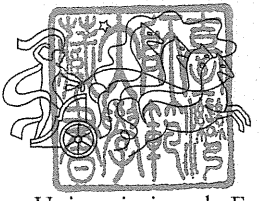
Sur la technique
(1953-1983)

S156

Gilbert Simondon

Sur la technique (1953-1983)



Presses Universitaires de France

BM0696322

DU MÊME AUTEUR

Du Mode d'existence des objets techniques, Paris, Aubier, 1958, 1969, 1989, 2001, 2012.
L'Individu et sa genèse physico-biologique, Paris, Puf, 1964 ; Grenoble, J. Millon, 2005.
L'Individuation psychique et collective, Paris, Aubier, 1989, 2007.
L'Individuation à la lumière des notions de forme et d'information, Grenoble, J. Millon, 2005, 2013.
Deux Leçons sur l'animal et l'homme, Paris, Ellipses, 2004.
L'Invention dans les techniques, Paris, Seuil, 2005.
Cours sur la perception (1964-1965), Chatou, La Transparence, 2006 ; Paris, Puf, 2013.
Imagination et Invention (1965-1966), Chatou, La Transparence, 2008.
Communication et Information. Cours et conférences, Chatou, La Transparence, 2010.

Sur la psychologie (à paraître), Puf.
Sur l'histoire de la pensée (à paraître), Puf.

ISBN 978-2-13-062528-5
Dépôt légal — 1re édition : 2014, janvier
3e tirage : 2014, novembre
© Presses Universitaires de France, 2014
6, avenue Reille, 75014 Paris

Note éditoriale

Le présent volume est le premier d'une série qui vise à rassembler et achever la publication de l'œuvre de Gilbert Simondon, aux Presses Universitaires de France.

Dans ce premier volume, en présentant ces divers textes sur la technique, écrits sur trente ans (de 1953 à 1983), nous avons voulu compléter la publication des travaux de Gilbert Simondon sur un sujet suffisamment important à ses yeux pour qu'il lui consacre sa thèse complémentaire (*Du Mode d'existence des objets techniques*, 1958), accompagnant la thèse principale (*L'Individuation à la lumière des notions de forme et d'information*). L'étude sur la technique *accompagne* en effet, véritablement, l'étude de l'individuation, comme en témoigne l'annonce de la première partie de *L'Individuation*, consacrée à l'étude de l'individuation physique (p. 112, Éd. J. Millon, 2005) : « Les principes que nous allons tenter de dégager de l'examen épistémologique devront donc être considérés comme valables s'ils sont transductibles à d'autres domaines, comme celui des objets techniques et celui des êtres vivants. » Ainsi, avec les deux thèses, le pari est-il tenu : ces principes consistent à découvrir l'individuation, processus par lequel l'être advient, selon une pensée *transductive* (notion centrale pour l'ontologie de Gilbert Simondon), procédant non par ressemblance mais par une véritable analogie, à travers des domaines (physique, vivant, psychique et collectif aussi bien que technique) eux-mêmes transductifs (cf. *Du*

Mode d'existence..., note, p. 20/22 : « Nous tenterons d'indiquer en quel sens la relation entre les objets techniques est transductive »).

Mais cette étude de la réalité technique fait en même temps apparaître par contraste comment, dans la culture, d'autres façons de penser, par ressemblance ou « identité affective et émotive partielle », par genre et espèces – avec parfois constitution de mythes et de stéréotypes, naissent par le jeu des groupes et des attitudes humaines, et retentissent sur la production même des objets techniques (que l'on charge d'aspects inessentiels, vénaux, sociaux). La réalité technique est ainsi susceptible d'être mal connue, mal estimée, et parfois produite sous des « espèces mensongères » et non selon la « dignité essentielle de l'être vrai ».

C'est de cette dimension de la culture et de la vie humaine comme source possible d'aliénation, et de l'enjeu social, éthique, voire politique de son élucidation (clairement souligné dans *Du Mode d'existence...*), qu'il est principalement question dans ce recueil, ainsi que des voies de réforme de notre regard sur la technique aussi bien que de la production des objets techniques eux-mêmes.

Les textes regroupés ici, aux statuts très divers – cours, articles, conférences, entretiens –, sont contemporains de l'élaboration des deux thèses (mises en chantier en 1952 et soutenues en 1958) ou largement postérieurs. Dans cette mesure, qu'ils les complètent, les enrichissent, ou simplement s'appuient sur eux comme un acquis, ils n'en redonnent pas explicitement les analyses fondamentales. C'est pourquoi nous les avons présentés en ajoutant, le cas échéant, quelques notes renvoyant aux travaux principaux, sans souci d'exhaustivité. L'ensemble est complété par des textes inédits, conservés dans les archives personnelles de Gilbert Simondon, et susceptibles d'être éclairants, même si ce ne sont parfois que des fragments non destinés par leur auteur à la publication. Les références à *Du Mode d'existence...* indiquent la nouvelle pagination à la suite de l'ancienne.

Nous adressons tous nos remerciements aux personnes ayant accepté et permis la publication des trois *Entretiens*.

Nathalie Simondon.

PRÉSENTATION

par Jean-Yves Chateau

Mode d'existence des objets techniques et psychosociologie de la technicité

Voici un volume dont le premier intérêt est de rassembler la quasi-totalité (en dehors de ceux qui sont déjà édités) des textes sur la technique écrits par Gilbert Simondon au cours de sa vie, sous forme de cours, d'articles, de notes, ou correspondant à des entretiens qu'il a accordés. L'intérêt est d'abord dans l'accès qui est ainsi donné à sa pensée concernant la technique dans toute la variété de ses formulations et la diversité des sujets qu'il étudie, des objets et des domaines d'objets qu'il explore (comme la relation de la technique avec l'éthique, l'économie, l'écologie, l'eschatologie, le progrès humain, l'enseignement, l'esthétique, le cinéma), dont certains étaient rarement étudiés dans l'Université française de l'époque, surtout chez les philosophes, comme par exemple l'alchimie.

Il y a peu d'œuvres philosophiques qui aient accordé une attention et une importance aussi décisives à la réalité technique que celle de Gilbert Simondon, lors même qu'elle est apparue en même temps, dès la soutenance de ses deux thèses en 1958[1], comme une pensée dont la portée ontologique est fondamentale du fait de sa réflexion envelop-

1. *L'Individuation à la lumière des notions de forme et d'information*, que nous noterons *ILFI*. *Du Mode d'existence des objets techniques*, que nous noterons *MEOT*. Le premier ouvrage était sa thèse dite principale ; le second, sa thèse dite complémentaire. Rappelons que les deux thèses étaient écrites en même temps et soutenues le même jour.

pante sur l'individuation, destinée à « replacer l'individu dans l'être selon les trois niveaux physique, vital et psychosocial » (*ILFI*, p. 32) et valant aussi bien pour les objets techniques (p. 112) : elle envisage la réalité technique dans la diversité et le détail concrets de ses *objets*, sans confondre tous ces objets en une totalité homogène mais en les distinguant selon des « *modes d'existence* » différents (*MEOT*, p. 15/17 : l'élément, l'individu, l'ensemble), qui fondent cependant également la nature des relations effectives entre eux ; mais elle envisage aussi cette réalité selon *l'essence de la technicité*, la relation entre les objets et cette essence, les relations réciproques de cette essence et des autres grandes formes du rapport de l'homme au monde, qui forment système entre elles et avec le monde.

Un certain nombre des textes rassemblés ici s'inscrivent directement dans la perspective réflexive que le *MEOT* a ouverte de façon marquante aux yeux de tout le monde : ce sont les textes sur l'esthétique, la « Naissance de la technologie », la « Maîtrise technique de la nature ». Mais le *MEOT*, en soulignant fortement le divorce entre la culture et la technique et l'aliénation qui lui est corrélative, a pu donner à certains lecteurs le sentiment que Simondon se désintéressait de ce qui ne relevait pas directement du point de vue de l'objet technique. Le volume présent témoigne clairement qu'il n'en est rien et fait apparaître comment, tout au long de son œuvre et de son enseignement, Simondon s'est efforcé de donner des moyens pour lutter contre cette aliénation, qu'il s'agisse d'en comprendre les multiples aspects et d'apercevoir une voie d'amélioration, par exemple dans *Psychosociologie de la technicité*, « Culture et technique », « La mentalité technique », ou d'y remédier, comme dans les textes pédagogiques, « Aspect psychologique du machinisme agricole », « L'effet de halo », « Anthropo-technologie » ou encore « Sauver l'objet technique ». Cependant, il est important de bien voir que cette perspective psychosociologique n'a rien d'un infléchissement de la pensée développée dans le *MEOT*, avec laquelle elle est en parfaite cohérence, dans la mesure où les deux points de vue sont solidaires l'un de l'autre, se complètent et se renforcent. Il peut être utile, dans ces conditions, de

préciser quel rapport le point de vue psychosociologique sur la technique entretient avec celui du *MEOT* et avec l'*ILFI*.

Le texte intitulé « Psychosociologie du cinéma » donne des indications claires et précieuses sur ce qu'est la « portée psychosociologique » d'un phénomène comme le cinéma, envisagé non « comme forme d'art ou instrument de plaisir, comme moyen de propagande ou procédé pédagogique, comme industrie ou comme commerce », mais comme une *activité* ou *réalité* psychosociale, comparable avec « la guerre, les mouvements de foule, les mythes, les rites, les échanges, l'exercice de l'autorité ». « Le cinéma est une activité psychosociale parce qu'il implique une activité de l'homme en groupe, et une activité qui suppose et provoque des représentations, des sentiments, des mouvements volontaires ». C'est, comme tel, une activité qui est « difficile à conceptualiser par des schèmes préalables », qui conviendraient à l'art, la littérature ou des réalités antérieurement existantes. Le cinéma est une activité qui « crée elle-même des concepts » dont « l'usage s'apprend dans la manipulation des réalités cinématographiques », et dont la portée peut être « étendue et même universalisée », voire engendrer « une vision du monde ». L'activité cinématographique, comme réalité psychosociale, est « découverte et construction de l'homme par lui-même », dans la mesure où elle constitue « un nouveau mode de conscience et de connaissance, d'appréciation et de représentation », révélant quelque chose de l'homme (plus que des choses) qui ne pouvait apparaître auparavant « dans toute la durée du temps de l'humanité », parce qu'elle le fait être en même temps. Elle est « réalisation d'une historicité qui n'est pas seulement événementielle, mais qui est aussi réserve de virtualité et puissance d'autocréation » : il y a là une « épreuve » à laquelle « le cinéma soumet l'humanité ». Ce que peut demander une étude psychosociologique du cinéma, c'est donc « quelles modifications apporte l'introduction du cinéma dans le régime des échanges interindividuels », ce qu'il remplace et ce qu'il continue, ce qu'il apporte d'absolument nouveau. Le cinéma est une réalité psychosociale dans la mesure où il est « une certaine forme d'autorégulation », « le principe d'un certain lien entre action et représentation ».

Ce texte sur la psychosociologie du cinéma fait apparaître clairement ce qui fait qu'une réalité peut être considérée comme psychosociale. Ce qui peut appeler des explications et des précisions supplémentaires est cependant son application à la technique, ce que fait le cours de 1960-1961 intitulé *Psychosociologie de la technicité*. Il convient d'apercevoir nettement en quoi ce cours reprend les analyses notamment du *MEOT*, et en quoi il ne les reprend pas, dans une grande cohérence et continuité avec elles, cependant, dans les deux cas.

La recherche de l'essence de la technicité et de l'objet technique dans le MEOT

Dans la première partie du *MEOT*, en effet, il s'agit de montrer (contre à peu près tous les théoriciens de la technique, qu'ils soient philosophes ou technologues) que les objets techniques ont un « mode d'existence » propre, un « mode d'existence » proprement technique : ce qui caractérise un objet technique comme tel, c'est son « mode d'existence » propre, c'est son *être* propre, ce n'est notamment pas son utilité, ce à quoi il peut servir, si calculé et efficace que puisse se révéler être son usage (l'utilité n'est pas une catégorie proprement technique [1]) ; et ce n'est pas non plus, précision insuffisante, le fait que l'objet soit un « artefact », qu'il ait été « fabriqué par l'homme », pas même fabriqué dans un but d'usage, d'utilité, d'adaptation à la réalisation d'une tâche dans des conditions optimales d'efficacité et de rentabilité. Certes, la plupart des objets techniques qui sont produits

1. Le point de vue de l'usage, des conditions de l'usage, de l'utilité, de l'« ustensilité » (terme renvoyant à la traduction du terme heideggérien de *Zeug*, dans *Sein und Zeit*, § 15, rendu par « ustensile », comme dans la traduction de Boehm et De Waelhens aux Puf en 1964), ne renseigne pas sur l'être technique lui-même (*MEOT*, p. 15/17, 19/21-22, 24/28, 217/298, 222/303), mais sur les représentations et les attitudes à son égard, d'un point de vue économique, social, psychosocial. L'usage est, en partie au moins, indépendant de la réalité technique de l'objet, de ce qu'il est objectivement et même de ce en vue de quoi il a été fabriqué.

et commercialisés ont (ou paraissent avoir) un usage, une utilité, une efficacité dans des conditions de coût et de rentabilité déterminées, c'est pour cela en général qu'ils sont produits dans le système économique industriel actuel ; et, s'ils ne paraissent pas avoir ces qualités (ou cesser de les avoir), ils ne sont pas ou plus produits ; c'est le marché, le commerce, le jeu économique, social, psychosocial, de l'offre et de la demande qui en décident effectivement. Mais que ce soient des critères économiques et sociaux, voire psychosociaux, qui décident de la production et de la diffusion commerciale des objets techniques (de la même manière que celle de tous les autres objets, fabriqués ou non fabriqués), qui décident ainsi de l'existence sociale effective des objets techniques, cela n'indique pas en quoi ils sont techniques : leur mode d'existence technique ne se confond pas avec leur mode d'existence sociale ou psychosociale. Un objet technique authentique peut très bien ne jamais être produit et commercialisé pour des raisons diverses et notamment commerciales ; il peut cesser d'être produit et commercialisé pour des raisons de profit, alors qu'il reste efficace et adapté pour tel ou tel utilisateur ; la définition des finalités pratiques et des conditions d'usage et de coût d'un objet peut définir sa commande, les exigences et contraintes auxquelles doit répondre son cahier des charges, et déterminer les conditions de sa fabrication et de sa commercialisation ; elles ne constituent pas une définition et une détermination de l'objet comme être proprement technique, c'est-à-dire cela même qui le rend capable, le cas échéant, de réaliser telle ou telle fonction, de correspondre à telle ou telle fonctionnalité, de produire de façon réglée un effet déterminé.

Ce qui, en revanche, définit l'objet technique dans son *être* proprement technique, c'est sa « concrétisation » – c'est-à-dire un rapport à soi-même de tout ce qui, en lui, naît et se développe dans le sens de sa cohérence et de son unité[1] : la *concrétisation* est le mou-

1. *MEOT*, I, chap. 1, § 1 : « L'objet technique existe donc comme type spécifique au terme d'une série convergente. Cette série va du mode abstrait au mode concret : elle tend vers un état qui ferait de l'être technique un système entièrement cohérent avec lui-même, entièrement unifié » (p. 23/26-27).

vement (la « genèse ») qui fait *exister* l'objet technique comme solution d'un problème surmontant selon toutes les dimensions de la réalité les incompatibilités qui sont comprises dans son projet et dans l'état actuel des objets approchants, et qui en font l'*abstraction*. Or cette concrétisation est déterminée d'abord par « une nécessité interne », qui est proprement technique : c'est l'ensemble des conditions pour qu'il fonctionne de façon un peu durable, stable et non autodestructrice (*MEOT*, p. 26/30) ; cette nécessité interne proprement technique se définit par distinction et exclusion des « causes extrinsèques », qui sont les causes d'abord économiques (*MEOT*, I, chap. 1, § 2, p. 23/27). Il y a ainsi « deux types de causes, économiques et proprement techniques » (p. 26/30). Ces causes extrinsèques économiques sont, à vrai dire, aussi sociales, psychosociales : « Les causes économiques, en effet, ne sont pas pures ; elles interfèrent avec un réseau diffus de motivations et de préférences qui les atténuent ou même les renversent (goût du luxe, désir de la nouveauté très apparente chez les utilisateurs, propagande commerciale), si bien que certaines tendances à la complication se font jour dans les domaines où l'objet technique est connu à travers des mythes sociaux ou des mouvements d'opinion et non apprécié en lui-même » (p. 26/30).

L'existence et le rôle de ces « causes extrinsèques » économiques, sociales, psychosociales ne sont donc pas niés. Mais elles sont distinguées des causes qui sont proprement techniques parce qu'internes à l'objet lui-même, nécessaires à son fonctionnement. Il faut distinguer *fonctionnement* et *fonction* (ou fonctionnalité) : pour qu'un objet puisse réaliser une fonction (avoir une fonctionnalité), il faut qu'il fonctionne. Ce qui fait qu'un objet est technique, c'est son être propre, c'est-à-dire les conditions de son fonctionnement (l'analyse du *MEOT* lui confère une consistance ontologique propre), et non pas d'abord la manière dont il peut être utilisé et utile, y compris économiquement, ni la manière dont il est envisagé dans les diverses représentations et attitudes sociales ou psychosociales, dont l'importance est décisive, au demeurant, pour décider de sa production, de sa commercialisation, de son obsolescence. Telle est la leçon essentielle

et, à certains égards, révolutionnaire du *MEOT* (première partie) ; le but de sa recherche est « l'essence de la technicité », c'est le titre de la troisième partie (même si ce n'est pas par simple induction à partir de l'objet technique que cette essence peut être trouvée, dans la mesure où il n'est pas dit que la technicité se trouve entièrement dans l'objet technique).

