sortie, ou collecteur.

JLM. – Est-ce que vous n'avez pas écrit, au sujet des transistors, qu'il y avait une sorte d'équivalence, de réversibilité entre sa forme et sa matière, sa matière et sa forme, que l'un et l'autre étaient...

GS. – Peut-être ai-je écrit cela, je ne me le rappelais pas, mais je crois tout de même qu'il faut, en certains cas, reconnaître que lorsqu'on passe du stade puissamment dichotomique des objets techniques à un troisième stade qui correspond mieux au réseau technique et qui correspond à des utilisations beaucoup plus souples, beaucoup plus multifonctionnelles, on perd quelque chose. Quand on passe du tube électronique à cathode chaude et à vide au transistor, on perd quelque chose. Il faut ajouter des circuits de neutrodynage si on souhaite qu'un transistor n'auto-oscille pas en certains

de ses montages. La belle pentode a sa perfection propre. Naturellement, le transistor est beaucoup plus petit ; au lieu de 250 volts de tension anodique, il se contente de 9 volts ou 12 volts, ou quelquefois moins, 6 volts pour les transistors de haute fréquence ; mais enfin, il est moins parfait, sous certains aspects, si on ne fait entrer en ligne de compte ni la taille, ni la résistance aux accélérations, ni la quantité d'énergie consommée.

JLM. – Et quant à l'homéostasie... Je veux dire la synergie d'abord, nous voulions parler de synergie !

GS. – La synergie correspond au fait que, dans un objet concret, il y a un caractère non autodestructif des différentes parties les unes par rapport aux autres, et non seulement non autodestructif (il suffit qu'elles soient isolées, ces différentes parties, pour n'être pas destructives les unes par rapport aux autres) mais, en plus, il faut qu'elles aident, c'est-à-dire que lorsqu'elles sont plurifonctionnelles, elles concourent à un même but, qui est la réalisation d'une même fin ; ainsi, dans un petit moteur comme un moteur à deux temps de motocyclette ou du vélomoteur, on peut dire que toute la masse du moteur est utilisée pour le refroidissement. Il y a synergie des différentes parties pour la fonction de refroidissement. D'autres cas de synergie pourraient être trouvés naturellement ; la synergie fonctionnelle se caractérise par le fait qu'il y a une continuité interne ; on trouverait des cas très remarquables de synergie si on faisait appel à l'étude de la structure d'un haut-fourneau dans lequel, à la partie inférieure, il y a fusion, un peu au-dessus carburation, un peu au-dessus encore, sur les parties coniques du haut-fourneau en forme de cône renversé, il y a échauffement du minerai, cet échauffement étant réalisé par les gaz chauds qui montent, si bien que le gaz provenant de la combustion, au lieu d'être rejeté inutilement à l'extérieur, sert à échauffer l'ensemble de la masse du minerai et du charbon qui arrive par le haut ; par le gueulard, on verse les matières premières ; ces matières premières, en descendant peu à peu, bénéficient des produits de la combustion qui se fait vers le bas. La partie qui travaille se situe vers le bas, mais tout le reste est en état de préparation. Vous trouverez beaucoup d'autres exemples : la préparation de l'acide chlorhydrique utilise des échangeurs de température, le four à puddler utilise une partie de travail et une partie d'attente, c'est-à-dire que les gaz brûlés vont réchauffer les gueuses qui n'ont pas encore été mises à l'intérieur du four et, pour revenir au fourneau dont nous parlions tout à l'heure, la synergie n'est pas seulement une synergie de bas en haut, mais également une synergie cyclique ou rotatoire puisque, autour du haut-fourneau, existent des récupérateurs Copwer lesquels reçoivent le gaz du gueulard, qui est encore à 4 ou 500 degrés, se réchauffent intérieurement (ils contiennent des cloisons de briques) et, après qu'un des réchauffeurs, un des récupérateurs, a été convenablement échauffé, on alimente le haut-fourneau à travers ce récupérateur ; la soufflante envoie de l'air froid dans le récupérateur, qui le restitue chaud à la base du haut-fourneau où va se faire la combustion. Il faut deux ou trois récupérateurs pour servir un unique haut-fourneau. Voilà quelques aspects de la synergie dans les opérations techniques.

JLM. – Et quand nous abordons l'homéostasie, est-ce que nous ne sommes pas graduellement rapprochés d'une analogie avec le vivant ? Une analogie, une asymptote plutôt, dirais-je ?