L'objet d'une psychosociologie de la technicité

Dans une telle perspective, la « technicité », qui, dans le titre *Psychosociologie de la technicité*, indique l'objet de la recherche, ne peut pas être prise pour « l'essence de la technicité » ; le terme recouvre indistinctement, en revanche, toutes les représentations diverses, voire incompatibles de la réalité technique qui peuvent être formées dans la diversité du corps social et qui enrobent cette réalité d'un « halo », d'une « gangue psychosociale ». Par principe, d'un point de vue psychosociologique, ce n'est pas la technique dans sa réalité, selon son essence, qu'il s'agit de tenter de caractériser et de connaître objectivement, mais c'est la diversité d'un ensemble de représentations et d'attitudes concernant la technique, de manières de parler, de se comporter, de juger, qu'il ne s'agit pas de discuter ni de juger (d'abord, en tout cas) mais, dans un premier temps, de recueillir, de reconnaître et d'établir, comme des faits – qu'il conviendra ensuite d'organiser, de comprendre, de mettre en relation avec ce qui est susceptible de les rendre intelligibles, dont l'essence de la technicité.

Ce qui est étudié, dans une psychosociologie de la technicité, par principe, n'est pas l'objet technique envisagé dans sa réalité objective, ontologique, envisagé selon la manière dont il a été produit après avoir été conçu, ni selon le « mode d'existence » proprement technique tel que caractérisé dans le *MEOT*. Mais il faut noter que l'« objet » a ici un statut différent de celui qui lui est reconnu dans le *MEOT*. De l'objet technique, le caractère *objectal*, qui est examiné dans le cours de 1960, doit être soigneusement distingué du caractère

objectif, qui est le fondement du mode d'existence étudié dans le *MEOT*. Ils caractérisent deux modalités du statut de l'objet, qui sont au fondement du rapport des points de vue correspondant respectivement à ces deux études.

Objectivité et objectalité de l'objet technique

« Objectal », terme employé exceptionnellement par Simondon et répété ici à trois lignes d'intervalle, correspond à une considération de l'objet qui diffère notablement de celle de son objectivité, que font prévaloir les analyses du *MEOT*, bien qu'en parfaite cohérence avec elles au bout du compte : ce qui peut requérir une attention particulière, c'est que dans les deux cas, bien que différemment, il s'agit de penser l'objet comme ayant un certain mode d'être qui correspond à une certaine « spontanéité » et « indépendance », mais pas du même point de vue.

Dans le *MEOT*, l'objet technique apparaît comme ayant un mode d'existence proprement technique, si on le considère *objectivement*, c'est-à-dire si l'on saisit sa réalité conformément à sa genèse concrétisante, indépendamment des *intentions* qui ont présidé à sa production, de ses *usages* effectifs, des *représentations* qu'on en a et des *valeurs*, positives ou négatives, qui y sont associées dans la vie économique, sociale, psychosociale.

Dans le cours de 1960 (introduction, p. 27), en revanche, le caractère « objectal » de l'objet tient d'abord à l'« indépendance » en partie symétrique qu'il est susceptible d'acquérir précisément à l'égard du processus de la production qui a fait l'objectivité du produit qu'il est devenu (dans sa genèse concrétisante), à sa « capacité de détachement à partir de l'opérateur humain initial » ; en correspondance avec quoi, les caractères positifs de cette « objectalité » sont la possibilité d'une « aventure libre », d'une sorte de « liberté » (« ce qui ne veut pas dire *autonomie* »), d'un « équivalent de spontanéité », d'une « existence spontanée des produits techniques devenant objets » « libéré(s) dans l'univers social » – en somme, d'un *mode*

d'existence économique, social et psychosocial, distinct du *mode d'existence technique* décrit dans le *MEOT*, et qui tient même très précisément à une « libération », un « détachement » par rapport à ce dernier.

Du point de vue de son mode d'existence technique, l'objet technique est normé par la nécessité interne que constituent ses conditions de fonctionnement stable et non autodestructif, et il constitue la norme de son utilisation conforme à ces conditions de fonctionnement. Du point de vue de son mode d'existence économique, social et psychosocial, il est normé et normant dans cet « univers surdéterminé des interrelations », « sous forme de *qualité* reconnue dans la culture dominante du groupe humain où il se trouve : prestige, valeur économique », « toujours partiellement surdéterminé comme symbole psychosocial ». La catégorie de l'objet et son rôle ne sont pas les mêmes dans le cours de 1960 et dans le *MEOT* : l'objectalité de l'objet est ce qui fait qu'il peut être investi par le jeu des relations économiques et sociales et des représentations psychosociales sans garantie d'objectivité ; et par cet investissement il se trouve tendanciellement exonéré de ses propriétés objectives.

Ainsi, l'introduction à *Psychosociologie de la technicité* vise à faire apparaître un nouveau statut et un nouveau sens de l'objet, qui n'invalide pas le précédent mais prend sa signification par contraste avec lui : le sens qui est retenu pour fonder le point de vue du cours est celui-là même qu'élimine le *MEOT* pour caractériser et fonder le sien. La technicité peut se perdre après avoir été produite objectivement : c'est la condition de possibilité pour que l'objet, même objectivement technique du fait de sa production, puisse être réduit à une simple objectalité, qui le soumet à des déterminations non techniques mais sociales (être « objet », ici, c'est aussi bien, en un sens, être « sujet », soumis à des influences étrangères à son objectivité, une « chose » simplement disponible). La généralisation de l'idée que même des objets produits par une opération technique élaborée peuvent avoir une signification, un mode d'existence social, qui ne soient pas liés à leur technicité, est préparée et introduite par la référence à l'exemple de l'objet d'art : tout le monde sait qu'il n'y a pas

d'art sans technique, en même temps que ce qu'on appelle œuvre d'art est par principe ce en quoi on voit autre chose que de la technique. L'exemple de l'immeuble renvoie à celui des arts (l'architecture) où la nécessité de règles et de savoir-faire techniques solides est la plus évidente. Le produit technique, de même qu'une œuvre d'art, une fois achevé et « détaché » ou seulement « détachable », ne dépend plus de façon décisive de son « opérateur initial » : il n'y a pas d'objectivité du produit, distincte de l'ensemble de ce qu'il en est fait socialement (représentations, attitudes, valeurs, usages), distincte du « système réverbérant constitué par l'opérateur, l'œuvre, et l'ensemble des réalités médiatrices intermédiaires entre l'homme opérateur et le produit », c'est-à-dire du système social qu'ils forment. Ce que l'« opérateur initial » a produit réellement, c'est la « libre aventure » de ce produit qui en dispose pour le meilleur et pour le pire, jusqu'à en informer parfois l'opérateur lui-même par un « retour d'efficience ». Alors le sens de l'ouverture du second alinéa est clair : « Un objet technique est produit quand il est détachable ». « Être produit », en ce sens, n'est pas venir au terme de sa genèse concrétisante ; c'est plutôt sortir de ce processus et échapper à son producteur ; *être produit*, c'est avoir fini d'être produit, c'est « sortir », au sens où on le dit d'un nouveau modèle de voiture ; ce n'est pas le triomphe assuré de son *objectivité* dans le monde de l'efficience, c'est la marque qu'il est disponible pour l'aventure de l'*objectalité* dans l'univers psychosocial.

De la sorte, si « l'être technique devient objet... » (p. 29), cela ne veut pas dire qu'il devient *objet technique*, mais, au contraire, qu'il tend à perdre l'objectivité de son être technique en devenant « objet », « objectal », c'est-à-dire susceptible d'être *soumis* à tout le jeu des représentations, des valeurs et des normes de la vie économique, sociale, psychosociale. Ici, devenir « objet », ce n'est pas ou pas seulement, pour la réalité, acquérir (par la production technique) la matérialité qui fonde son objectivité, c'est acquérir « un halo de socialité ». C'est son caractère « objectal », qui fonde la possibilité de l'indépendance de l'objet : « Cette spontanéité seconde et provisoire est d'autant plus grande que l'objet est plus *objectal.* » C'est ce caractère qui le

rend disponible pour devenir ce que la libre aventure économique, sociale et psychosociale en fera ; et c'est cela même le support de ce que la psychosociologie de la technicité étudie de façon caractéristique, nous allons le voir.

Pourquoi faire une psychosociologie de la technicité ?

Caractère objectal et caractère objectif de l'objet s'opposent ainsi d'une manière qui semble presque exclusive. Cependant, c'est bien la production de l'objectivité de la réalité de l'objet, qui rend possible qu'il devienne objectal[1]. Dans cette mesure, la relation de l'objectalité et de l'objectivité semble difficile à formuler de façon définitive : « Le caractère objectal du produit technique ne semble pas devoir être considéré nécessairement comme faisant partie de son essence[2] », mais plutôt comme une « limite » de sa condition d'être technique. Mais est-ce une limite qui inclut ou qui exclut ? Peut-être faut-il dire, en un sens, que l'objectalité appartient « dans une certaine mesure » au mode d'existence de l'objet technique, dans la mesure où elle est rendue possible par lui ; mais, comme en même temps elle l'exclut, peut-être vaut-il mieux, en un autre sens, considérer, comme le suggèrent les formulations introduites dans l'alinéa suivant, qu'objectalité et objec-

1. C'est quand il a fini d'être produit techniquement, qu'il a atteint le comble de son objectivité, qu'en même temps et de ce fait il devient détachable de son producteur en pouvant conserver une certaine consistance et existence mais non pas sa technicité, car ce n'est pas une qualité susceptible d'être inhérente à lui : elle ne tient jamais absolument à lui mais à ce qu'il partage avec l'opération de sa production ou de son utilisation, voire de son réglage (*MEOT*, p. 250/338), ou avec l'ensemble ou le réseau auxquels il est inséré ou raccordé. C'est ce qui fait que la technicité n'est pas contenue entièrement dans l'objet technique et sa genèse (idée annoncée dès le début de la troisième partie) : « On ne peut considérer les objets techniques comme des réalités absolues et existant par elles-mêmes, même après avoir été construites » (p. 239/325-326).

2. « Le caractère objectal du produit technique n'est peut-être qu'une limite de la condition de l'être technique, et ne doit pas être considéré nécessairement comme faisant partie de son essence, même s'il appartient dans une certaine mesure à son mode d'existence » (p. 28).

tivité correspondent à deux modes d'existence de l'objet technique : un mode d'existence purement technique et un mode d'existence économique, social, psychosocial, ce dernier correspondant à « l'existence spontanée des produits techniques devenant objets » (p. 28), c'est-à-dire cessant d'être ou d'être traités selon leur technicité, et rencontrant le mode d'être du « produit technique libéré dans l'univers social », désormais enveloppé d'un halo de socialité et enrobé « dans une gangue sociale et surtout psychosociale ».

Si objectivité et objectalité semblent tendre ainsi à s'exclure l'une l'autre, tout en étant ontologiquement liées l'une à l'autre, les deux sortes d'étude qu'elles déterminent peuvent-elles être compatibles ? On peut s'interroger sur l'utilité d'une enquête psychosociologique, sur son sens et son intérêt philosophique, aux yeux de Simondon, si seul le point de vue réflexif du *MEOT* se propose de dire ce qu'il en est de l'essence de l'objet technique et de la technicité, et si la psychosociologie, par principe, se propose, en revanche, de connaître des représentations et des attitudes, dont le fondement n'est pas tant la réalité technique que toute la gamme des formes de la subjectivité individuelle et collective à l'égard de cette réalité.

La réponse la plus rapide est de dire que ce que cherche à connaître la psychosociologie est aussi de la réalité : la *réalité humaine*. Comment donc songer à se dispenser de son étude ? Or nous allons examiner pourquoi, ce n'est que sur ce mode que la réalité humaine comme telle peut être envisagée sans abstraction ou réduction. D'autre part, la réalité technique n'est pas naturelle mais produite par l'homme (« du geste humain cristallisé »). Le mode objectal de l'objet technique est un effet direct de sa réalité objective, il révèle encore quelque chose d'objectif sur ce que peut être un objet technique pour un homme ou un groupe humain déterminé. Que la production des objets techniques, les utilisations, les représentations, les échanges, qu'on peut en faire, puissent être l'occasion de toutes sortes d'erreurs, d'illusions, de mythes, il faut le prendre comme un fait, cela fait partie de la réalité de la technicité, une réalité humaine que l'investigation psychosocio-

logique est susceptible de mettre au jour, dans la mesure où elle considère que rien de ce qui est humain ne lui est étranger. Bien sûr, il faudra examiner la nature du traitement qu'elle est susceptible d'apporter à cette information psychosociale. Cela devrait faire entrevoir la nature des rapports entre la psychosociologie et la pensée réflexive (philosophique). Nous touchons ici à un point très important de la pensée de Simondon, développé notamment dans l'*ILFI*.

Pourquoi la connaissance de l'humain doit-elle être « psychosociologique » ? Le transindividuel

Une anthropologie philosophique qui se fonderait sur la seule raison pour déterminer une essence universelle de l'homme conduirait nécessairement à substantialiser l'individu (*ILFI*, p. 297). Mais ni une psychologie pure ni une sociologie pure (p. 315 et 534) ne peuvent donner une connaissance adéquate et non réductrice de l'humain, dans la mesure où l'une et l'autre reprennent implicitement cette présupposition d'une existence substantielle de l'individu séparable de son existence sociale. Au demeurant, ce n'est pas une simple affaire de dénomination et surtout pas de guerre des disciplines : il y a des psychosociologies qui, prenant « le groupe pour un agglomérat d'individus » (p. 297) et l'étudiant comme composé d'individus déjà constitués et séparés, reposent sur le même *a priori*. Or ce ne sont pas de telles relations *interindividuelles* qui font la nature propre des groupes humains et la dimension originelle d'être ensemble qui est inséparable de toutes les formes d'individualisation humaine ; ce sont des relations que Simondon nomme *transindividuelles* : « L'individuation psychique et collective sont réciproques l'une par rapport à l'autre ; elles permettent de définir une catégorie du transindividuel, qui tend à rendre compte de l'unité systématique de l'individuation intérieure (psychique) et de l'individuation extérieure (collective). Le monde psychosocial du transindividuel n'est ni le social brut ni l'interindividuel ; il suppose une véritable opération d'individuation à partir d'une réalité pré-individuelle... » (p. 29). Le transindividuel

« ne localise pas » les individus, mais les fait « coïncider » « par superposition » simple, « communiquer par des significations », « par recouvrement ». Le transindividuel est la catégorie qui s'efforce de permettre de penser comme homogène et continu tout ce qui touche l'être humain : « C'est l'être comme relation qui est premier et qui doit être pris comme principe ; l'humain est social, psychosocial, psychique, somatique, sans qu'aucun de ces aspects puisse être pris comme fondamental alors que les autres seraient jugés accessoires » (p. 297). S'il faut prendre un point de vue « psychosociologique » à l'égard de l'humain, c'est parce que sa nature est génétiquement transindividuelle ; ce n'est pas tant pour des raisons tenant à l'analyse épistémologique et à l'histoire des sciences humaines que pour tenter, quelle que soit la dénomination retenue, de tenir compte de la réalité humaine et tenter d'y être adéquat de façon principielle. « Le psychosocial est du transindividuel » (p. 303). Le transindividuel est l'objet propre de cette psychosociologie, qui n'exclut aucune méthode ni aucun enseignement venant de toute autre discipline constituée.

La démarche de la Psychosociologie de la technicité

Il faut noter le caractère historiquement précoce, pour la France, d'une telle réflexion radicale sur la psychosociologie. En 1960, et davantage encore en 1958, date de la soutenance de thèse sur l'*ILFI*, la psychologie sociale ou psychosociologie est chose encore toute neuve en France. Des travaux français de recherche commencent à exister, mais avec un retard marqué sur les États-Unis. La licence de psychologie n'est instituée qu'en 1948, celle de sociologie en 1957, toutes deux comportant un certificat d'études supérieures de « psychologie sociale ». Jean Stoetzel dit avoir été le premier, en 1947, à donner un enseignement régulier sous cette dénomination, à Bordeaux, et il publie en 1963 (chez Flammarion) un des premiers manuels, destiné aux étudiants. Les relations avec la psychologie, la sociologie et l'ethnologie y sont présentées comme étroites et surtout

comme réciproques, l'auteur voulant éviter les débats sur les fondements de la discipline [1].

En revanche, si l'on se tourne vers un manuel comme celui de Serge Moscovici, nettement plus récent (Puf, 1984) et abordant les problèmes de fond de manière beaucoup plus incisive, on peut remarquer que, en dépit du caractère encore nouveau, pour la France de l'époque, du développement institutionnel de la psychosociologie, la réflexion et l'orientation de Simondon correspondent assez bien à la caractérisation qui est donnée de la discipline dans l'introduction générale : elle existe du fait que, tandis que la distinction entre l'individu et la société semble évidente, comme celle de la psychologie et de la sociologie ou de l'économie, ce partage « correspond à la réalité dans des cas extrêmes » seulement (formulation proche de celle de Simondon), car il n'y a pas d'individu qui ne soit pris dans un réseau social, pas de société qui ne soit faite et fourmillante d'individus (p. 6). Si bien que ce dont s'occupent fondamentalement les psychosociologues n'est pas tel ou tel domaine découpé dans l'humain (prenant un peu aux psychologues et un peu aux sociologues), mais c'est « le conflit entre l'individu et la société » (Simondon ajouterait : et entre les groupes) et les phénomènes d'idéologie (cognitions et représentations sociales) et de communication (p. 7). Ce qui est « original et même subversif » en la psychosociologie, c'est de « mettre en question la séparation de l'individuel du collectif, de contester le partage entre psychique et social dans les domaines essentiels de la vie humaine » (p. 13), et non pas en raison d'une décision de méthode dans le découpage de son objet, mais parce qu'elle considère que ce qu'elle analyse et explique sont « des phénomènes qui sont simultanément psychologiques et sociaux » (*ibid.*), ce sont des réalités qui sont ainsi.

1. Simondon connaissait les travaux français de psychologie sociale de l'époque, dont il ne partageait pas toutes les orientations, mais il avait aussi connaissance des travaux américains (tels que ceux de Kurt Lewin, notamment) et avait suivi en 1952 une « formation d'été » à l'Université du Minnesota, portant notamment sur la « sociologie américaine » et sur la « psychologie expérimentale et des petits groupes ».