GS. – Sans doute, mais cette analogie a débuté très tôt. Elle n'a pas commencé au jour où les machines à information ont été présentées comme des robots, si je puis dire. Il faudrait « démythiser » le robot et tout ce qui s'y rapporte. C'est de la très mauvaise littérature qui fait tort à la technique, et à la manière dont la technique peut être estimée par nos contemporains. Si nous prenons simplement l'exemple d'une lampe, nous voyons qu'il s'agit déjà d'un phénomène de régulation mais, ici, l'information est associée à un élément, l'information n'est pas séparée. En quoi consiste l'information dans une lampe? Elle consiste en ce fait que, principalement, la combustion s'entretient elle-même; la mèche ayant été allumée, donne le signal d'inflammation à toutes les molécules successives de pétrole, ou d'huile ou de n'importe quel autre combustible qui arrivent. En ce sens-là, il existe ce qu'on peut appeler une réaction positive entre la partie allumée de la mèche et la réserve de combustible contenant les molécules qui, aléatoirement, vont monter à partir de la réserve; deuxièmement, il y a une régulation, qui vient du fait que plus la flamme est haute, plus le courant d'air est intense. Que vous régliez bien ou que vous régliez mal une lampe à combustion à l'origine, au bout de dix minutes ou de vingt minutes, elle sera mieux réglée. Pourquoi? Si vous avez réglé la mèche trop bas, il se produira un phénomène extrêmement curieux, c'est que le bec s'échauffera, (c'est cette partie-ci que je voudrais dire). Les parties latérales du bec – celles-ci – qui sont en métal conducteur, vont s'échauffer. Si donc, nous faisons descendre la mèche à l'intérieur, ceci va s'échauffer davantage parce que la flamme touchera directement le métal. Et, peu à peu, le pétrole va bouillir à l'intérieur et viendra brûler sous forme de vapeur de pétrole à l'extérieur. La flamme, au bout de dix minutes, sera de nouveau

Fig. 4. Lampe à pétrole.

grande. Si maintenant, nous réglons la mèche volontairement trop haut, comme ceci par exemple, la lampe va fumer, mais, ensuite le bec se refroidira parce qu'il y aura un courant d'air intense à travers la cheminée, le courant d'air se faisant partiellement de l'extérieur et partiellement de l'intérieur – l'air rentre donc par ici (A) mais une partie rentre par là (B) et refroidit à l'intérieur, l'autre partie lèche le bec conique à l'extérieur (C). Ceci s'étant produit, d'une part le bec se refroidira, d'autre part la mèche brûlera dans la partie non alimentée par la capillarité. Car la capillarité a un maximum; il y a un plafond, si je puis dire, de conduction capillaire depuis le réservoir jusqu'à la flamme. Résultat : au bout d'un certain temps, la flamme sera normalisée. Il y a donc un phénomène de *feed-back* ou réaction négative ici.

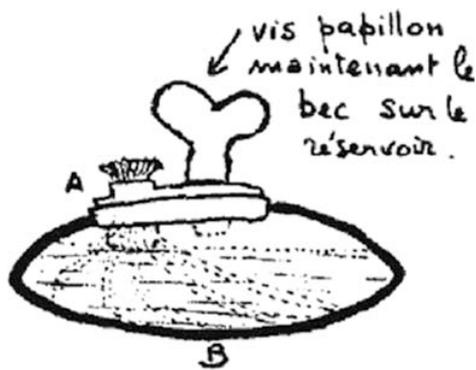


Fig. 5. Lampe à huile.

C'est vrai même pour une lampe comme celle-ci, qui est une lampe à l'huile beaucoup plus élémentaire et qui correspond à une faible fluidité, à une faible capillarité, à une grande viscosité; pour que toute la réserve d'huile puisse arriver à brûler, il faut que malgré l'échauffement, il n'y ait pas une différence de plus de 3 centimètres entre le point de combustion qui est ici et le fond du réservoir. Il faut, d'autre part, que la mèche s'étale dans tous les sens à l'intérieur du réservoir; nous avons donc une mèche en forme de pieuvre. Voici le bec; la mèche peut se diviser en plusieurs parties, moyennant quoi toute l'huile brûle jusqu'au dernier point et la mèche donne une flamme à peu près égale à la fin de la combustion ou au début de la combustion. Il y a des phénomènes d'autorégulation dans les autres lampes aussi, et même la torche primitive pouvait être en une certaine mesure autorégulatrice, en tout cas elle pouvait être hétéro-régulatrice puisqu'on pouvait l'incliner comme on voulait; c'est l'inclinaison qui commandait la rapidité de la combustion.