S'il y a une science pour parler de tout ce qui est humain, pour Simondon, c'est la psychosociologie. Mais sa réflexion ne consiste pas d'abord dans la contestation de disciplines instituées étudiant l'homme de points de vue déterminés (comme la psychologie et la sociologie) ou la promotion d'une nouvelle (la psychosociologie). Car, on l'a vu, Simondon fait remarquer qu'il y a moyen de faire de la psychosociologie sans changer de regard sur la nature de la réalité humaine. Or c'est cela qui est important pour lui : apercevoir l'unité de l'homme, sans se contenter de la définition d'une essence abstraite et fixe. Il ne s'agit donc pas de s'en remettre à une discipline constituée pour trouver une détermination de ce qu'est l'homme. Si la psychosociologie est retenue, c'est pour autant qu'elle vise l'humain sans rien en prédéterminer ou en exclure. Autrement dit, c'est le psychosocial, la *réalité* humaine non divisée en individuel et collectif, non limitée, non organisée ou préformée par une démarche scientifique quelconque, qui est ce sur quoi compte Simondon.

Dans la mesure où la technique est une réalité qui n'est pas naturelle mais humaine, le point de vue le plus adapté à sa connaissance est la psychosociologie. Quelles que soient les limites du régime épistémologique d'une telle discipline si on le compare avec celui des sciences physiques, elles sont indépassables à l'égard de la réalité à laquelle elle s'applique ; aucune connaissance objective ne peut lui être opposée. Si la technicité apparaît comme l'objet d'une vaste méconnaissance culturelle (à certaines époques, dans certains groupes plus ou moins vastes, triés selon tel ou tel critère, etc.), cela indique quelque chose sur ce que peut être sa réalité culturelle dans ces conditions.

La validité de telles observations est d'autant plus grande qu'elle est rapportée aussi précisément que possible à un groupe déterminé (et non pas à l'idée générale de technicité) et qu'elle est réalisée à partir de critères qui se trouvent être pertinents ; mais cela risque toujours d'être relatif et ne peut être assuré d'avance ; c'est pourquoi celui qui fait une recherche en psychosociologie, en général, doit avoir une relation de participation suffisamment effective avec le groupe, et se représente sa *recherche* comme aussi bien une *action*, une *interven-*

tion (*action research*). De manière caractéristique, la psychosociologie étudie des réalités humaines dans lesquelles une distinction et une séparation entre l'objet étudié et le sujet qui mène l'étude (avec ses hypothèses et ses démarches, toutes considérées comme des interventions modifiant sans cesse et de façon difficile à déterminer ce sur quoi porte sa recherche) ne peuvent être établies clairement, alors que c'est le fondement classique de l'objectivité scientifique. Les réalités qui, par nature, par principe, ne peuvent être isolées suffisamment de l'action de celui qui intervient pour tenter de les connaître sont, de droit, des objets d'investigation psychosociologique. Telle est (à la différence de la connaissance qu'il est possible de tenter de former de la technicité d'un objet technique déterminé et isolé) la technicité en général, comme réalité sociale, toujours « enrobée dans la gangue psychosociale », dont les caractères varient selon les groupes d'appartenance, d'une manière qu'il s'agit d'être assez bon connaisseur et fin clinicien pour en faire d'abord l'hypothèse, les reconnaître et les recueillir, indépendamment de tout jugement de validité théorique ni pratique, en tout cas dans un premier temps, sur leur contenu. Une telle conception de la connaissance implique une relativisation, sinon une suppression pure et simple de la séparation de l'objet et du sujet. On touche ici un point très important dans la psychosociologie mais aussi dans la philosophie de Simondon en général[1].

Cette psychosociologie de la technicité peut être considérée comme une théorie « paradigmatique », selon la classification de Moscovici, dans la mesure où elle propose « une vision globale des relations et des comportements humains... de la nature humaine » (Moscovici, p. 14), et aussi « phénoménologique », dans la mesure où elle s'efforce de « décrire et d'expliquer une grande famille de phénomènes connus et bien connus » (p. 15), ici la normativité culturelle et

1. Cf. Maurice Merleau-Ponty, *Le Visible et l'Invisible*, Paris, Gallimard, 1964, p. 43 : « Du seul fait qu'on pratique la psychologie sociale, on est hors de l'ontologie objectiviste et on ne peut y rester qu'en exerçant sur l'"objet" qu'on se donne une contrainte qui compromet la recherche... » (cité par Moscovici, qui reconnaît dans l'effort pour surmonter « la dichotomie sujet-objet » une caractéristique de la psychosociologie).

les attitudes psychosociales de divers groupes, tels que les enfants, les femmes, le monde rural, à l'égard de la technique, de la religion et de l'art. Il est notable qu'elle se présente avec une ambition théorique très large (ce en quoi elle diffère de la plupart des cas de « recherche-action », où le groupe est réduit et où le changement envisagé est relativement modeste. Ici, le groupe est à la taille de la société, voire de l'humanité, et l'action envisagée possède une dimension culturelle d'ampleur : faire changer la conscience culturelle de la technicité et de la sacralité.

La comparaison de l'organisation des raisons dans le cours de 1960 et dans le *MEOT* fait apparaître la limitation réciproque et l'articulation de la psychosociologie et de la philosophie technologique : l'enquête psychosociologique, qui, comme tout recueil d'informations, ne peut se dérouler sans hypothèse, les reçoit de la réflexion du *MEOT* sur la technicité des objets techniques ; c'est l'analyse du mode d'existence des objets techniques qui fait apparaître par contraste, dans le monde social, envisagé selon des sous-groupes sociaux, les représentations et les attitudes culturelles inadéquates. Les premières lignes d'introduction du *MEOT* indiquent clairement la place de cette investigation psychosociale et la dimension d'action qui y est liée : « Nous voudrions montrer que la culture ignore dans la réalité technique une réalité humaine et que, pour jouer son rôle complet, la culture doit incorporer les êtres techniques sous forme de connaissance et de sens des valeurs » (p. 9/9). La suite de l'introduction résume les principaux traits que la culture prête aux réalités techniques (automatisme mythique, utilitarisme asservissant, etc.), par lesquels il est manifeste qu'elle se trompe. Or, pour pouvoir dire que « l'opposition dressée entre la culture et la technique... est fausse et sans fondement », il faut deux sortes de connaissances : d'une part, une connaissance de la culture, ce qui est l'objet de l'investigation psychosociologique ; d'autre part, une connaissance de la réalité technique selon son essence, ce qui est l'objet de la réflexion philosophique technologique. Dans le *MEOT*, le diagnostic psychosociologique sur la culture est présenté de manière brève, principalement dans quelques pages de l'introduction (qui seront complé-

tées par les analyses de la seconde partie), comme une hypothèse justifiant une recherche philosophique sur la nature de la réalité technique, susceptible de montrer que la conscience collective est erronée ; mais susceptible, en même temps (c'est l'aspect « recherche-action »), d'entreprendre une « réforme de la culture » (p. 13-14/15), de déclencher « une prise de conscience » du mode d'existence des objets techniques (p. 15/16-17), et, grâce à « cette modification du regard philosophique sur l'objet technique [qui] annonce la possibilité d'une introduction de l'être technique dans la culture » (p. 16/18), d'œuvrer à la réconciliation de la technique et de la culture. Dans le cours de 1960, c'est la connaissance de l'essence de la technicité objective qui sert d'hypothèse pour guider le regard et orienter l'observation psychosociologique.

Ce qui fait la légitimité d'une approche psychosociologique – coupée d'aucune des connaissances et des lumières que peuvent apporter l'ensemble des sciences humaines, biologiques, physiques et technologiques, et intimement liée à la réflexion philosophique – pour étudier la technicité comme phénomène humain complet et pas seulement comme monde d'objets (outils et machines), ce n'est pas seulement que la technique a envahi notre monde, que nous vivons dans un monde technicisé plus que jamais et irréversiblement – un « technocosme » –, et que nous sommes influencés immanquablement dans nos manières de vivre, de sentir, de penser, par des objets qui nous entourent ; ni même que, justification supplémentaire cependant, les connaissant mal, comme beaucoup de ce qui est le plus près, le plus familier, le plus intime, nous formons à leur endroit des représentations, des affects, des attitudes, où s'exprime de manière souvent mal contrôlée notre subjectivité individuelle et collective. La démarche de conserve de la psychosociologie, de la technologie et de la pensée réflexive philosophique serait déjà bien justifiée dans ces conditions.

Mais il y a plus : ce ne sont pas seulement les objets (les « artefacts »), qui sont en jeu ici de façon décisive ; la technicité n'est pas seulement une propriété des objets mais de notre rapport au monde dans toute son ampleur, en relation avec quelques autres dimensions

majeures que sont la magie, la religion, l'esthétique, la connaissance scientifique, la pratique morale et politique et la « pensée réflexive » (la philosophie) ; ces formes de rapport de l'homme au monde sont à la fois solidaires et différentes comme des « phases », qui ne sont pas définissables en dehors de leur rapport (*MEOT*, p. 159/221) : la technicité est une des modalités fondamentales du rapport de l'homme au monde. La technique n'est pas concernée marginalement par l'homme et elle n'est pas objet d'investigations justifiées de la part des sciences humaines seulement en raison d'effets psychologiques, sociologiques ou, mieux, psychosociologiques, qui peuvent être liés aux situations de production, d'utilisation, de commerce des objets techniques. L'homme n'est pas concerné marginalement par la technique. La technicité est un mode essentiel du rapport de l'homme au monde : *c'est un mode d'existence essentiel de l'homme*. Rien de ce qui est technique n'est étranger à l'homme, au rapport essentiel que l'homme entretient avec le monde, qui est l'essence de la technicité, même si c'est de façon plus ou moins dérivée et distale. On ne voit pas dans ces conditions que ce puisse être de manière marginale que la connaissance de l'homme ait à connaître de la technicité, et cela du point de vue le plus approprié à la nature complexe de ce qui est humain. Il faut, à cette fin, un mode de connaissance de l'humain qui soit à la hauteur de son objet.

Or envisager de la sorte le monde et le rapport de l'homme au monde, c'est concevoir le monde non pas comme un objet, susceptible de donner lieu à des représentations objectives (en tout cas pas seulement). C'est se le représenter comme un tout, un système complexe, dont il ne faut pas isoler l'homme et les modalités de son rapport à ce tout. Il ne s'agit pas de se représenter le tout de ce système, dont l'homme fait partie, comme une machine (sur le modèle des machines que les hommes sont capables de faire, même si l'idée de ce tout peut en revanche servir de paradigme pour penser différentiellement les machines). Mais, dans le système de relations qui relie l'homme et le monde selon un ensemble de modalités correspondant à des phases, la technicité est ce qui permet à l'homme de faire des objets techniques (outils et machines, ensembles et réseaux), ou plutôt c'est ce qui s'y

exprime, mais « sans s'y épuiser ». La technicité est d'abord affaire de rapport entre l'homme et le monde avant d'être affaire d'objets techniques, lors même que la technicité des objets techniques reflète, pour ainsi dire, l'essence de la technicité. Elle est, bien sûr, notamment affaire de production d'objets possédant cette forme et ce degré particulier de l'objectivité qui est liée à la possibilité de *fonctionner* ; mais cette objectivité ne doit pas être confondue avec un absolu, elle ne se coupe jamais entièrement du reste de ce qui fait l'homme le plus profondément dans sa diversité même : un « être relié ». Et, ainsi, l'objet technique le plus perfectionné par l'homme ne saurait posséder sa technicité comme une propriété qui lui appartienne en propre : elle ne demeure toujours effective que par le lien de cet objet soit au geste de l'opérateur qui l'utilise (et lui fournit énergie et information), soit, dans les cas les plus élaborés d'automatisation, au réseau qui l'alimente en énergie, en commande, en contrôle (*MEOT*, p. 239/325), c'est-à-dire un lien, dans les deux cas, à de l'humain, même si c'est selon des modalités assez différentes.

J.-Y. C.

« La machine est ce par quoi l'homme s'oppose à la mort de l'univers ; elle ralentit, comme la vie, la dégradation de l'énergie, et devient stabilisatrice du monde. »

Du Mode d'existence des objets techniques, 1958, p. 15/18.

« Sans la finalité pensée et réalisée par le vivant humain sur la Terre, la causalité physique ne pourrait seule produire une concrétisation positive et efficace dans la majorité des cas, bien qu'il existe des structures modulatrices dans la nature (relaxateurs, amplificateurs), là où existent des états métastables, et c'est peut-être un des aspects des origines de la vie. »

Du Mode d'existence des objets techniques, 1958, p. 60 ; rééd., 2012.

8 septembre 1953, Saint-Étienne

Impression de la réalité souveraine, absolument authentique, de la lumière. Ce sont les relationnels qui perdent leur réalité ou la retrouvent, non les choses, comme substance : le voyage, la lumière, le soleil ; la surface des pierres, non leur réalité profonde. Le grain des choses et non les choses. Car ce qui est modifié est le champ, qui

donne l'attitude par laquelle nous recevons les choses et la force par laquelle nous nous appliquons à elles. Ce qui est rompu ailleurs, c'est ce contact, cette prise des choses sur l'individu et de l'individu sur les choses. Pour cette raison il faut bien dire que l'individu est dans un champ, une pluralité de champs, mais qu'il y a un certain rapport entre son champ propre et le champ des êtres tel qu'il est en un lieu.

Il doit y avoir des centres de champ, des unités, comme le centre d'une ville.

Très hautes maisons, fraîcheur du pavé. Absolue précision des images. Élasticité. La lumière pénètre blonde dans les maisons, sur les marches. Un camion chargé d'ouvriers tourne et attaque la montée en ployant.

Ceci est comme l'entrée à New York avec la lumière sur des vitres et une maison haute, analogique, derrière le lacis des quais, plus haut; εὐμήχανος ἐς τέχνας. *Cela donne une aura qui permet de communiquer avec les choses; le schiste est ce qui s'écaille et le granit ce qui éclate. Pierre objet du geste qui accroche et attaque, qui repose et adapte. Les bois nerveux et lourds ont des soubresauts quand on les charge, et ondulent sur eux-mêmes.*

La τέχνη *grande force connivente au monde familier,* συναρμόζειν. *Le pont de colline à colline est un geste d'homme porté par les assises rocheuses. Le geste fait chose suscite la chose à être geste, évoque le geste déposé dans les structures. Rocher* ἔδαφος. *Non harmonie mais attente et volonté qui, riche de potentiels, a besoin de l'organisateur qu'elle a produit elle-même. Nous sommes des êtres naturels qui avons dette de* τέχνη *pour payer la* φύσις *qui est en nous; le germe de* φύσις *qui est en nous doit se dilater en* τέχνη *autour de nous. On ne peut accomplir son essence sans faire rayonner les organisateurs que l'on a en soi.*

εὐμήχανος ἐς τέχνας : *habile dans les arts;* τέχνη : *technique;* συναρμόζειν : *en harmonie;* ἔδαφος : *fondement, support;* φύσις : *nature.*

I.

Cours

BM0696322

Psychosociologie de la technicité (1960-1961)

Ce cours, donné à Lyon, a été publié dans le Bulletin de l'École pratique de psychologie et de pédagogie *de Lyon, Institut d'université, dans les numéros de novembre-décembre 1960, janvier-février 1961 et mars-juin 1961. La troisième partie, « Technicité et sacralité », est d'abord une conférence faite à Bordeaux en 1961.*

Le Bulletin *précise : « Le texte que l'on va lire est celui des leçons données dans notre faculté par M. Gilbert Simondon, professeur à la faculté des lettres et sciences humaines de Poitiers. Nous remercions très vivement M. Simondon d'avoir bien voulu en établir pour nous la rédaction. »*

INTRODUCTION

Il y a technicité des opérations et des objets résultant de ces opérations ; il faut une opération technique pour constituer un objet technique, mais certaines opérations techniques n'aboutissent pourtant qu'à la production d'un objet d'art ou d'un immeuble (peindre un mur, vernir une toile, composer un alliage de fonderie artistique). La capacité de détachement à partir de l'opérateur humain initial – artiste ou producteur – signifie pour l'objet produit commencement d'une aventure libre, comportant autant de chances de survie et de transmission à travers les âges que de dangers de réduction en escla-

vage, ou bien encore, dans un registre d'ambivalence fondamentale, de possibilités d'aliénation pour l'activité humaine et qui est enclose et comme cristallisée dans ses œuvres ou produits. L'œuvre domestique l'opérateur par retour d'efficience quand elle émane d'un opérateur ou d'un geste opératoire asservi : il y a relation transductive et causalité récurrente dans le système réverbérant constitué par l'opérateur, l'œuvre et l'ensemble des réalités médiatrices intermédiaires entre l'homme opérateur et l'objet produit.

Un objet technique est produit quand il est détachable ; il y a, dans d'autres cultures, des formes de cette séparation entre l'homme et l'objet autres que la condition de vénalité ; la transmission héréditaire, nécessitant apprentissage et continuité du savoir sous peine d'évacuation du sens fonctionnel de l'outil, en est une. Mais, dans notre culture, la vénalité est la forme la plus répandue de cette libération qui intervient lorsque l'objet a été produit, c'est-à-dire à la fois *constitué* et *mis hors* de l'agent constituant, comme le jeune est engendré, puis, au sens propre du terme, *éduqué* par l'adulte. Dans l'univers surdéterminé des interrelations, l'objet technique en condition de *liberté* (ce qui ne veut pas dire *autonomie*) se trouve doué d'un équivalent de spontanéité qui se manifeste sous forme de *qualité* reconnue dans la culture dominante du groupe humain où il se trouve : prestige, valeur économique... Cette spontanéité provisoire et seconde est d'autant plus grande que l'objet est plus *objectal*, plus détachable de son producteur, plus indépendant des conditions d'utilisation. Mais, précisément, une problématique de normativité surgit dès que cet équivalent de spontanéité se manifeste : le caractère objectal du produit technique n'est peut-être qu'une limite de la condition de l'être technique, et ne doit pas être considéré nécessairement comme faisant partie de son essence, même s'il appartient dans une certaine mesure à son mode d'existence.

Le produit technique, libéré dans l'univers social, pose des problèmes distincts de ceux du travail et de la production. Ces problèmes propres à l'existence spontanée des produits techniques devenant objets peuvent se grouper sous trois rubriques : usage, caractère historique, structure profonde de la technicité.