JLM. – J'en viens maintenant à la deuxième partie de notre projet, qui est tout entière dérivée de votre pensée: c'est le mode d'existence des objets techniques, dans lequel vous distinguez trois états machiniques, à savoir l'état statique, l'état dynamique et, peut-être en forçant un peu les choses, mais je ne crois pas, l'état réticulaire. Nous pensons à trois films sur ces trois états. Avoir votre avis sur l'ensemble de ces choses-là et, particulièrement, sur le troisième qui, du point de vue image et structure, semble nous poser des difficultés sérieuses.

GS. – Pour en venir directement à l’aspect qui est le troisième, je crois qu’on pourrait songer, dans le domaine d’une production qui serait celle d’un film, d’un documentaire, à accentuer un peu plus l’étude des outils. Il y a une préhistoire de l’objet technique, c’est l’outil. Et l’outil est très riche d’enseignement. Il a été étudié très remarquablement, en particulier par Leroi-Gourhan. Quant au réseau, je comprends bien que cette notion puisse en une certaine mesure poser des problèmes. Elle offre aussi un éventail extrêmement large de perception, et même de perception magnifiée, dans le domaine des techniques. Elle l’offre, non pas seulement parce qu’il s’agit de très grandes choses dans tous les sens du terme et qui se trouvent à l’extérieur, mais parce qu’il y a là une médiation entre l’homme au sens collectif du terme, l’homme en société d’une part et la nature d’autre part. Il n’y aurait pas de réseau s’il n’y avait pas une certaine structure naturelle d’une part, un certain besoin humain d’autre part, ensuite l’invention d’une relation harmonieuse entre cette nature, et ce besoin humain. Le réseau, c’est la rencontre de la possibilité technique et de l’existence naturelle. Exemple : les routes et leurs courbes de niveaux. Je crois qu’on pourrait songer aux anciens réseaux, à ceux des pistes, à ceux des routes, au remaniement successif des routes, qui ont été d’abord des routes suivant les percées naturelles (comme le couloir rhodanien), les vallées, les cols dans les montagnes, puis, après, aux routes qui ont été faites pour des raisons stratégiques aussi droites que possible ; ensuite, au XIX^e siècle, les routes suivant les courbes de niveau ; enfin, de nos jours, elles redeviennent beaucoup plus droites parce que le virage est devenu chose dangereuse pour une automobile, bien assez puissante pour franchir une rampe, mais incapable de prendre rapidement un virage sans déraper. Réseau routier, réseau pour transmission de l’information, téléphone, radiotélégraphie, ensemble des réseaux permettant de suivre les satellites et de les diriger – car là aussi il y a des réseaux – enfin réseaux de transport, sans oublier des transports extrêmement statiques mais qui sont très importants : électricité, *pipe-lines*, oléoducs et encore, peut-être, certaines autres caractéristiques de réseaux qui n’existent pas jusqu’à maintenant mais qu’on pourrait presque imaginer à la fois pour l’information et pour d’autres fonctions et qui seraient des réseaux de réseaux, c’est-à-dire des nœuds entre les réseaux.

JLM. – Des réseaux pédagogiques par exemple ?

GS. – Ah, bien sûr, des réseaux pédagogiques, mais aussi des réseaux humains. J’ai souvent pensé que l’on pourrait un jour installer des aérodromes aux lieux les plus élevés, utiliser les montagnes pour des aérodromes en employant la technique de Jaeger, qui permet d’atterrir à contre-pente et de décoller en utilisant le sens de la pente, ce qui est extrêmement économique et très beau. L’énergie maximum qu’emploie un avion, c’est celle qu’il dépense pour monter à quelques milliers de mètres, après quoi il faut redescendre pour atterrir. C’est un temps perdu et une énergie perdue. Si l’on décollait d’un lieu élevé, si on atterrissait en un lieu élevé, en restant à peu près à la même altitude, on aurait réalisé quelque chose d’extrêmement rationnel pour l’aviation. D’autre part, les lieux les plus élevés sont aussi ceux à partir desquels la transmission de l’information, surtout en hyperfréquences, est la plus facile à réaliser ; puisqu’il y a propagation directive et que les obstacles sont très gênants, la plus riche transmission d’information est celle qui peut se faire entre deux lieux élevés. Par conséquent, jusqu’à maintenant et sauf, peut-être, pour le télégraphe Chappe ou, plus anciennement, pour la transmission