A. – En tant qu'objet d'usage, l'objet technique implique distribution, réparations, reventes, donc relations de dépendances diverses entre producteurs, concessionnaires, utilisateurs, avec les aspects particuliers et les représentations relatives aux marchés étrangers, au vieillissement, aux changements de valeur de l'objet (neuf, périmé, démodé, ancien, très rare). L'être technique devient objet non pas seulement parce qu'il est matériel, mais aussi parce qu'il est entouré d'un halo[1] de socialité ; aucun objet n'est purement objet d'usage, il est toujours partiellement *surdéterminé* comme symbole psychosocial ; il fait appartenir son utilisateur à un groupe, ou son propriétaire à une classe ; il peut aussi exclure d'un groupe : enfoncer des pointes avec un marteau n'est ni patricien, ni féminin, dans notre culture.

B. – En tant que *réalité historique*, l'objet technique contient une information implicite : il équivaut à l'acceptation ou au refus de modes déterminés d'être. Une automobile ancienne n'est pas seulement réalité objective, elle est aussi une certaine façon d'insérer du passé dans le présent, soit pour « épater le bourgeois », comme font parfois les étudiants avec des automobiles bariolées et couvertes d'inscriptions, soit avec une manifestation de pauvreté mêlée de ressentiment, émanant de ces voitures fatiguées, mal entretenues, lentes et peu empressées lorsque de plus rapides tentent de les dépasser et attendent qu'elles se rangent. En plus de cet esthétisme ou de ce défi aux usages, en plus de cette protestation agressive, la voiture ancienne peut apporter un éloge nostalgique du « bon vieux temps », ou devenir l'objet précieux de connaisseurs éclairés, particulièrement en Italie et en Angleterre : l'automobile, comme un instrument de musique ou un meuble, pénètre dans la demeure de maître et s'y immobilise pour être contemplée. En ce sens, l'objet technique est traité comme symbole d'une position sociale et d'une attitude humaine. Tel maharadjah possède cinquante-cinq voitures. Des récepteurs de télévision ont été fanatiquement détruits au Maroc, il y a quatre ou cinq ans. Les aristocrates anglais affectent de ne point posséder de récepteur de

1. Pour l'effet de halo, *en matière technique*, cf. les premiers paragraphes de l'article portant ce titre. (*N.d.É.*)

télévision, et l'installent en fait chez leurs domestiques, ce qui les autorise à s'encanailler avec élégance. En France, dans les milieux bourgeois, on déclare souvent qu'on a vu telle pièce, à la télévision, « chez des amis ».

Le caractère d'historicité des objets techniques pourrait être étudié au moyen d'une analyse *topologique*. Lorsqu'un objet technique évolue dans le temps, il se différencie, et l'on voit s'organiser en lui des zones concentriques. La plus intime est celle de la plus pure et de la plus haute technicité : elle est, au terme de l'évolution, presque complètement exempte de surdétermination culturelle. La plus extérieure est aussi la plus purement culturelle ; elle est presque dépourvue de technicité, et constitue pour les zones fonctionnelles l'équivalent social d'un vêtement pour un organisme. À l'origine, dans le domaine de l'automobile, la longueur des moteurs, nécessitant une dimension correspondante du capot, était signe en même temps de puissance pour la machine, et de prestige social, pour l'homme. Mais le moteur, avec la disposition des cylindres en V, remplaçant la disposition en ligne, puis avec les soupapes en tête et l'augmentation du taux de compression et du régime de rotation, a pu augmenter sa puissance tout en réduisant son volume et sa masse. Cependant, le capot, symbole social, a conservé son rôle prestigieux, et n'a cédé de la longueur que pour conquérir plus de largeur. Cette séparation des fonctions, qui est aussi une séparation des zones, conduit à des assemblages où un vaste capot recèle un petit moteur, ou se transforme en coffre à bagages.

Parfois, les zones spécialisées de l'objet technique entrent en conflit et sont malaisément compatibles. L'allure aérodynamique d'un véhicule peut être fort éloignée de l'aérodynamisme réel ; des constructeurs puristes en technologie ont parfois déplu à la clientèle pour avoir recherché un aérodynamisme réel et non l'image stéréotypée de la « forme aérodynamique » : c'est le cas de la voiture « Hotchkiss-Grégoire » et de la « Frégate Renault » ; c'est le cas, aussi, de toutes les surcharges et des « phanères » qui se développent sur les automobiles de façon hypertélique, augmentant le poids mort, nuisant à l'écoulement non-turbulent des filets d'air. Le summum de

l'anti-aérodynamisme est certainement le coupe-vent ; cependant, cet accessoire correspondait à l'archétype social de l'aérodynamisme. L'automobile qui se personnalise se socialise, joue un rôle, aide son conducteur à le jouer, par la place, la vitesse, la couleur, l'éclat, le bruit. Une automobile de monarque oriental comporte des plaques d'or et d'argent.

Le dédoublement dichotomique de l'objet technique, autorisant une frénésie de technicité et une frénésie de symbolisme social, n'est pas la seule voie d'évolution. Parfois, une ostentation « technophanique » concilie partiellement les deux zones dans une rencontre esthétique : certaines pendules de précision mettent en valeur un balancier spiral doré, miroitant, prestigieux en sa lente oscillation sous une cloche de verre ; les rouages sont visibles.

C. – La distinction entre l'*utilité* et l'*historicité* de l'objet technique n'épuise nullement sa réalité ni sa signification. Il est des objets techniques comme des monuments : ils sont plurivalents et surdéterminés. Vouloir expliquer les Pyramides comme des monuments utiles, ou bien les présenter comme des expressions de l'orgueil des Pharaons, c'est faire fausse route. Mircea Eliade (*Images et symboles*) les présente plus profondément et plus essentiellement comme des *centres*, mettant en communication les trois régions fondamentales de l'espace, selon la structure de la sacralité. C'est la même méthode qu'il faut employer pour analyser réellement les objets techniques. Au-delà de l'utilité qui ferait de ces objets des ustensiles (terme employé par Heidegger), au-delà d'un symbolisme facile et superficiel d'appartenance à une caste ou à une place, on doit s'efforcer de découvrir un sens de la technicité, comme Mircea Eliade s'efforce de découvrir, sous les images et les symboles, un sens de la sacralité. Rien ne prouve – et c'est précisément l'hypothèse que nous présenterons – que la technicité ne puisse constituer, comme la sacralité, le soubassement d'une culture. Il n'y a certes pas identité entre technicité et sacralité, mais il se pourrait que la structure de la technicité et la structure de la sacralité soient isomorphes. Saint-Exupéry se demande, dans *Vol de nuit*, pourquoi les Incas ont hissé au sommet des montagnes d'énormes blocs de pierre en l'honneur du dieu du

Soleil. Mais on pourrait se demander aussi pourquoi la Tour Eiffel a été construite, en un temps où elle n'était pas utile. Plus tard, elle est devenue utile pour des essais de techniques encore inutiles par elles-mêmes, comme la Télégraphie Sans Fil au jour de la première liaison entre le Panthéon et la Tour Eiffel. En un troisième temps, la même tour est devenue directement utile comme observatoire, support de phare aérien, et enfin comme support d'antennes d'émission. À l'origine, utilité et symbolisme social ne sont que des aspects secondaires, non déterminants, dans la genèse de certains objets techniques. Ces objets ont d'abord une réalité directement humaine, proprement culturelle. Utilité et symbolisme sont en partie des phénomènes postérieurs de *capture* et parfois de *dégradation*. De tels phénomènes de capture ne sont d'ailleurs pas rares non plus dans l'histoire des modes de la sacralité : certains besoins, certains groupes peuvent s'emparer des formes de la technicité tout aussi bien que des formes de la sacralité, et les détourner à leur profit, leur faisant perdre partiellement leur signification culturelle.

Technicité et sacralité ont en commun la plurivocité et la pluri-fonctionnalité des images ou des structures. Comme le dit Mircea Eliade, une image ou un symbole qui sont réduits à une signification objective univoque sont désacralisés. De même, un objet technique *abstrait*, concept matérialisé, n'est pas un véritable objet technique, mais seulement un montage pédagogique ou scientifique. La Tour Eiffel a survécu à l'Exposition universelle qui a été l'occasion de sa construction parce qu'elle n'est pas seulement une tour. Elle n'imite rien, elle possède sa perfection et son auto-justification absolue. La Grande Roue, contemporaine de la Tour Eiffel, et l'Atomium récent de Bruxelles n'ont pas survécu parce qu'ils n'étaient que des concepts matérialisés ; ils n'étaient pas surdéterminés.

En ce sens, l'acceptation ou le rejet de tel type d'objet technique engage l'homme presque à la manière du choix moral. Les études de motivation qui cherchent à saisir dans les motifs de choix le désir d'appartenir à tel ou tel groupe social sont *en fait* au même niveau que les explications de marché fondées sur des critères économiques : uti-

lité et symbolisme social de l'objet technique restent des aspects superficiels par rapport à la signification culturelle qu'ils prennent.

PREMIÈRE PARTIE : ASPECTS PSYCHOSOCIAUX DE LA GENÈSE DE L'OBJET D'USAGE

Progrès par saturation et par refonte : science et technique – Culture et civilisation – La culture ostracise l'objet technique nouveau – Réaction de défense contre l'ostracisme : dédoublement, cryptotechnicité, phanérotechnicité – Ritualisation et technophanie – Technophanie, néoténie, amateurisme et objet archétypal – L'objet technique et l'enfant ; technologie génétique – L'objet technique et la Femme – L'objet technique et le groupe rural – L'objet technique et le sous-groupe en situation prégnante.

Progrès par saturation et progrès par refonte : science et technique

La genèse des objets d'usage et des techniques de production a été très particulièrement étudiée, en France, par Leroi-Gourhan (*L'Homme et la Matière. Milieu et techniques,* chez Albin Michel). Il convient de prolonger cette étude, portant surtout sur les civilisations pré-industrielles, par un examen de la genèse des objets techniques dans les civilisations industrielles. Chaque type d'objets arrive, après un cheminement plus ou moins long, à un niveau de *saturation* qui stabilise son schème et produit une convergence universelle des types, après une période de diversification et de différenciation. Cette évolution convergente peut, certes, être facilitée par des échanges ou influences ; mais elle résulte du progrès même de la fonctionnalité dans ce système de causalité réciproque qu'est l'objet. L'objet

technique se concrétise comme une axiomatique se *sature*[1]. Son schème se stabilise quand un maximum de surdétermination fonctionnelle est atteint. Un progrès ultérieur nécessite une *refonte* du schème, c'est-à-dire une invention ; en certains cas, ce progrès ne peut s'opérer que grâce à un changement de niveau, produit, par exemple, par une nouvelle théorie scientifique qu'il a lui-même suscitée : les obstacles au perfectionnement indéfini, et pour ainsi dire linéaire, des techniques, sont un appel au savoir scientifique à se fonder sur le sens même de cet obstacle comme « point d'accumulation », limite de convergence de tous les progrès réalisables sans changement d'axiomatique. Même si les fontainiers de Florence avaient su tourner des cylindres et aléser des corps de pompe au centième de millimètre, même s'ils avaient su construire des segments d'étanchéité ou des presse-étoupes capables de réaliser un vide très parfait, l'eau ne serait pas montée, par aspiration, plus haut que 10,33 m : un plafond était atteint ; la pompe aspirante pouvait être considérée comme objet saturé. Pour découvrir un schème nouveau, il faut un changement de niveau et de structures ; c'est le cadre conceptuel de ce changement, point de départ d'un nouveau progrès linéaire, qui est fourni, avec Galilée, par la notion de pression atmosphérique. Plus tard, les recherches sur les changements d'état de la matière et leurs conditions énergétiques – point de départ de la thermodynamique – ont permis de passer de la machine de Newcommen à celle de Watt : il n'y a pas là seulement progrès, mais refonte des schèmes.

Culture et civilisation

Cette nécessité de refonte des schèmes pour qu'un progrès notable puisse s'accomplir explique l'homogénéité, à l'intérieur de chaque groupe social, des schèmes contenus dans les objets techniques et des autres éléments de la culture. Dans les périodes où les techniques se

1. Cf. la première partie de *Du Mode d'existence des objets techniques*. (*N.d.É.*)

modifient peu, il y a adéquation du contenu culturel et du contenu technique d'une civilisation. Mais, lorsque les techniques se modifient, certains des phénomènes humains constituant une culture se modifient moins vite et moins radicalement que les objets techniques : les institutions juridiques, le langage, les coutumes, les rites religieux se modifient moins vite que les objets techniques. Ces contenus culturels à évolution lente, qui étaient jadis en relation de causalité réciproque, dans une totalité organique constituant la culture, avec les formes techniques qui leur étaient adéquates, se trouvent être maintenant des réalités-symboles partiellement en porte-à-faux. Alors se constitue un pseudo-organisme des formes de culture à évolution lente, ne pouvant être équilibrées que par des formes de techniques qui n'existent plus, et un bloc à faible inertie des techniques nouvelles, paraissant faussement libéré de toute signification culturelle, « moderne », tandis que les formes à évolution lente se groupent sous la rubrique des réalités « anciennes ». Ce déphasage, à partir du centre actif de l'actualité, selon les dimensions opposées du passé et de l'avenir, laisse sous la rubrique de l'*ancien* un nombre d'éléments plus nombreux que sous la rubrique du *moderne*, en France tout au moins : cette majorité tend à se prendre pour la totalité, et à se présenter comme *la* culture, alors qu'elle n'est réellement qu'un *symbole* de culture, obtenu par division d'une unique réalité primitive soumise à genèse et à différenciation. Ainsi s'explique l'opposition stéréotypée qui intervient entre *la* culture et les techniques, ramenées au niveau de leur rôle purement instrumental. La culture est présentée comme source d'images et d'archétypes, tandis que les techniques définissent seulement la civilisation. En fait, culture et civilisation sont des symboles réciproques et complémentaires dont la réunion seule doit être considérée comme *la culture* au sens majeur du terme, c'est-à-dire au sens des anthropologues, des ethnologues, des ethnographes. La Culture, au sens majeur, comporte, comprend, et réunit la civilisation et la culture, au sens mineur du terme. Le déphasage temporel et la différenciation qualitative qui interviennent entre culture et civilisation au sein de la Culture sont des phénomènes de *crise* causés par le changement rapide des techniques ; ce changement rompt provisoire-

ment le caractère d'homogénéité et de totalité organique de la Culture. Ce peut être un but d'*action research* en psychosociologie que de rechercher les conditions et les moyens permettant de reconstituer l'unité organique d'une Culture, de façon majeure et positive. Il existe, en effet, des moyens mineurs et négatifs de maintenir illusoirement cette unité, en niant le caractère culturel de la civilisation. On pourrait comparer cet effort défensif à la réorganisation partielle de l'unité personnelle dans un sujet atteint par la maladie mentale. Comme une armée vaincue et diminuée qui, ne pouvant défendre un camp de grandes dimensions, se retranche dans un angle de ce camp primitif et le fortifie sommairement, ainsi la Culture dissociée et en état de crise se retranche dans le domaine réduit de la culture, de l'archaïsme, abandonnant les techniques aux forces extérieures et au désordre.

La culture ostracise l'objet technique nouveau

Or, aux époques que nous nommons classiques, ce déphasage temporel n'existait pas, ou, tout au moins, ce n'étaient pas les techniques qui se trouvaient ostracisées et rejetées hors du camp retranché. Certes, ce phénomène de dédoublement de la culture en culture et civilisation a pu exister à la suite de changements du contenu de la culture, mais les techniques ne se trouvent pas fatalement du côté extérieur, du côté de la civilisation : lorsque la culture archaïque de Rome, après la conquête de la Grèce, fut pénétrée d'apports helléniques (*Graecia capta ferocem victorem cepit*), les techniques demeurèrent dans l'ensemble inchangées, sans doute parce que celles de Rome n'étaient pas inférieures à celles d'Athènes, alors que le langage et les arts furent pénétrés d'influences nouvelles. À l'inverse de ce qui se produit en France de nos jours, ce furent précisément ces éléments du langage (philosophique, artistique) qui se trouvèrent ostracisés, alors que les techniques fournissaient des éléments de permanence de la culture, et constituaient le camp retranché. Cicéron n'ose employer des mots grecs qu'en s'excusant de la liberté qu'il prend ; il traite les

arts un peu comme nous traitons les objets techniques entre « gens cultivés » : on sait qu'ils existent, on a commerce avec eux, mais on sait régner sur eux, ne pas se laisser dominer. Par contre, le même auteur, dans l'*Orator*, emprunte une longue et difficile métaphore aux phases de la germination du blé et de son développement. Dans d'autres cas, c'est l'art du pilote de navire qui lui fournit des schèmes mentaux, des normes, et des principes d'interprétation appliqués à la direction de l'État. L'agriculture, la navigation, l'art de la guerre, techniques dominantes des Romains, fournissaient des schèmes mentaux, des paradigmes concrets, des vocables, et finalement une source de normativité implicite : ces techniques, avec les objets particuliers qu'elles employaient (araire, attelage, bouclier, retranchements, leurres), étaient matière de culture, et leur stabilité leur permettait d'ostraciser comme civilisation des formes qui, de nos jours, sont considérées comme contenu de culture.

On peut donc considérer le fait que les objets techniques sont, de nos jours, envisagés sous l'angle des contenus de civilisation comme une conséquence de leurs récentes transformations : ils sont ostracisés non parce qu'ils sont techniques, mais parce qu'ils ont apporté des formes nouvelles, hétérogènes par rapport aux structures déjà existantes de l'organisme qu'est la culture. Cet ostracisme peut être estimé dangereux pour un groupe humain dans la mesure où il alimente un processus de *causalité cumulative* ou encore d'aliénation comparable à celui que Myrdal a étudié aux États-Unis dans le domaine de la discrimination entre Blancs et Noirs.

Réaction de défense contre l'ostracisme : dédoublement, cryptotechnicité, phanérotechnicité

Quels sont les critères de l'ostracisme qui frappe les objets techniques ? Le plus constant est l'obligation de porter un *voile* ou un *déguisement* pour pénétrer dans la citadelle de la culture ; ce voile ne fait point illusion, mais il maintient la séparation entre le sacré et le profane, et peut même devenir occasion d'élégance – se culturaliser –

comme les voiles que portent les femmes dans les églises. L'automobile cache son moteur sous un capot et son radiateur derrière une calandre. Cette pudeur obligatoire à laquelle l'objet technique est assujetti autorise parfois une relative régression du degré d'achèvement, du soin de la construction, ou du choix des matériaux. Les grands radiateurs de 1930, polis, chromés, en coupe-vent, en ogive, en trapèze, ou ovales (Hotchkiss), d'ailleurs fortement culturalisés et permettant de reconnaître les voitures, ont fait place, depuis que la calandre les cache, à des blocs noirs et bas ; c'est la calandre qui reçoit la surcharge culturelle, et c'est à peu près sa seule fonction. Nous avons signalé le même phénomène de *dédoublement* entre moteur et capot, pour l'automobile, alors que le cylindre des motocyclettes est longtemps resté visible ; le moteur comme objet visible est en train de disparaître des véhicules à deux roues (scooters, puis, récemment, bicyclettes à moteur auxiliaire, les modèles dits « de luxe » étant équipés d'un carénage avec soufflerie). Généralement, les objets phanérotechniques sont considérés comme utilitaires (par exemple, les motos-pompes, les groupes électrogènes, les motoculteurs, certains tracteurs ont un moteur apparent), tandis que les objets cryptotechniques sont susceptibles d'être introduits dans la citadelle de la culture. On traite souvent comme des survivances des caractères qui ne se justifient et ne s'expliquent que par le statut cryptotechnique de l'objet. Certains radiateurs électriques simulent un feu qui flambe au moyen d'une lampe rouge, disposée derrière les pales du ventilateur, ce qui cause des variations d'éclat et des reflets mobiles : il n'y a pas là survivance du feu dans la cheminée, mais recherche positive d'un effet, nécessitant l'adjonction d'un dispositif supplémentaire. Certains postes récepteurs de radiodiffusion sont présentés comme un bar, d'autres comme un bonheur-du-jour, d'autres comme un livre, certains même comme un tonneau ou un vinaigrier bien cerclé. Il peut arriver, d'ailleurs, que l'objet cryptotechnique démasque et dévoile, avec recherche et ostentation, telle ou telle partie limitée de lui-même : cette partie symbolique s'avoue comme technique en se culturalisant. Vers 1930, certaines voitures de course étaient équipées de collecteurs d'échappement extérieurs au capot, chromés, bien alignés, hautement

visibles. Le traitement particulier de l'échappement reste un signe distinctif culturalisé des automobiles de sport : l'échappement libre est une manifestation *phanérotechnique* de puissance du moteur ; sur certaines motocyclettes de compétition, on ajoute, à l'extrémité du tuyau d'échappement, des pavillons qui portent au loin le bruit des accélérations retentissantes ; certes, leur existence est justifiée, plus ou moins sincèrement, par des arguments relatifs au rendement. Mais il semble bien que leur emploi s'inscrive dans une *technophanie* plus que dans une *technologie* rationnelle.

Ritualisation et technophanie

De telles *technophanies*, reconnues et culturalisées, sont la voie par laquelle l'objet technique reconquiert une place dans une culture qui l'ostracise : l'objet rentre à nouveau dans la citadelle de la culture par le biais d'une *ritualisation*, riche en images et en symboles, tout comme les caractères de la sexualité, ostracisés, voilés par le vêtement, se manifestent à nouveau dans la ritualisation culturalisée de la toilette élégante. La toilette élégante est la toilette qui choisit, qui accorde un privilège à l'un des caractères de la sexualité et le met en valeur, en lui conférant le pouvoir que seuls possèdent l'image et le symbole, par leur caractère de surdétermination, c'est-à-dire le pouvoir de représenter une totalité par un élément unique participant à cette totalité. Un manteau élégant est un vêtement qui choisit tel ou tel « *pattern* » féminin et le *manifeste*, comme image et symbole perçu de l'organisme entier et de la personnalité complète : il est instrument de perception sélective et symbolique. De la même manière, les instruments de bord d'une voiture automobile rassemblent et présentent quelques traits du fonctionnement ; ils les *manifestent* en les *ritualisant* ; la magie du tableau de bord vient de son caractère technophanique. C'est le plus souvent dans la ligne de la fonction technophanique que s'inscrit la présentation des tableaux de bord, tableaux de commandes, ou appareils de contrôle et de mesure ; un aspect presque essentiel de l'*esthétique industrielle* consiste à organiser la technophanie : tous les détails

sont surdéterminés comme images et comme symboles, lorsqu'ils appartiennent à la partie de l'objet qui est sélectionnée pour réaliser la technophanie. Prenons le voyant lumineux : certes, il possède un sens fonctionnel primaire et univoque, indiquer l'existence d'une tension ou d'un courant ; mais en plus, il est la balise de l'enceinte technophanique, le symbole de l'existence d'un fonctionnement, il indique une présence et une actualité. Un objet technique complexe qui n'a pas de voyant paraît mort et absurde ; c'est par la saisie perceptive du voyant que commence la communication avec l'objet ; il est un peu l'équivalent du regard de l'interlocuteur qui écoute nos paroles, ou qui nous regarde en parlant. Cette fonction technophanique permet d'expliquer pourquoi le nom du constructeur est généralement répété sur le tableau des appareils de mesure. Le nom du constructeur de l'appareil de mesure est lui aussi inscrit sur la partie la plus technophanique, c'est-à-dire sur le cadran de l'appareil de mesure. Cette inscription est ritualisée, et se plie aux nécessités fonctionnelles : sur les cadrans des appareils de mesure les plus importants d'un avion, on ne peut ajouter aux indications significatives et utiles (échelles, unités, aiguilles), des indications sans utilité perceptive, comme le nom du constructeur. Mais un constructeur, Jaeger, a résolu ce problème de compatibilité entre la théorie de l'information et la ritualisation en inscrivant les mots « JAEGER AVIATION » en lettres noires brillantes sur le fond noir mat du cadran de ces altimètres. Le symbole « JAEGER AVIATION » ne peut être lu que sous un certain angle, quand un rayon lumineux se réfléchit sur sa surface polie. Pour le pilote, dans l'avion normalement éclairé, et plus encore dans la cabine sans lumière, lorsque les instruments de mesure n'apparaissent que par la luminescence des symboles et aiguilles, le nom du constructeur demeure inscrit, mais invisible.

L'existence de technophanies reconnues par la culture autorise la naissance de formes d'art liées à l'expansion des techniques. La photographie et la cinématographie tirent une partie de leur source d'inspiration et de leurs matériaux de l'industrie : forages de puits de pétrole (Flaherty : *Louisiana Story*), recherches sur la fission nucléaire, exploitation du gaz naturel. Mais ces technophanies pour le grand public sont moins sélectives et moins nettement définies que celles qui

s'adressent à un public restreint d'amateurs, de fanatiques, de connaisseurs. Les technophanies larges, peu sélectives, retrouvent des archétypes pré-techniques, et s'alimentent à la source des technophanies restreintes ; Cocteau, commentant un film consacré à la recherche nucléaire, compare les voyants à néon des compteurs de rayonnement aux yeux des dragons. Le merveilleux scientifique (romans de « science-fiction », films d'anticipation) est une occasion de technophanies à sélectivité généralement restreinte.

Technophanie, néoténie, amateurisme et objet archétypal

Il se peut d'ailleurs que les technophanies reconnues par la culture soient une voie de reconstitution de l'unité de la culture, lorsqu'elles se trouvent douées du pouvoir d'ouverture, d'expansion, et de développement par prolifération interne qui caractérise le contenu culturel présenté à l'enfant. De même que la poupée est, pour l'enfant, l'image ou le symbole de la fille, et non pas la fille objective, le jouet représentant une locomotive n'est pas seulement l'objet locomotive, mais l'image et le symbole d'une catégorie entière d'êtres techniques susceptibles de développement. Le jouet est archétypal, il contient une *image*. Les modèles réduits, véritables œuvres d'art, prouesses de précision, sont à peine des jouets : leur rapport aux objets techniques réels est si précis qu'ils perdent partiellement leur pouvoir symbolique et imaginal. Ils intéressent l'adulte plus que le jeune enfant. En chaque catégorie de passion pour les objets techniques, les amateurs, adultes néoténiques, sont poussés par la tendance à revenir à ce que l'on nomme « de vieux montages » : les amateurs de radio, sans raison claire, reviennent de temps à autre (avec un sentiment de joie secrète et de ritualisation), à un montage de détectrice à réaction ou même au schème du récepteur à galène, repris, par exemple, avec des diodes à germanium ; et ils éprouvent le sentiment de sacrifier à un certain pouvoir, de remonter aux origines ; ils enseignent ces montages à de plus jeunes qui veulent être initiés. Enfants et amateurs, et plus généralement tous les sujets

tournés vers les objets techniques, recherchent les archétypes et comprennent le sens des technophanies.

Les technophanies comportent une tension particulière qui leur donne valeur de culture, et qui n'est pas sans une certaine parenté avec le climat épique. La relation que le chevalier avait avec son épée ou son destrier, dans la situation dangereuse et tendue du combat qui met la vie et l'honneur en question, le pilote l'a avec son avion – surtout l'avion primitif plus archétypal – comme Saint-Exupéry le laisse sentir dans *Vol de nuit*. De même, dans *L'Homme au complet blanc*, le jeune chimiste est *le chevalier à la blanche armure* qui résiste à toutes les tentations pour sauver son invention. La littérature destinée aux enfants ou jeunes adolescents manifeste la même liaison ; dans la Geste de Tintin, deux ouvrages au moins contiennent des passages où l'objet technique archétypal se manifeste avec prégnance, prestige, et majesté : ce sont *Objectif Lune* et *On a marché sur la Lune*. Dans le premier ouvrage, tout particulièrement, on doit noter la savante préparation de l'apparition de la fusée. Pendant la première partie du récit, on parle de la fusée, on visite les ateliers, on rencontre des personnes. La fusée est partout présente au long de ce cheminement, mais on ne la voit pas. Et c'est au moment où la tension monte entre les protagonistes que, tout à coup, au détour d'un hangar, pour le héros, et au revers de la page, pour le lecteur, immense dans sa verticalité absolue qui occupe tout le champ et tient toute la page, la haute fusée blanche et rouge se dévoile en sa totalité. Devant elle, comme devant une immense statue, les êtres humains sont semblables à des fourmis : c'est le nœud de l'action.

Mineure dans la ritualisation d'un tableau de bord, la technophanie devient majeure pour l'être néoténique en qui une attitude de défense de la culture n'est pas encore installée de façon négative. On ne peut, il est vrai, faire un monde des techniques à partir de tableaux de bord, d'échelles de mesure, et de voyants lumineux. Mais ces ritualisations peuvent être considérées comme des voies d'échange et d'information réversibles : elles permettent d'abord aux objets techniques d'être acceptés dans la culture sous certaines espèces, et de communiquer avec l'homme et le contenu de la culture ; elles peuvent

aussi permettre à l'être humain de franchir les limites de la culture et de pénétrer dans le monde des objets techniques non ritualisés, comme l'initié franchit les limites du sacré après avoir accompli les rites. Les technophanies en tant que ritualisations sont des médiatrices entre la culture et la technicité, et elles ont pouvoir d'instituer l'échange dans les deux sens.

L'objet technique et l'enfant ; technologie génétique

Le rapport à l'enfance, le rapport à l'adolescence, sont pour l'objet technique d'une particulière importance, car le mode d'appréhension d'un objet à travers le jeu suscite en cet objet une puissance archétypale qui fait de lui un être et non pas seulement un objet. Dans l'être humain existent sans doute des possibilités de prégnation (*Prägung*, *imprinting*) qui s'effectuent en particulier à travers le jeu : l'objet saisi à travers lui peut devenir l'origine d'une *catégorie culturelle* susceptible de recevoir développement, différenciation, enrichissement. Il ne suffit pas qu'un homme ou un groupe humain aient eu fréquemment l'occasion d'employer comme ustensiles des objets techniques d'un certain type pour que ces objets soient bien connus d'eux et au niveau de cette liaison primordiale et irréversible qui constitue la prégnation (au sens où Lorenz et Tinbergen emploient ce mot en psychologie pour caractériser certains phénomènes du comportement instinctif). La connaissance que donne de l'objet la prégnation n'est pas de nature inductive ni explicitement conceptuelle. Elle est la saisie d'un schème, et elle n'est pas possible à n'importe quel moment de la vie ; elle nécessite une particulière attention, un particulier éveil, qui se trouvent surtout possibles dans l'être non-adulte. Or, pour que des prégnations aient chance de se réaliser à propos d'un type déterminé d'objets techniques, il faut que cet objet soit inclus dans des situations vécues par l'enfant. Dans de telles situations, l'objet et le sujet font partie d'une même unité dynamique de situation, ils ont le même devenir, le même destin momentané : ils forment une unité fonctionnelle et l'équivalent d'une totalité organique. L'état d'adualisme pri-

mitif, riche en participations possibles, est la catégorie fondamentale de cette prégnation. Le jeune enfant, dans la situation de prégnation, ne *voit* pas seulement ou n'*entend* pas seulement une automobile : il *est* automobile ou camion, il fait lui-même le bruit du moteur, et, par participation, il *est* le moteur ; il freine, il accélère, ce qui veut dire qu'il se freine et qu'il s'accélère. Des enfants qui font le train sont eux-mêmes locomotive ou wagons, ils ne se contentent pas d'être dans le train. Les schèmes de fonctionnement technique sont joués par l'organisme vivant. Plus tard, ils pourront être conceptualisés et objectivés. Mais ils sont d'abord des schèmes de comportement, d'opération. Cette relation à l'objet est plus primitive que celle de l'utilisation ou de la propriété. Les enfants-loups marchent à quatre pattes et flairent leur nourriture avant de l'absorber ; nos enfants, élevés dans une culture qui comporte la rencontre d'objets techniques, peuvent saisir certains schèmes de comportement et de fonctionnement qui sont d'origine technique, et les conserver en eux comme base d'archétypes, permettant plus tard une irremplaçable relation implicite et vécue de familiarité, de compréhension intuitive.

Les concepts scientifiques de cause et d'effet permettent bien d'expliquer, dans l'esprit de l'adulte, le fonctionnement de tel ou tel appareil. Mais l'objet technique est saisi alors comme l'application d'un principe scientifique ; il est indirectement et abstraitement connu, sans ce lien de connaturalité fonctionnelle primitive qui fonde la participation, et équivaut à une espèce de fraternité. Par là on peut comprendre quelle nécessité il y a de fournir à des enfants, comme jouets, non pas tant des imitations précises de train ou d'automobile, mais des réalités qui fonctionnent, qui ont une existence propre. Les outils, en particulier, doivent être efficaces, réels, et différents de ceux de l'adulte seulement par leur taille et leur poids, pour qu'ils soient adaptés aux possibilités de l'enfant. Toutefois, nous ne pouvons qu'indiquer les conséquences pédagogiques de cette intention de recherche de prégnation, au niveau d'une « *action research* » qui voudrait reconstituer l'unité de la culture et de la civilisation. On admet en général des « travaux manuels » pour l'enfant, parce qu'ils sont censés développer l'intelligence ; ce n'est peut-être pas faux,

mais l'intelligence n'est pas une faculté indifférenciée et monolithique ; les travaux manuels doivent être complétés par une éducation technologique plus large, car ils correspondent à une civilisation pré-industrielle.

Existe-t-il des niveaux d'âge correspondant à la saisie par prégnation de chaque catégorie d'objets techniques ? C'est probable, mais peu d'études de « technologie génétique » ont été systématiquement conduites sur ce sujet. En 1953 et 1954, nous avons tenté, dans les classes pilotes du Lycée de garçons de Tours, et dans le cadre des travaux manuels éducatifs, d'instituer des exercices de technologie à divers niveaux d'âge[1]. L'utilisation des objets peut précéder la prégnation : des élèves de quatrième à qui on donne un récepteur et un émetteur de radio s'intéressent plus aux aspects humains de la transmission à distance qu'au fonctionnement des appareils ; ils se parlent, et disent des plaisanteries ou des moqueries. De grands adolescents s'occupent du câblage, des antennes, du fonctionnement : ils sont à l'âge de la prégnation. De même, des élèves de quatrième sont portés à mépriser une vieille automobile ou un poste à galène ; leurs catégories restent sociales ; l'un d'eux, après explication du fonctionnement d'un dispositif employé en automobile, demandait si ce principe était le même sur la « Facel-Vega », automobile hautement aristocratique pour la bourgeoisie de Tours.

À la suite de ces sondages et expériences pédagogiques, il semblerait que les âges de prégnation soient les suivants : avant quatre ans pour le modelage, le découpage, l'abrasion, le collage, et généralement tous les travaux manuels. De quatre à six ans pour les arts du feu, comportant fusion des métaux, moulage et soudage avec le fer à souder. De six à douze ans pour les montages mécaniques, puis les moteurs, les dispositifs thermodynamiques. De douze à quinze ans pour les montages électriques, de quinze à vingt ans, et jusqu'à l'âge adulte, pour l'électronique et l'automatisme, ainsi que pour la radio et la télévision. L'inversion que Piaget remarque dans l'étude de la

1. Voir le compte rendu de cette expérience dans « Place d'une initiation technique dans une formation humaine complète », dans le présent volume. (*N.d.É.*)

notion d'espace, et qui donne, dans le développement ontogénétique, un ordre inverse par rapport à l'ordre historique (espace euclidien, puis espace projectif et enfin espace topologique dans le développement des sciences, alors que l'enfant suit l'ordre inverse), ne paraît pas se retrouver dans la succession des étapes technologiques : les capacités d'appréhension de l'enfant récapitulent globalement les étapes historiques du développement des techniques dans les différents groupes humains, si bien que la dernière étape est au niveau des techniques les plus récentes, qui sont actuellement en voie de perfectionnement, et qui posent des questions à l'adulte.