par feu des anciens, les montagnes ont été pensées comme lieux désolés – à la rigueur, de nos jours, comme lieux de loisirs – mais jamais comme lieux suprêmement efficaces et, en tout cas, techniques ; il reste à redécouvrir la montagne. Les montagnes sont bien déjà des lieux techniques puisque l'énergie électrique en contrebas des montagnes utilise l'eau sous pression qui en provient. Mais si l'on met à part cette utilisation, les montagnes ne sont pas des lieux techniques ; il y aurait à développer les capacités techniques des montagnes : d'une part, un soleil plus intense, plus pur, et plus constant, qui permet par exemple d'utiliser l'énergie solaire, comme à Saint-Gaudens, à Mont-Louis, dans les Pyrénées, en France ; puis, d'autre part, un nœud de réseaux ; le nœud de réseaux devrait se faire dans les montagnes et non dans les plaines. Il y a une vocation des véritables montagnes à être des nœuds de réseaux techniques. Voilà une idée. Autrement dit, étudier les réseaux, c'est intéressant, mais étudier les nœuds de réseaux et la corrélation entre les réseaux, voilà ce qui, à mon sens, devrait être l'objet culturel d'une étude en profondeur des techniques, tournée vers l'avenir.

JLM. – Nous retrouvons là votre idée des modules dans l'espace-temps, que vous avez posée au début de votre génétique dans la deuxième partie du *Mode d'existence des objets techniques* !

GS. – Oui, mais je n'avais pas songé à l'époque à l'importance de ce qui est le plus déshérité ; ce que je crois maintenant, c'est qu'il y a une espèce de dialectique dans l'évolution des techniques et que l'on peut charger les techniques de faire une partie du travail culturel ; non seulement elles ne sont pas anti-culturelles, mais elles sont porteuses d'un ferment culturel. Or, précisément, je crois que les techniques seules, dans leur développement le plus audacieux, le plus intense et le plus pur, seraient capables de faire que les lieux les plus déshérités dans le monde entier deviennent les lieux les plus privilégiés, je veux dire les montagnes et les hautes montagnes. Une espèce d'inversion de la civilisation serait réalisable par le remaniement des réseaux, grâce au développement des techniques nouvelles.

JLM. – Alors, pour ce qui est du film, vous voyez peut-être, si je vous entends bien, une allée et venue du dehors au dedans, selon les nœuds du réseau, selon ses échappées, ses conduites et une superposition de différents moments du réseau ?

GS. – Surtout du passé vers l'avenir.

JLM. – C'est ça.

GS. – Il y a eu des réseaux : les routes dans les océans – les « routes » des navires – sont déjà des réseaux, et les passages sur terre sont également des réseaux ; les itinéraires de marches, les itinéraires des grands courants de peuples sont des réseaux ; mais, en plus de cela, il y a beaucoup d'autres choses, il faut penser, je crois, à l'avenir, à ce que l'on peut faire consciemment avec l'idée de réticulation et, surtout, de synergie des réseaux. La notion de synergie dont nous avons parlée tout à l'heure, nous la retrouvons maintenant dans le cadre des réseaux.

JLM. – La notion de réticulation, si je vous comprends bien, est chez vous comme un cône qui s'ouvre vers l'avenir ?

GS. – Oui, par là, on arrive à trouver que cette vieille dualisation entre l'âme d'une part et la matière d'autre part, entre passé et avenir, ne tient pas du tout si l'on pense en profondeur ce qu'est la réalité technique ; elle est une réalité humaine, provient de la réalité humaine, et on comprend très bien que la condition de la pensée en profondeur est de ne pas être victime de ce que j'appelais tout à l'heure le retard culturel, l'hystérisis culturelle ; on arrive à quelque chose de très fort et on peut, au contraire, faire confiance au développement des techniques consciemment et intelligemment pensées pour une promotion culturelle, pour une véritable révolution culturelle. Je pense, en ce moment, à...