L'objet technique et la Femme

Dans chaque groupe humain, tout sous-groupe dominé, et non pas seulement l'enfant, présente, vis-à-vis de l'objet technique, un ensemble d'attitudes différentes de celles du sous-groupe dominant. Dans nos sociétés d'Europe occidentale actuelles, un type particulier de rapports existe entre la femme et l'objet technique. Ce rapport est ambivalent, et, pour cette raison, il contient une des possibilités de reconstituer l'unité de la culture en réduisant la résistance opposée par la culture à l'objet technique, et l'ostracisme qui en résulte.

Le jeu de l'enfant est ambivalent : dans la mesure où il est considéré par l'adulte comme non-sérieux, il projette sur toute technophanie la défaveur qui s'attache à une manifestation mal insérée dans la vie sociale ; il reste en marge. Mais, dans la mesure même où il est en marge, il réalise la condition d'un contact possible avec une réalité ostracisée. L'enfant, se développant et devenant majeur, introduit dans le cercle de la culture les prégnations qu'il a réalisées dans le jeu primitif. De même, le rôle social féminin est en un certain sens une occasion de dégradation pour les objets techniques qui peuvent être pris comme parure d'esclaves et moyens semi-magiques de prestige, lorsqu'ils ne sont pas simplement les souffre-douleurs d'un être dominé. La littérature satirique romaine nous présente une dame élégante qui commande que l'on batte un de ses esclaves ; pendant ce

temps, elle essaie des robes ; le sang coule ; le bourreau demande s'il peut cesser de fouetter ; la dame ne répond pas et continue à essayer d'autres robes, d'autres parures. Ainsi, il nous a été donné de voir une étudiante, conduisant une voiture lors d'une sortie collective d'excursion, qui brutalisait volontairement embrayage et changement de vitesse pour faire devant ses camarades masculins une démonstration de féminité objectivée. Dans une autre occasion, nous avons rencontré deux dames participant à un rallye automobile : une des voitures avait une panne de moteur ; l'autre voiture la poussait avec le pare-chocs. Le moteur de la voiture tombée en panne était couvert d'un monceau de cambouis. Nos journaux satiriques abondent en remarques sur cette désinvolture concertée et démonstrative : starter tiré pour suspendre un sac à main, etc. Le seul fait que ces négligences volontaires soient saisies comme attitude et fournissent une matière à la gauloiserie montre qu'elles émanent d'une condition d'infériorité : tout être en situation d'aliénation aliène à son tour.

Mais, bien souvent, les conditions d'un rachat exigent la simultanéité ou l'équiprobabilité du meilleur et du pire. Ce qui importe, ce n'est pas tant la nocivité de la femme pour l'objet technique dans notre culture ; c'est le fait qu'elle n'est pas *neutre* devant cet objet ; elle peut le réduire en esclavage ; elle peut donc aussi le libérer en l'associant à son sort et en se libérant elle-même. Dans le monde mineur et ignoré de la cuisine et de l'office, commence une certaine association de la femme et de l'objet technique : certes, les objets domestiques sont encore instruments de prestige et sont présentés de façon plus ou moins luxueuse, sous un capot de tôle émaillée. Cependant, la femme en condition de ménagère intervient comme opératrice qui travaille avec ces objets techniques ; elle les règle, organise leurs échanges ; objets et ménagère constituent une unité fonctionnelle qui peut être la base de prégnations. Certes, la publicité et les canaux d'information et de ventes sont encombrés d'une mythologie de la machine-esclave et de la femme-reine qui n'est pas favorable à la reconstitution d'une unité de la culture. Mais la situation de travail en elle-même est favorable, et on peut penser qu'elle sera source d'assainissement de la production, de la publicité, du marché. Des

objets techniques ménagers aux objets techniques universels, il y a des voies de continuité possibles, et une attitude humaine non aliénante peut remonter de la condition domestique à la condition universelle : le second point clé pour une *action-research* serait, après la relation de l'objet technique à l'enfant, sa relation à la femme, dans les pays d'Europe occidentale.

L'objet technique et le groupe rural

Plus généralement, on peut supposer qu'il existe un point-clef dans tout sous-groupe dominé. Nous avons cité les groupes d'âge et les groupes de sexe. Mais on doit songer aussi aux groupes géographiques et professionnels, et en particulier en France, au groupe rural, en état d'infériorité par rapport au groupe urbain. L'infériorité des « *pagani* », des paysans, est d'un type complexe, car elle résume des aspects culturels multiples, en lesquels ont existé des aspects religieux : jadis, les *pagani* étaient les païens, en retard sur la christianisation qui venait de Rome ; de nos jours, ils sont encore en retard, continuant à observer les rites religieux pendant que les populations urbaines se « déchristianisent », ou, plutôt, se *déritualisent*. La scolarisation, le niveau économique, l'habillement, le langage peuvent aussi fournir des critères et constituent des traits culturels. Un stéréotype général considère les paysans comme « en retard » sur les citadins ; un adjectif tel que « retardataire » s'applique assez souvent à des populations rurales. Or, dans le domaine de l'équipement technique, nous trouvons à propos du monde rural les mêmes situations ambivalentes que celles que nous avons relevées dans la situation de l'enfant ou dans celle de la femme : le monde rural est dominé, mais cette situation offre des occasions de rencontre de la technicité qui conduisent à l'introduction de l'objet technique dans le domaine de la culture. En tant que dominé, le monde rural absorbe et utilise les rebuts des citadins : les automobiles démodées se vendent à la campagne. D'anciennes voitures de luxe trouvent une seconde existence comme automobiles de fermier : elles peuvent remorquer une charge

assez importante. Dans d'autres cas, elles sont transformées et reçoivent un plateau de camionnette à la place des sièges arrière. Cette seconde utilisation est considérée comme une déchéance, puisque certaines firmes anglaises produisant des voitures de luxe obligent l'acheteur à ne pas employer la voiture à des tâches utilitaires ; ces firmes ne vendent qu'après enquête sur l'honorabilité de l'acheteur. C'est un trait assez caractéristique de notre économie que de comporter, dans le domaine de l'automobile, une assez grande variété de modèles urbains (certains sont en plus « personnalisés » au moyen d'accessoires), et de ne pas comporter un seul modèle adapté aux conditions rurales : on suppose implicitement que les conditions rurales sont obtenues par dégradation des conditions urbaines, et ceci est un mythe, car il y a des aspects spécifiques des conditions rurales, exigeant, en particulier, une garde au sol plus importante, la traction motrice sur les quatre roues, et des pneus munis de crampons, ainsi qu'une démultiplication plus poussée aux basses vitesses. Certaines firmes, comme la Régie nationale des usines Renault, ont parfois construit des véhicules ruraux, en particulier la *Prairie* ; mais il ne suffit pas de présenter sur des affiches un véhicule automobile occupé par un cultivateur en tenue de travail et une fermière coiffée d'un foulard, ni une remorque où l'on voit un veau, pour avoir offert un ensemble convenant aux conditions rurales de vie. En fait, ce véhicule était plutôt la version civile d'un engin militaire (la *Savane*) qu'un modèle répondant strictement aux besoins des agriculteurs. Sa consommation et sa largeur étaient prohibitives. En face de ce manque, de cette mauvaise adaptation, on voit apparaître le véhicule spécifique de l'agriculteur, le tracteur, qui est adapté aux conditions rurales. Le tracteur, malgré son nom, n'est pas seulement capable de remorquer. Il est une machine-transfert, plurifonctionnelle, et devient la machine fondamentale de l'agriculture ; cette machine porteuse d'outils laboure et fauche ; par son moteur, elle actionne, au moyen d'une prise de force, des installations fixes (scie, presse, malaxeur...). De plus, le tracteur est un véhicule permettant de transporter convenablement des charges (dans une caisse pouvant être fixée près du pont arrière, en porte-à-

faux) et souvent des personnes, sur les ailes. Comme véhicule, le tracteur se caractérise par sa capacité de passer sans dommage sur des pistes boueuses ou pierreuses, ou encore dans des chemins à forte pente. Des citadins considèrent le tracteur comme un instrument de prestige pour l'agriculteur ; en fait, l'existence d'un tracteur dans une exploitation est la condition de sa possibilité de « décollage », à cause de sa nature essentielle de machine-transfert adaptée à l'agriculture. Or, la relation avec cet objet technique qu'est le tracteur est dans le domaine rural un modèle de relation plénière de l'homme à l'objet technique, riche en archétypes et en pouvoir normatif. Les économistes qui affirment que, en certains cas, la rentabilité d'un motoculteur serait supérieure à celle d'un tracteur laissent de côté le caractère archétypal du tracteur comme machine-transfert de base en domaine agricole.

L'objet technique et le sous-groupe en situation prégnante

Enfin, à côté des sous-groupes stables, chaque groupe humain offre des sous-groupes temporaires ou transitoires en lesquels la relation entre l'homme et l'objet technique offre des ressemblances avec celles que nous avons présentées dans le cas de l'enfant, de la femme, de l'agriculteur. Telle est la relation entre l'équipage et le navire, ou bien entre le pilote et l'avion, ou encore entre le coureur automobile et sa voiture ; les aspects inessentiels de prestige, de participation sociale, s'effacent devant la tension du danger, devant l'unité fonctionnelle constituée par la machine et l'homme. Une telle unité est symbolisée par le code d'honneur de la Marine, exigeant que le capitaine disparaisse avec son bâtiment ; une telle relation peut être dite totalement prégnante, ou encore totalement saturée. La destinée de l'homme et celle de l'objet se réverbèrent l'une dans l'autre. Un couplage serré existe, et il n'est pas surprenant que l'objet soit en ce cas humanisé, personnifié, baptisé, doté d'un nom humain. On peut comprendre aussi la vague d'indignation qui a soulevé les marins de métier lorsqu'une grande compagnie de navigation, ayant désarmé

une de nos plus célèbres unités françaises[1], l'a vendue à une compagnie étrangère qui devait la livrer à une firme cinématographique, pour filmer un incendie et une explosion à bord d'un navire. Le grand navire n'a quitté le port français qu'après avoir été débaptisé, et au moment où il s'est enfoncé dans le brouillard pour faire route vers le pays d'où l'on ne revient pas, toutes les sirènes du port l'ont accompagné longuement ; les équipages rendaient les honneurs. On ne vend pas une personne parce qu'elle a vieilli, au terme d'une longue carrière. Il eût suffi peut-être d'une campagne de presse pour sauver d'une fin dégradante le « saint Bernard des mers ». Mais seul le sous-groupe des marins a été très profondément indigné, parce que seul il connaît de façon implicite et vécue le rapport de l'homme et du navire. L'acte économique d'achat ou de vente n'épuise pas la réalité complète de l'objet ; il ne donne pas tout pouvoir sur l'objet. Dans le cas de l'*Île-de-France*, si l'un des mass media avait pris en charge la cause du navire, il n'est pas déraisonnable de penser que des quêtes collectives auraient permis de racheter le paquebot et de lui donner une seconde vie, par exemple en musée flottant de la Marine, ou en navire-école. Mais un travail d'écrivain, de journaliste ou d'orateur était nécessaire pour amener un vaste groupe à penser et à sentir comme un groupe restreint. Pour que ce rachat fût possible, il eût fallu accomplir pour lui et ses semblables ce que M^me^ Beecher-Stove a accompli pour les Noirs en écrivant *La Case de l'Oncle Tom*. Une prise de conscience de valeurs et de devoirs peut gagner un vaste groupe à partir d'un groupe restreint. Dans la Grèce antique, il était interdit de couper un olivier. Peut-être, un jour, dans certaines cultures, sera-t-il interdit de détruire un objet technique, comme il a été interdit de faire périr un esclave : ce serait la naissance d'une nouvelle catégorie juridique, parallèle à celle qui protège les animaux et qui est, actuellement, en voie de développement. Un tel droit pourrait

1. Le paquebot *Île-de-France*, inauguré en 1927, vendu en 1958, et qui avait rejoint les Alliés en juillet 1940, appelé le « saint Bernard des mers » pour les nombreux sauvetages, parfois très périlleux, qu'il a effectués. Le film en question était *Panique à bord*, 1960. (*N.d.É.*)

avoir une valeur paradigmatique, et fournir des normes utilisables en de plus vastes domaines de réalité. Dans le domaine de l'automatisme, une notion telle que celle de l'optimisation marque la naissance d'une normativité. Il n'est pas interdit de penser que ces différents foyers de valeurs, provenant de domaines initialement séparés, pourront se rassembler et faire pénétrer dans la culture des tendances axiologiques jusqu'à ce jour inconnues. Le rassemblement et l'explication de ces tendances normatives serait le quatrième point-clef d'une *action research* visant à reconstruire l'unité de la culture en réunissant culture et civilisation.

Ainsi, l'objet technique d'usage, ostracisé par la culture à la suite d'un phénomène de dédoublement qui oppose la culture à la civilisation, se réintroduit partiellement dans la culture, soit en se divisant en zones (la zone culturalisée enveloppant topologiquement la zone de pure technicité), soit, plus positivement et de façon constructive, par des technophanies locales (tableaux de bord), ou généralisées ; ces technophanies, liées à des prégnations, apparaissent dans des sous-groupes dominés, permanents ou temporaires, d'âge, de sexe, ou de métier et de situation : ce sont les points-clefs fondamentaux d'une recherche d'action pour l'unité de la culture.

DEUXIÈME PARTIE : HISTORICITÉ DE L'OBJET TECHNIQUE

Historicité et surhistoricité – Objet de culture et objet technique : aliénation de l'objet et virtualisation du travail – Les degrés de surhistoricité – Objet technique ouvert et objet technique fermé – Ouverture de l'objet artisanal – Fermeture de l'objet industriel ; code humain et code mécanique – La production industrielle comme condition d'ouverture – Échelle microtechnique et ordre macrotechnique.

Historicité et surhistoricité

On doit entendre le mot d'« historicité » *au sens large*. Mircea Eliade oppose l'historicité de la civilisation à l'intemporalité de la culture ; or, il est vrai que, comme objet d'usage, l'objet technique possède une certaine historicité : il correspond aux besoins d'un groupe humain déterminé dans une situation définie. Cependant, ce n'est pas l'ustensile en tant qu'ustensile qui est le plus directement rattaché à une époque. L'historicité de l'objet en tant qu'ustensile est, pourrait-on dire, une historicité simple, qui se trouve renforcée et surdéterminée par une *historicité culturelle*, produit d'un faisceau d'attitudes humaines visant l'objet en tant qu'être historique, daté et datant. Un escabeau égyptien pourrait, de nos jours encore, être employé comme meuble d'usage. Dans le domaine des outils, il n'est pas tout à fait vrai d'affirmer qu'un outil n'a pas de date. Cependant, lorsque nous trouvons un marteau ou une herminette dans une armoire, nous pouvons les utiliser, après avoir remplacé le manche, sans nous poser beaucoup de questions sur leur date de fabrication : nous voyons bien qu'ils sont anciens, mais on ne peut dire s'ils ont été fabriqués vers 1880 ou vers 1910. Plus l'objet est complexe, plus il est rattaché à des aspects sociaux d'usage, plus il est sélectivement daté. Une bicyclette a une date plus précise qu'un marteau. Une automobile a une date plus déterminante qu'une motocyclette. Un mobilier entier appartient à une civilisation définie, alors qu'un escabeau peut passer d'un âge à un autre. L'historicité *psychosociale* interfère avec l'historicité d'usage de l'objet technique, et on peut dire que cette historicité psychosociale est partiellement indépendante de l'historicité comme objet d'usage.

L'objet, comme objet d'usage, est soumis à un processus de dégradation progressive par usure, corrosion, déformation. En certains objets, comme un microscope, ce processus est presque inopérant si l'objet est bien entretenu. Cependant, un certain effet de halo recouvre, à partir des objets qui se dégradent, tous les objets techniques, et porte à penser qu'ils perdent de leur qualité d'usage avec le

temps. Presque toutes les fabrications à usage militaire portent la date de fabrication. Norbert Wiener cite un écrivain anglais pour qui le summum de perfection d'un carrosse consistait en ce que les roues, les ressorts, la caisse et les brancards arrivaient à complète usure juste au même moment : l'usure localisée et cachée de certaines pièces peut, en effet, être trompeuse et dangereuse dans les objets complexes ; on peut considérer ces processus de dégradation invisible, mais présumable, comme une des bases de la dépréciation des objets d'usage à travers le temps.

Objet de culture et objet technique : aliénation de l'objet et virtualisation du travail

Cependant, le précédent caractère serait plus près du vieillissement que d'une véritable historicité ; pour qu'il y ait historicité, il faut que la date de fabrication soit l'objet d'une attitude humaine définie. Cette attitude existe, mais on peut difficilement en rendre compte par la seule dégradation due au vieillissement et à l'usure. On pourrait invoquer aussi la croyance générale au progrès technique : un objet récent peut être plus perfectionné qu'un objet ancien, et cette croyance est générale, même dans des domaines où les progrès sont lents (par exemple en optique). En fait, c'est avant tout l'attitude humaine qui détermine l'historicité de l'objet, en dehors des critères stricts des performances d'usage. Et cette attitude qui traite un objet comme démodé ou dépassé est sélective : elle s'adresse surtout aux objets techniques. Un violon est censé devenir meilleur avec le temps, parce qu'il est objet de culture. Un livre ancien n'a pas moins de prix qu'un livre récent : il participe à l'intemporalité de la culture. Un marchand de tapis affirmait que les pièces qu'il vendait devenaient encore plus belles quand elles étaient longtemps foulées aux pieds, ce qui les classait parmi les œuvres d'art. On parle aussi de la patine des statues, des meubles... Toutes ces représentations ont probablement de minces fondements objectifs, mais elle montre l'opposition implicite que l'on institue entre le devenir des objets de culture et celui des objets techniques.