JLM. – Et, pour terminer, est-ce que vous verriez le réseau comme une sorte de suprême rationalité ou une sorte de suprême opérateur, ou distinguez-vous les deux ?

GS. – Vous disiez rationalité ?

JLM. – Rationalité, une technique machinique ou comme une sorte de suprême opérateur par opposition à la notion de rationalité. Est-ce que vous verriez en somme un glissement de votre idée de réseau vers la pure opération plutôt que vers ce que nous avons appelé jusqu'ici dans nos entretiens de la rationalité pure ?

GS. – Ce n'est pas à « rationalité » que je songeais. Partant de l'être vivant, je voyais l'objet technique comme intermédiaire entre le vivant et son milieu ; d'une part, un intermédiaire qui sert à recevoir de l'information, l'instrument... Une caméra, que fait-elle ? Elle ne produit rien, elle reçoit de l'information, elle la fixe. Plus tard, cela sera réutilisé sous forme d'informations pour transmettre à d'autres personnes, dans d'autres conditions. C'est l'information, c'est l'objet de l'information. Un télescope, un microscope sont des instruments d'informations. Ils sont du côté des organes des sens. Peut-être peuvent-ils être prothétiques, ils sont des prothèses, mais du côté des organes des sens. Et, à l'opposé, il y a ce qu'on peut appeler l'outil et tous ses prolongements, les machines, qui sont du côté de l'opération. Je n'avais pas tellement songé à la raison parce que je crois que le rapport avec l'objet technique commence *au-dessous de la raison*, il commence vers la perception, il commence vers l'action du corps, mais peut-être faudrait-il, effectivement, s'interroger aussi dans le cadre de la raison. En tout cas, non, ce ne serait pas uniquement une manière opératoire, ce serait aussi une manière perceptive, pour répondre à votre question. Mais je dirais plutôt « aspect cognitif » que « raison », aspect cognitif, et même perceptif, plutôt que raison. On peut monter en avion pour voir le pays, c'est parfaitement légitime.

JLM. – Et là, nous tombons facilement dans les querelles d'ordre sémantique, je crois, ce ne sont que des accents d'intelligence...

GS. – La raison intervient quand même, partiellement, comme organisation du rôle récepteur et du rôle effecteur des techniques.

JLM. – Oui, raison plutôt, disons raison plutôt que rationalité.

GS. – Oui, mais ça n'insiste peut-être pas assez sur l'aspect cognitif... Enfin, tout au moins dans notre culture philosophique, quand nous parlons de raison, nous entendons idée *a priori*, ou schème kantien. Voilà pourquoi j'ai évité le terme de raison, pensant

plutôt à l'aspect cognitif qui peut être aussi bien perceptif que déjà rationalisé par induction, ou même déductivement. « Raison » est très abstrait. Or, l'objet technique a toujours quelque chose de relativement concret par rapport à la prise qu'il donne sur le monde, surtout quand il intervient de façon prothétique, comme disait Norbert Wiener.

JLM. – Alors, le réseau est un instrument de masse, de perception, de connaissance, d'opération ! Il peut...

GS. – D'abord, il y a des réseaux qui existent pour transmettre de l'information ; d'autre part, ils permettent généralement le voyage, ils permettent l'échange de tout document et ils permettent la circulation des objets ; ils constituent une espèce d'universalité en actes, tant du point de vue perceptif que du point de vue opératoire.

JLM. – Et je crois que c'est la dernière expression chez vous d'une conception du monde, que cette idée de réticulation, lorsque vous la développez dans la deuxième partie de votre livre, après l'avoir appuyée sur les bases technologiques et machiniques du réseau lui-même.

GS. – Oui, ça me paraît être une synthèse qui ne fait violence ni à la nature ni à l'homme. Et j'ai toujours été frappé par l'aspect trop violemment dichotomique, par exemple dans la pensée marxiste, et aussi dans d'autres types de pensées, de ce rapport entre la nature et l'homme. L'homme a beau être associé, la nature apparaît toujours en présence de l'homme comme quelque chose qui est à violer, asservir, imiter, etc. Cette dualité existe depuis la culture antique. C'est un rapport de deux *termes* seulement, ce qui me paraît mauvais. L'objet technique est très intéressant dans la mesure où il fait apparaître un troisième terme, qui est un terme de réalité physique, car l'objet technique, c'est fait avec du métal, du bois, etc. : il vient de la nature. Et cet objet technique n'a donc pas de rapport de violence avec la nature mais, quand il intervient comme intermédiaire entre l'homme et la nature, il intervient comme un troisième, comme une espèce de *metaxu* organisant la relation et permettant à la société humaine d'être, par rapport à la nature, dans un rapport à la fois extrêmement concret mais beaucoup plus raffiné et beaucoup moins dangereux pour l'homme, on l'a dit depuis très longtemps. Mais moins dangereux aussi pour la nature, moins destructif, plus intelligent et tissé sur une plus grande échelle que si l'homme intervient directement tout seul ; l'homme tout seul fait beaucoup de ravages ; un homme bien technicisé, intelligemment technicisé à travers un réseau, qui a un sens géographique, est beaucoup moins dangereux pour la nature que l'homme tout seul. Donc, je pense qu'il faut le troisième terme, qui est le réseau, à la fois nature et homme, et pas seulement technique ; il est technique en un sens, mais c'est une technique qui est la fois nature et homme. C'est un troisième terme ; c'est un terme de médiation, un moyen terme comme diraient les Grecs, ce qu'il faut trouver pour organiser la relation.

JLM. – Monsieur Simondon, je crois que cela répond à toutes nos questions et je vous remercie.

ANNEXE

Lettre de Gilbert Simondon à Jean Le Moyne, datée du 29 mars 1970

Monsieur,

Je réponds tardivement à votre obligeante lettre du 25 février ; je vous prie d'excuser ce retard, et vous remercie très vivement de m'avoir fait parvenir les deux textes des entretiens d'août 1968 ; particulièrement, la lecture de votre entretien avec Messieurs Henri Van Lier et Henri Jones m'apporte, par sa densité philosophique, de nouveaux thèmes de réflexion.

Je donne mon accord le plus complet au projet d'édition dont vous me faites part, et me suis efforcé de revoir le texte pour combler les lacunes, d'ailleurs très rares, et pour apporter quelques précisions ou supprimer des redites. Dans les marges, j'ai représenté les objets qui avaient été montrés à la caméra (lampe à pétrole, lampe à huile) ; la remarque de la page 17 sur Faraday ne fait pas partie de l'entretien ; la figure 1 et la figure 3 sont également ajoutées à titre de documents complémentaires, pour préciser le texte ; les cinq figures sont d'ailleurs de simples schémas, et il faudrait certainement les reprendre de manière plus nette si elles devaient figurer dans une édition. Quant au texte, il va sans dire que vous êtes juge, mais je suppose qu'il mériterait d'être condensé pour devenir publiable.

Je vous remercie, et remercie le Professeur Hart, des démarches et du patronage en matière d'édition, tant pour les *Entretiens* d'août 1968 que pour l'ouvrage sur le *Mode d'existence des objets techniques*. Une nouvelle édition vient de paraître chez Aubier ; elle contient quinze planches photographiques qui n'avaient pu être insérées dans l'édition de 1958, et dont Monsieur Parent possède un exemplaire. La reproduction de ces photographies n'est pas très bonne ; si l'édition anglaise doit comporter ces documents, il y aurait avantage à demander les négatifs à l'éditeur, afin de mieux exécuter le travail de reproduction ; le défaut initial est l'inégale densité des différents clichés d'une même planche, par suite de différences dans le temps d'exposition ou le développement des négatifs ; il faudrait donc que chaque négatif soit utilisé séparément, au lieu de procéder par planches entières ; il y a, en moyenne, trois photographies par page.

Souhaitons que Monsieur Parent puisse obtenir le montage du film des entretiens ; au moins sous forme d'extraits, il serait intéressant d'utiliser ces conversations pour présenter des documents : schémas, photographies, séquences filmées. La télévision française a réalisé récemment un travail de ce genre avec Monsieur Leroi-Gourhan : la prise de vues faisait alterner des séquences de l'entretien filmé avec des projections de documents pendant lesquelles la présence des auteurs ne se manifestait que par le commentaire parlé.

Je sais tout ce que je perdrai, hélas, en n'assistant pas au colloque sur la mécanique prévu pour 1971 ou 1972 ; mais la situation universitaire est si lourde depuis 1968 qu'il n'est guère possible de faire des projets de voyage ou de préparer des communications ; le temps et l'énergie se consomment en réunions, en tâches administratives ; l'enseignement même est touché et dégradé ; il faut surveiller les locaux et le matériel. Ces tâches sont épuisantes et stériles.