L'historicité essentielle de l'objet technique consiste en ce fait qu'il est réellement objet, chose pouvant être vendue, achetée, échangée, au lieu de rester ancré dans la citadelle de la culture : il est mobile, détachable du groupe qui l'a produit, des circonstances sociales qui ont amené son apparition. Il est comme une *population*, et existe non pas seulement comme prototype et par son schème, mais sous forme d'un certain nombre d'exemplaires répandus à travers le monde. Il est ou peut être support et cause d'aliénation, base de processus de causalité cumulative. On peut le considérer comme du travail humain concrétisé et détachable du producteur. Feuerbach a décrit le processus d'aliénation dans la séparation qui intervient entre le sacré et l'homme. Marx a repris la notion d'aliénation, et l'a appliquée au jeu de la plus-value dans la relation entre capital et travail. Mais il existe une troisième forme d'aliénation distincte des deux précédentes : elle est produite par cette libération de l'objet technique qui se détache de son producteur avant d'avoir trouvé un utilisateur ou un acquéreur. Quand un artisan construit un objet pour l'utiliser dans son atelier, ou quand cet artisan exécute une commande précise, il n'y a pas aliénation de l'objet, parce que l'objet n'est jamais détaché du producteur ou de l'utilisateur. Mais, dans la production industrielle, la distance augmente entre la production et l'utilisation : l'objet est produit sans un vœu préalable précis et défini de l'utilisateur éventuel ; une période intermédiaire se crée, qui est capitale pour l'objet, et qui définit sa condition d'aliénation : une foule d'objets, une population d'objets sont sur le marché et attendent les utilisateurs possibles, qui se présentent comme acheteurs[1].

Si l'objet n'est pas vendu, s'il n'est pas choisi, il perd ses caractères de technicité ; le travail qu'il concrétise est évacué, il devient comme nul et non avenu. Autrement dit, dans cette condition d'objet à vendre, l'objet n'est pas encore complètement reconnu comme objet

1. Sur le rapport entre l'objectalité de l'objet technique produit, son caractère détachable et sa fermeture, notamment dans le cadre de la production industrielle par opposition aux productions artisanale ou post-industrielle, voir aussi « La mentalité technique », III. (*N.d.É.*)

technique : il nécessite, en plus de l'acte de production, un second acte de choix qui le reconnaît comme objet jugé digne d'être acheté. La réalité de l'objet produit est ramenée à une virtualité de destinée technique ; il ne possède pas en lui-même l'autojustification de son existence et de sa finalité ; on pourrait dire qu'il est « virtualisé » par la condition de vénalité. À travers lui, le travail producteur lui-même est virtualisé ; il perd un degré de réalité. Comme la condition de l'objet produit retentit sur le travail de production (sur tout travail de production, enveloppant aussi bien capital que travail proprement dit), ce travail devient un pari, est mis en situation d'insécurité : il y a ici amorçage d'un processus de causalité circulaire ; la production industrielle est une production virtualisée, et cette condition de virtualité recouvre producteurs et produits. En ce sens, l'objet technique industriel est comme un esclave, car la condition de l'esclave comporte cette virtualisation : l'esclave ne continue à exister qu'autant que son maître l'autorise à exister. À l'origine, quand l'homme, détaché de son milieu, est réduit en esclavage, il voit son existence et sa justification dépendre d'un autre : c'est cette dépendance par rapport à un autre et aux fins d'un autre qui est l'essence de l'esclavage. Quand les Sardes étaient trop nombreux sur le marché, on disait « *Sardi venales* », et ils servaient à nourrir les lamproies. De même, une série entière d'objets techniques, détachés de leur milieu de production, peuvent ne pas trouver acquéreur, et être vendus à vil prix pour la récupération de quelques pièces détachées : ce sous-emploi, contraire à leur finalité propre, à leur schème d'invention et de fonctionnement, les dénature et les anéantit dans l'absurdité. Or, s'ils ne sont pas vivants, ils contiennent pourtant la cristallisation de quelque chose de vivant : les heures de travail humain consommées à les produire, et l'effort d'invention qui a permis de les concevoir. L'acheteur, par son pouvoir de choix ou de refus, possède le pouvoir despotique de donner vie ou mort à la traduction matérialisée d'un ensemble de gestes humains, comme le peuple dominateur qui pouvait accorder ou refuser la vie au gladiateur vaincu dans l'arène, d'un geste du pouce, vers le haut ou vers le bas. Comme tout objet doit passer par

le marché, un certain effet de halo s'exerce d'un type d'objets à un autre, et c'est finalement tout le travail qui se trouve ainsi virtualisé.

Le phénomène de causalité cumulative qui s'institue ici aboutit à un type d'aliénation différent de celui que Feuerbach ou Marx décrivent ; en fait, il se rapprocherait plus de celui que décrit Feuerbach (aliénation par la sacralisation) que de celui que décrit Marx (aliénation par la plus-value) ; ceci est probablement dû au fait qu'il existe des aspects d'isomorphisme entre la technicité et la sacralité, comme nous tenterons de l'indiquer dans la troisième partie de cette étude. Dans le processus d'aliénation décrit par Marx, il existe une espèce de répartition des forces et des rôles qui coïncide avec des groupes humains : le travail dans la condition d'aliénation est le mode d'être du prolétariat, du groupe des prolétaires, et le capital celui des capitalistes ; d'où la lutte des classes et l'idée possible d'une lutte des classes aboutissant à une révolution qui est la solution du conflit ; d'où, aussi, l'idée d'un travail du négatif et d'une évolution dialectique par le jeu de la plus-value qui accentue l'opposition entre capital et travail. La révolution sociale peut être présentée comme une solution apportée au problème de l'aliénation parce que les aliénateurs et les victimes du processus d'aliénation sont répartis en classes sociales. Or, il se peut bien que la pensée de Marx représente la prise de conscience et constitue une formulation des structures dominantes du phénomène d'aliénation au moment de la première révolution industrielle. Il se peut aussi que cette forme d'aliénation subsiste. Mais les conséquences de la seconde révolution industrielle en ont apporté une autre, qui diffère de l'aliénation marxiste en ce que, à l'intérieur du même individu, l'homme, en tant qu'acheteur attendu, virtualise le travail de l'homme en tant que producteur d'objet technique. Dans le même homme, la fonction d'acheteur aliène la fonction de producteur ; la fonction d'acheteur, et plus généralement d'utilisateur, met à distance de l'homme la chose produite, et, par un jeu de causalité récurrente, la fonction même de production. L'homme, comme acheteur, crée une *surhistoricité* de l'objet technique, qui est l'équivalent, en tant que processus d'aliénation, de la plus-value marxiste dans le domaine économique. Plus cette surhistoricité augmente dans un domaine déter-

miné de production, plus la production est rendue esclave de normes et d'exigences extra-techniques, visant seulement à rendre le produit préférable au moyen d'un détail nouveau ; de là résulte une inflation de cette surhistoricité qui enveloppe l'objet technique et surcharge sa production, au point de compromettre des progrès essentiels. Les producteurs deviennent producteurs de surhistoricité autant que de technicité ; en tant qu'acheteurs, ils exigent d'eux cette production d'une marge toujours augmentée de surhistoricité.

Cette surhistoricité crée des barrières, dont on peut donner un exemple dans le fait qu'une automobile se démode plus vite qu'elle ne s'use ; pour utiliser une automobile démodée, il faut vaincre une certaine barrière sociale. L'existence généralisée de la surhistoricité crée chez les constructeurs la nécessité de devenir producteurs de surhistoricité, en créant assez fréquemment des modèles nouveaux, ce qui revient à fractionner volontairement les réformes de structures correspondant à un progrès réel de technicité, parfois même à les différer : d'où il résulte un important contraste entre le malthusianisme qui restreint les réformes de structures techniques et la luxuriance audacieuse des changements d'aspect ; la surhistoricité se concentre au niveau de la zone extérieure, au niveau de ce qui, dans l'objet technique, est l'équivalent du vêtement pour l'être humain. Cette zone extérieure est aussi celle qui se dégrade le plus vite en vertu des facteurs purement naturels et historiques, sans intervention de surhistoricité ; mais la surhistoricité se manifeste par le choix de couleurs, de peintures, d'émaillages fragiles, tôt dégradés, comme la mode qui, dans le domaine vestimentaire, a recours à des étoffes fragiles ou à des coloris rares et peu stables. Si une automobile était conçue comme un objet technique pur, sans surhistoricité, elle serait faite en tôle d'acier inoxydable, comme les wagons des trains rapides.

Les degrés de surhistoricité

La surhistoricité d'un objet peut se mesurer par l'inverse de son temps d'usage, soit avant le premier déclassement, soit en comptant le

temps total d'usage. En ce sens, le matériel ferroviaire est historique, mais très peu surhistorique. De très anciennes locomotives à vapeur (soixante-dix ans) sont encore employées comme engins de manœuvre dans les gares. Les locomotives ayant trente ou quarante ans de service ne sont pas rares ; ici, l'historicité se manifeste sous forme d'une augmentation du *tonnage* et de la puissance, condition nécessaire pour pouvoir remorquer des trains de plus en plus lourds. Mais une locomotive ne se démode pas réellement ; elle devient archaïque, elle apparaît comme un ancêtre, mais elle n'est pas perçue comme le sont des vêtements d'une autre époque, ou même comme un bicycle, qui revient de temps à autre, depuis quelques années, dans les cavalcades comiques.

En certains domaines d'invention récente et de développement rapide, comme celui de l'aviation, l'historicité se manifeste par des changements techniques plus rapides que dans le domaine ferroviaire ; cependant l'absence presque complète de surhistoricité en ce domaine (sauf pour les transports de voyageurs, à cause du régime concurrentiel des rapports existants entre les compagnies) se traduit par le fait que les anciens modèles restent utilisables à côté des plus récents, sans être notés d'infamie. Récemment, la RAF a réformé un ancien type d'avion qui était employé pendant la dernière guerre ; le dernier exemplaire de ce type d'avion a quitté son hangar non pas sous les quolibets, mais avec les honneurs, devant des visages graves, et, pour son dernier envol, il a été escorté par les plus récents modèles. On peut comparer cette cérémonie, retransmise sur le réseau français par la RTF, aux honneurs rendus, en France, au paquebot *Île-de-France* partant pour son dernier voyage, après avoir été vendu, comme nous l'avons dit plus haut. Dans le domaine de la navigation, les phénomènes de mode sont limités aux superstructures, et n'intéressent que les paquebots. Sur certains lacs d'Europe, il existe encore des bateaux à roues à aubes. Un voilier même n'est en aucune manière considéré comme démodé ; la marine allemande possédait encore, il y a trois ans, deux voiliers parmi ses bateaux-écoles ; l'un d'eux, le *Pamir*, a fait naufrage. Le voilier avait une valeur d'archétype, et son maniement était considéré comme plus formateur pour des jeunes que celui

d'un vapeur. Récemment aussi, la marine anglaise a reconstitué le *Mayflower*, en ajoutant seulement un radar, pour des raisons de sécurité.

La raison de cette différence qui existe entre l'automobile et le train, l'avion ou le bateau, c'est le phénomène du choix à l'achat : une automobile est construite avant d'être présentée à l'acheteur possible ; au contraire, l'avion, le bateau, la locomotive sont produits dans des conditions de distance beaucoup moins grande entre le producteur et l'utilisateur. Très souvent, le producteur reste présent sous forme de réparateur, de régleur, de fournisseur de pièces détachées d'origine ; le retour d'information de l'utilisateur au producteur n'est pas affecté d'un long retard ; souvent, c'est l'utilisateur qui indique ses besoins au producteur : la commande précède la production, alors que, dans le domaine de l'automobile, la commande suit la production ; elle ne peut avoir sur elle un effet régulateur, et l'ensemble constitué par l'activité de production et l'activité d'utilisation ne constitue pas une unité fonctionnelle. Même si elle était contemporaine de la production, la commande, dans le domaine de l'automobile, ne serait pas une véritable commande, car elle n'est pas *porteuse d'information* ; elle n'impose pas des caractéristiques ; s'il reste quelque chose à choisir, c'est dans le domaine des adjonctions de surhistoricité : pneus à flancs blancs, couleur, enjoliveurs... Cette illusion d'apport d'information à la commande se manifeste dans la formule de la voiture « personnalisée », qui est en réalité socialisée et surhistoricisée.

Objet technique ouvert et objet technique fermé

Comment se traduit, dans l'objet technique lui-même, le phénomène de surhistoricité ? – Par la *fermeture*, s'opposant au caractère d'objets ouverts que l'on trouve dans le produit purement technique et qui n'est pas occasion d'aliénation. L'objet technique fermé est celui qui est tout entier constitué au moment où il est prêt à être vendu ; à partir de ce moment de la plus haute perfection possible, l'objet ne peut que s'user, se dégrader, perdre ses qualités, jusqu'au démontage

final et au retour à l'état de pièces détachées. Cette fermeture (barrière entre le constructeur et l'utilisateur) s'exprime par un certain nombre d'interdits tels que la garantie qui cesse lorsque les cachets ou plombs de l'appareil ont été brisés ou lorsqu'il a subi des réparations ailleurs que chez les concessionnaires d'une marque agréée. La fermeture de l'objet peut, en certains cas, être présentée comme symbole de perfection et devenir un moyen publicitaire de prestige, donnant à un type de fabrication un halo de fausse magie. Cette fermeture est moindre dans la machine industrielle que dans l'objet ménager, pourtant moins complexe et d'une qualité beaucoup plus douteuse ; c'est que la machine industrielle est produite et utilisée dans un contexte de continuité fonctionnelle de l'acte de production à l'acte d'utilisation : elle reste réglable, améliorable ; si le progrès de la production des matériaux permet de substituer à une pièce ancienne une autre pièce présentant des caractères supérieurs, cette substitution est généralement possible dans la machine industrielle, alors qu'elle ne peut s'effectuer convenablement sur l'objet fermé, qui, parfois, n'admet pas même la réparation. L'objet technique ouvert est néoténique, il est toujours, dans une certaine mesure, en état de construction, à l'image d'un organisme en voie de croissance. Pour cette raison, l'objet technique ouvert est doué d'un pouvoir de permanence plus grand que l'objet fermé. Une locomotive a une plus longue « durée de vie » qu'une automobile parce que la locomotive est faite pour être soumise périodiquement à des révisions ; elle est démontable et réparable pièce par pièce, comme si elle restait en état de genèse permanente ; dans la même mesure, elle est *phanérotechnique* et non *cryptotechnique* ; on admet que les bielles, les coulisses, les manetons d'une locomotive soient visibles, ce qui les rend aisément contrôlables sans démontage ; une boîte de roulement qui chauffe, sur une locomotive, se manifeste généralement avant d'avoir atteint un état irréversible. Sur une automobile, une détérioration équivalente conduit généralement au grippage ou à la rupture. Encore les plus récents modèles montrent-ils quelques aspects d'ouverture par l'emploi de pièces de rechange amovibles aux points de la plus grande usure : chemises de cylindre, silent-blocks dans la suspension. Le schème d'un objet technique ouvert est radicalement différent

de celui d'un objet fermé : l'optimum de l'objet fermé est, comme le carrosse dont toutes les parties atteignent au même moment le dernier degré d'usure, une organisation donnant sans retouche ni intervention le plus long usage possible ; il y a homogénéité de toutes ces parties dans leur processus commun de dégradation. C'est tout le système qui tend vers sa fin, et qui sera rejeté en bloc. Au contraire, l'objet ouvert doit se dédoubler en parties soumises à des changements et parties non soumises à changement. Les parties permanentes doivent être exécutées avec des matériaux et un degré de perfection qui les rende pratiquement permanentes ; elles jouent pour les autres un rôle de condition statique et invariable, par exemple un rôle de support, dans lequel l'usure et les réadaptations nécessaires sont réduites au minimum. Les parties non permanentes sont ou bien celles que l'on change en fonction de la diversité des tâches (comme les outils sur les *machines-transfert*[1] industrielles du type des tours, ou bien celles sur lesquelles l'usure est localisée par le schème de fonctionnement).

La condition de cette ouverture des objets techniques peut prêter à confusion, mais est particulièrement intéressante à étudier, précisément parce qu'elle est le corollaire de l'étude du type d'aliénation que nous avons désigné. En effet, cette condition est remplie dans deux cas : la production artisanale, ou bien la production industrielle très évoluée et élaborée. Elle n'est pas remplie lorsque la production est seulement industrielle de façon assez grossière, c'est-à-dire de série à grande diffusion commerciale. Dans ce cas, la production donne seulement naissance à des objets bons à jeter après usure, objets soumis à dégradation, ou encore objets de pure civilisation.

Ouverture de l'objet artisanal

La production artisanale correspond à des objets ajustables et réparables parce que l'adaptation des pièces les unes aux autres se

1. Cf. la caractérisation des machines-transfert dans « Aspect psychologique du machinisme agricole ». (*N.d.É.*)

fait pas à pas, au cours de la construction ; l'objet est successivement produit ; les pièces sont adaptées les unes aux autres par des procédés réversibles (chevillage, boulonnage, serrage au moyen d'un coin). L'acte de réparation reprend les attitudes et les procédés de l'acte de production. Après la fenaison, on remplace les dents d'un râteau en les taillant comme lorsqu'on a construit une première fois l'ensemble de l'instrument. On reforge ou recharge une pioche, une hache ; on refait le soc de la charrue. Bien des procédés de réparation reprennent les conditions de la première fabrication, et constituent une reprise de fabrication : tel était le procédé permettant de resouder une cloche fendue (Biringuccio, *Pyrotechnie*, 1550 ; d'après Frémont, *Évolution de la fonderie de cuivre*, Paris, 1903) : il s'agit d'une reprise locale de la fusion puis de la coulée primitive, au moyen d'un fourneau ayant une forme spéciale ; la cloche se trouve ainsi partiellement refondue. L'objet artisanal reste ouvert parce que l'acte artisanal reste près de la matière ouvrable ; le regard artisanal saisit l'objet comme une matière réformable, prolongeable. Plusieurs pièces sont nommées d'après leurs matières plutôt que d'après leurs fonctions : fers des rabots, fers des machines à bois. Certains artisans construisent leur machine en achetant seulement certaines pièces, comme des paliers, des engrenages, un moteur. On trouve sur le marché, en France, des machines à bois de type artisanal aux dimensions réduites, généralement employées par des amateurs qui se constituent un atelier personnel. Ces machines sont conçues comme essentiellement ouvertes : les pièces soumises à usure (« fers », roulements), ou pouvant se rompre (bout d'axe employé pour le sciage), sont aisément remplaçables par l'utilisateur, et sont fournies par le constructeur. De plus, ces équipements sont conçus pour être progressivement complétés par adjonctions et adaptations, à partir de quelques éléments primitifs (ainsi, la dégauchisseuse peut recevoir un complément qui la transforme en raboteuse démontable). En un certain sens, la condition artisanale de la technicité se réintroduit dans nos mœurs par le biais et sous les espèces du travail d'amateur ; parfois, cette réintroduction ne va pas sans quelques éléments culturels inessentiels : affirmer que des machines à bois en bois sont supérieures aux machines à

bois en fer, c'est tirer avantage du souvenir des anciennes machines à bois des artisans. Chez les véritables artisans, cette construction en bois donnait une possibilité plus grande d'ouverture, puisqu'elle permettait à l'artisan lui-même de construire ces machines à sa convenance, de les agrandir, de les réparer. Pour l'amateur qui achète la machine toute faite, il y a recréation d'une atmosphère artisanale, plutôt qu'ouverture technique, et unité de ton plutôt que continuité réelle de la production à l'utilisation. Cependant, un tel procédé de construction s'insère dans une économie générale du type artisanal, qui concentre en un seul homme les fonctions de production et d'utilisation de l'objet, ce qui est la première des conditions d'ouverture de l'objet technique.