En relisant le texte des entretiens, je retrouve le projet majeur du film sur la roue, et espère très vivement que vous pourrez le réaliser, car ce sera une œuvre d'une grande importance. Sa diffusion serait facilitée par des copies en 16 mm, car les établissements possédant un équipement de projection en 35 mm sont rares en dehors des salles commerciales, tout au moins en France. Sur le fond, après réflexion, il me semble qu'on peut distinguer trois grandes catégories de roues : d'abord, la roue comme système de révolution autour d'un axe fixe ; on peut même dire que la révolution préexiste à la roue proprement dite comme système de tournage et d'abrasion ; les colonnes de certains temples de l'Inde ont été tournées sur place, au moyen d'un appareil enserrant la colonne, à la manière des moulins de Pompéi, faits de deux cônes emboîtés ; le forage, le perçage, l'usage de l'ignitérébrateur impliquent également une révolution à axe fixe, matériel ou géométrique. Au contraire, la roue véhiculaire a un axe mobile ; les premières roues étaient faites par paires et restaient solidaires de leur axe, comme les roues des trains actuels ; la roue véhiculaire a peut-être pour prototype le rouleau, qui est conservé dans l'essieu ; c'est un objet que l'on ne tient pas en main pendant qu'il opère comme intermédiaire entre le traîneau et le plan de roulement ; on transporte le rouleau seulement pour le remettre devant le traîneau. Cet objet qui est loin du geste et qui se déplace s'oppose au fuseau, au foret, au moulin, au tour, qui sont près du geste et qui le prolongent et le servent ; le tour de potier, mis en mouvement avec les pieds, permet aux mains de rester à peu près immobiles ; c'est l'argile qui se profile sous les mains. La troisième espèce de roues serait celle qui sert à transmettre le mouvement : poulies, moufles, treuils, palans, engrenages, vis d'Archimède, roue à aubes, hélice, turbine ; c'est la roue mécanique. Cette classification tripartite ne tient pas compte de certains usages spéciaux, comme le volant ; mais ces usages (qui vont jusqu'au gyroscope) n'ont pas toujours fait appel à la roue ; la fronde n'est pas une roue ; au xvi^e siècle, on trouve, dans le *De re metallica*, des ventilateurs portant sur leur axe, en guise de volant, quatre rayons terminés par des masses. On pourrait supposer qu'il existe plusieurs origines à la roue, séparées les unes des autres ; ensuite la similitude des objets (un tour de potier est fait de deux roues pleines horizontales solidaires d'un essieu vertical transmettant le mouvement, comme deux roues de char primitives) a pu amener des échanges et des perfectionnements par convergence ; la poulie, mobile autour d'un axe fixe, contient le schème de la roue de char moderne ; en certains cas, un même organe peut jouer plusieurs rôles, avoir plusieurs fonctions, comme le volant d'une locomotive, qui sert à emmagasiner de l'énergie et porte la courroie d'entraînement. C'est seulement après ces rencontres et ces perfectionnements que se manifeste, dans chaque catégorie, une prolifération divergente (par exemple les différentes espèces de turbines). Il y aurait donc, à l'origine, plusieurs espèces de roues, ou plutôt diverses techniques de rotation dont peu à peu se dégagerait celle de la synthèse de ces lignées séparées, faisant apparaître un schème commun de la roue qui ne serait ni la révolution autour d'un axe fixe, ni la roue véhiculaire solidaire de l'essieu. C'est à partir de cette synthèse seulement qu'on pourrait parler de la roue en général, comme dispositif technique généralisable et diversifiable selon les différents besoins ; c'est à ce moment-là que la roue peut entrer en combinaison avec elle-même dans les machines.

Ces quelques notes sont très imparfaitement formalisées ; elles devraient être fondées sur des documents ethnologiques et historiques précis ; je ne puis donc les présenter que de manière conjecturale, pour ne pas laisser complètement sans écho la question que vous posiez en août 1968 quand j'avais l'honneur de vous rencontrer.

Ma femme me charge de vous dire son meilleur souvenir, et, sans oublier Monsieur Parent et le jeune opérateur qui est venu aux Mazeaux, je vous prie de bien vouloir agréer, cher Monsieur, l'expression de ma reconnaissance et de ma considération la plus distinguée.

Gilbert Simondon