Fermeture de l'objet industriel ; code humain et code mécanique

À l'opposé, l'objet industriel fermé est celui qui utilise des procédés de montage ou d'assemblage exigeant une conception préalable de l'ensemble, et conduisant à un ensemble qui ne peut être corrigé, continué, repris. La soudure, le collage, le rivetage, la forme donnée à la presse à emboutir constituent des opérations irréversibles. Après construction, si l'objet ne donne pas aux essais des caractéristiques satisfaisantes, il est éliminé, mis au rebut : la norme devient une certaine « tolérance », non une adaptation progressive des parties successives de l'objet ou sous-ensemble déjà constitué, au cours d'une genèse qui s'accompagne, étape par étape, de préoccupations normatives ; la normativité s'exerce au cours de la genèse pour la diriger et l'adapter à elle-même, en régime artisanal, alors qu'en régime *industriel global et extensif*, elle s'exerce essentiellement en fin de fabrication. La production industrielle procède par essais et erreurs, non par retouches progressives. Elle contrôle des totalités au moyen du critère des performances. La production des objets fermés correspond au type de prise d'information qui caractérise les grandes séries. Le produit est une unité, c'est-à-dire un tout complet, mais fermé, indissociable en lui-même, indivisible, non réparable. De plus, la production réalisée au

moyen de machines éloigne les structures du produit des modes individuels et humains d'intervention et de retouche. L'assemblage par vis et écrous est facile pour l'homme ; pour une machine, il peut être infiniment plus complexe qu'une longue passe de soudure, très régulière, qu'un opérateur humain pourrait malaisément réaliser avec une aussi parfaite linéarité. Or, l'opérateur humain peut plus facilement démonter un assemblage à vis et écrous que défaire une longue soudure. L'homme et la machine arrivent à des résultats comparables, mais au moyen d'une importante divergence de méthodes. La machine à calculer emploie un système de numérotation (code binaire) qui n'est pas pratique pour l'homme. Une opération simple et familière pour l'organisation humaine, comme de balayer une salle en contournant des meubles, poserait d'énormes problèmes si elle devait être réalisée par voie entièrement mécanique. Il serait plus facile de construire des maisons par voie entièrement mécanisée et automatisée que de les balayer de la même façon. Quand l'homme est en présence d'un objet qui a été construit selon la meilleure organisation possible des opérations industrielles de production, il se heurte à un problème préalable de décodage qui rend pour lui difficilement déchiffrable cette œuvre de mécanisme industriel. La réparation d'un câblage imprimé, en électronique, est plus délicate que celle d'un câblage fait à la main. Perception et motricité sont complémentaires. À travers cette nécessité d'un décryptage préalable des structures correspondant à une réalisation mécanique automatisée, se manifeste, dans le cadre des communications, un des aspects du processus d'aliénation amorcé par la révolution industrielle. Son existence permet de comprendre pourquoi la production artisanale peut apparaître comme un gage d'unité de la culture. On affirme généralement que la production industrielle écrase l'homme parce qu'elle produit des objets qui ne sont pas à sa mesure ; en fait, il serait peut-être plus juste de dire que la production industrielle déroute l'homme parce qu'elle le met en présence d'objets qui ne sont pas immédiatement clairs pour lui ; ils sont *tout près de lui* en tant qu'objets d'usage, mais ils lui demeurent *étrangers* parce qu'ils ne sont pas aisément déchiffrables, et que l'action humaine ne sait plus trouver ses points d'insertion. À la fermeture matérielle des soudures,

des rivets et des cachets de garantie, s'ajoute une fermeture plus essentielle et plus aliénante : l'objet n'est plus décodable, plus compréhensible comme résultat d'une opération de construction. On ne peut lire en lui l'opération constructrice. Il est étranger comme une langue étrangère. On comprend, dans ces conditions, pourquoi un tel objet peut être traité comme un esclave mécanique. On ne cherche pas à comprendre le langage de l'esclave, mais seulement à obtenir de lui un service déterminé. Sur l'objet technique en situation d'aliénation, le tableau de bord et les organes de commande suffisent à l'opération pratique d'utilisation dans le cadre d'un travail défini. Ceci est encore une base favorisant l'établissement du processus de causalité circulaire qui caractérise tous les types d'aliénation : l'objet qui n'est plus déchiffrable décourage la préoccupation d'entretien ; l'utilisateur attend de lui qu'il soit capable de fonctionner le plus longtemps possible sans retouche, et après ce temps l'objet sera réformé en sa totalité. Cet objet employé ou rejeté comme une totalité fermée est aussi choisi comme totalité, ou refusé comme totalité, en vertu de caractères ou aspects visibles, mais extrinsèques, donc généralement inessentiels, faisant partie de la zone psychosociale. La production doit, en ce cas, s'occuper des caractères de totalité, et peut sans dommage se désintéresser du caractère déchiffrable ou non déchiffrable, pour l'homme, des modes concrets de réalisation du fonctionnement : la communication est complètement rompue entre l'opération de production et la suite possible des utilisations. À cette communication devenue impossible se substitue une recherche d'opinions, de motivation, et une campagne publicitaire insistant sur des caractères de totalité, selon une mythologies semi-vitaliste : une automobile est dite intelligente ; un récepteur de télévision, de grand modèle, « respire » mieux qu'un autre à montage plus serré. Or, études d'opinions et campagne publicitaire ne peuvent être considérées comme de bons canaux d'information, relativement aux schèmes techniques, entre la production et l'utilisation. Leur existence produit un effet de masquage qui accentue la disjonction créatrice d'aliénation.

La production industrielle comme condition d'ouverture

Cependant, la production industrielle de série, opérant une séparation de l'utilisation et de la construction, donnant à la recherche des schèmes techniques toute liberté dans le domaine de la production, prépare à certains égards les conditions d'une nouvelle communication entre production et utilisation, à un niveau supérieur. L'instrument de cette communication n'est évidemment pas l'objet tout fait, fermé, qui est *virtualisé* par les conditions de vénalité, mais bien la pièce détachée, l'élément servant à le constituer.

Dans l'objet artisanal, il n'y a pas, à proprement parler, de pièce détachée, ou tout au moins de pièce détachable; taillée, façonnée pour s'adapter aux autres et corriger au besoin leurs irrégularités ou déviations par retouches successives, la pièce est comme un organe qui porte la marque de tous les autres organes, et qui est donc l'organe de tel corps, de tel organisme, et non de tel autre. L'organicité, à la fin de la genèse progressive de l'objet artisanal, rattache les parties au tout et les rend non-transférables. Dans la construction industrielle, il y a, au contraire, assemblage en chaque ensemble de sous-ensembles préfabriqués en série, devant par conséquent être interchangeables, puisque la rencontre de telle pièce avec telle autre dans l'organisation d'un tout est aléatoire: sur 2 000 pistons, il y a 500 jeux de quatre pistons, permettant d'équiper 500 moteurs à quatre cylindres, mais ces jeux ne sont pas prédéterminés. Chaque piston est interchangeable avec n'importe quel autre. Ici, la totalité détachable existe au niveau de l'élément préfabriqué; il s'intègre au tout par son fonctionnement, par ses caractéristiques. Il peut être étudié à part, être produit à part, évoluer à part. Dans un montage d'électronique, on peut remplacer une lampe (tube électronique) par une autre lampe du même type, ayant les mêmes caractéristiques, même si la forme et les dimensions de la nouvelle lampe sont différentes de celles de l'ancienne, sans altérer le fonctionnement. On peut même remplacer un sous-ensemble complexe par un autre, faisant appel à un schème technique différent, comme c'est le cas lorsqu'on

remplace une penthode par deux triodes montées en cascade, dans l'amplification des hautes fréquences. C'est ici l'élément et non plus l'ensemble qui est dépositaire du pouvoir d'ouverture. L'objet technique industriel fermé est une fausse totalité, mais cette fausse totalité recèle de vraies totalités, qui sont les éléments ou pièces détachées.

L'évolution des pièces détachées obéit à des normes réellement techniques ; elles sont beaucoup moins directement soumises à la *virtualisation* que les objets constitués : les récepteurs de télévision changent de forme en quelques mois, mais les transformateurs et les lampes qui les équipent, à l'exception du tube cathodique, restent les mêmes pendant plusieurs années ; les nouveaux types qui apparaissent peuvent généralement être montés à la place des anciens, en donnant des résultats meilleurs : en matière de pièces détachées, les constructeurs se préoccupent de continuité. Les changements de pièces détachées ne sont pas toujours visibles ; ils ne correspondent pas nécessairement au changement du type global de l'objet. Les dernières voitures 203 Peugeot ont été équipées de différentiels prévus pour le modèle 403.

La libération de l'élément lui permet de devenir purement fonctionnel, de se concrétiser, donc de se perfectionner. C'est la condition essentielle du progrès technique dans la phase industrielle. Et cette condition d'ouverture se reporte sur l'objet fabriqué en tant que totalité. L'élément concrétisé, devenu stable et défini dans ses caractéristiques, est encore plus largement interchangeable, sans choix d'un individu par sélection et essais préalables. Seul intervient le choix du type. C'est par ce moyen que l'objet technique peut être à nouveau ouvert, non par ajustages et retouches, mais par changement de pièces industriellement produites. Le carrosse où toutes les pièces s'usent à la fois n'est plus un optimum : il faut au contraire que l'usure ou la rupture soient localisées, pour que le dommage puisse être réparé de façon complètement réversible. Un fusible dans un montage électrique est un point faible volontairement ménagé afin que le dommage soit localisé et entièrement réparable par changement complet du fusible. On pourrait concevoir des machines ouvertes où l'on ménagerait volontairement des points faibles accessibles, en pré-

voyant des pièces faibles de rechange. L'utilisation d'une machine ouverte réclame un certain niveau de compétence technique, donc un certain lien entre le producteur et l'utilisateur ; l'ouverture peut être d'autant plus complète que ce lien est plus fort, supposant un niveau plus élevé de savoir, et une attitude acceptant la surveillance et l'entretien de la machine. Or, l'attente présente, chez l'acheteur, de trouver des objets techniques fermés, engage parfois les constructeurs sur la pente de simplifications contestables et fallacieuses ; dans le domaine de l'automobile, on trouve les starters automatiques et la suppression de la manivelle de mise en route ; ces simplifications sont apparentes, puisqu'elles donnent à un dispositif indirect un rôle qui ne peut être joué, en cas de défaillance, par l'opérateur humain ; elles sont donc des complications de l'objet, bien qu'elles apparaissent comme des simplifications du tableau de bord ou des accessoires ; elles accentuent la fermeture de l'objet. Elles sont d'ailleurs corrélatives d'une réduction considérable de la précision des documents descriptifs fournis avec la voiture.

Enfin, l'ouverture de l'objet technique par la concrétisation des pièces de rechange suppose un deuxième type de relation entre le producteur et l'utilisateur : le producteur doit être représenté sur tout le territoire d'utilisation par un *réseau* de dépositaires possédant les pièces nécessaires. Autrement dit, en plus de l'information technique, une communication matérielle doit rattacher l'utilisateur au producteur. Il ne peut y avoir déploiement d'une réelle ouverture des objets techniques sans création d'un réseau de technicité. Cette condition est fondamentale, et nous l'étudierons dans la troisième partie du travail. Mais il importe de noter que la naissance d'un tel réseau pour un type défini d'objets suppose un développement industriel de la production, et un nombre suffisant d'exemplaires du même objet en cours d'utilisation. La totalité n'est plus au niveau de l'objet, comme dans la phase artisanale : elle se *condense* dans la pièce détachée et se *dilate* en un immense réseau de distribution de ces pièces à travers le monde.

Échelle microtechnique et ordre macrotechnique

Le développement de la *surhistoricité* de l'objet technique est lié à la fermeture de l'objet *à un certain niveau*, qui est précisément le niveau de la dimension corporelle de l'homme, comme niveau pratique d'utilisation. L'automobile ou le récepteur de télévision sont appelés à se fermer au niveau du véhicule ou du meuble, qui sont les niveaux de l'échelle humaine de grandeur et d'usage. Mais cette fermeture de l'objet en tant qu'objet d'usage globalement perçu et manipulé n'entraîne pas la fermeture corrélative du sous-ensemble (la pièce détachée) ni du réseau de distribution et d'échange de ces sous-ensembles. C'est ici que se trouve le caractère positif le plus important de la production industrielle. L'aliénation de surhistoricité se produit au niveau humain et se concentre à ce niveau en libérant l'ordre *microtechnique* des pièces détachées, véritables éléments, et l'ordre *macrotechnique* des réseaux de distribution et d'échange, véritable étalement spatial du milieu technique de production, restant en contact avec l'espace d'utilisation. Ce dédoublement des ordres de grandeur des supports de technicité réelle n'est pas possible avec l'objet artisanal, qui est à l'échelle humaine à la fois comme produit du travail et comme instrument ultérieur. Le niveau auquel s'élabore la technicité réelle de l'objet, en effet, c'est le niveau auquel s'institue un processus de causalité mutuelle *dans* l'objet. L'artisan, par le mode de construction fondé sur l'auto-ajustement et le rattrapage des écarts, tient compte de la causalité mutuelle à l'échelle de la totalité de l'objet en voie de construction, comme s'il construisait un organisme : il n'y a pas de concrétisation du sous-ensemble, ni de concrétisation de la population de tous les objets techniques de même espèce répandus dans le monde, en tant que réseau, parce que l'unité, le système physique en lequel il y a individuation, pour l'artisan, c'est l'objet fabriqué, à l'échelle humaine. Dans l'industrie, au contraire, l'objet fabriqué en tant qu'objet à l'échelle humaine n'est qu'un assemblage et non un organisme ; mais, pour que cet assemblage fonctionne, il faut que chacune des pièces préfabriquées réponde pour elle-même

aux exigences auxquelles répondait précédemment l'objet en son entier selon le mode artisanal. La *standardisation* possible traduit le processus de concrétisation du sous-ensemble technique. Or, d'un seul coup, le sous-ensemble concrétisé dépasse dans son pouvoir d'adaptation et de circulation la portée de l'objet d'usage : il entre dans des voies de distribution et d'échange qui couvrent la Terre entière, il alimente des réseaux à la dimension du monde, et il peut participer à la construction par assemblage ou à la réparation de plusieurs types d'objets d'usage.

Lorsqu'on recherche l'unité de la culture, il ne convient donc pas de déplorer que la vie industrielle ne soit pas à l'échelle humaine. Dans le domaine des techniques industrielles, c'est précisément ce qui échappe à l'ordre humain de grandeur qui se développe avec la plus faible charge de surhistoricité. La production industrielle libère la réalité technique d'un asservissement à l'ordre humain de grandeur, comme le développement des instruments de mesure et d'observation a libéré les sciences d'un asservissement aux moyens humains d'appréhension. Que serait une science dont l'échelle d'observation resterait l'échelle humaine ? Il arrive aux techniques ce qui est arrivé aux sciences : elles se détachent de cette relativité méthodologique initiale qui accordait un privilège presque exclusif, de manière spontanée et inévitable, aux phénomènes qui se produisent dans le champ humain d'appréhension, champ spatial et champ temporel. La différenciation des ordres de grandeur, de la microphysique à l'astrophysique, s'accompagne d'une différenciation des échelles temporelles, de part et d'autre de la mesure humaine moyenne, avec de nouvelles unités comme la microseconde et l'année-lumière. La différenciation des échelles spatiales est déjà accomplie en domaine technique ; peut-être verra-t-on s'accomplir aussi une différenciation des échelles temporelles, différenciation esquissée dans la distinction fonctionnelle de sous-ensembles stables et de sous-ensembles voués à l'usure ou à la rupture pour protéger les autres pièces : un fusible bien calibré se volatilise en quelques millièmes de seconde, pour assurer la protection de moteurs ou d'installations qui sont mis en place pour vingt ou trente ans d'usage ; le fusible agit dans un temps beaucoup plus

court que celui de l'organisme humain. Seule la zone *mésotechnique*, *surhistoricisée*, reste à l'échelle proprement humaine.

On doit noter le caractère éminemment psychosocial de la surhistoricité des objets techniques. Par certains aspects, un objet technique est en rapport avec un état social défini. Par sa vitesse, son poids, sa consommation, une automobile est en rapport avec une structure sociale déterminée, dans la mesure où elle est *historique* : elle reflète l'état général du développement des techniques et les modes de production du moment où elle a été construite. Elle pourrait jouer son rôle tant qu'elle resterait en accord avec ces conditions auxquelles elle était adaptée, c'est-à-dire, pour notre société, pendant une dizaine d'années. Or, en fait, en plus du changement lent des conditions sociales, intervient un changement plus rapide des conditions psychosociales qui créent la surhistoricité, en cloisonnant le temps, en découpant des époques et des périodes perçues comme des systèmes successifs sans échange et sans passage, fermés sur eux-mêmes comme sont les systèmes adiabatiques en physique. Ce qui n'est plus à la mode, c'est ce qui fait partie d'un système temporel adiabatique perçu comme révolu. Les mêmes processus psychosociaux créent des structures adiabatiques dans l'espace comme dans le temps ; elles se superposent aux hétérogénéités sociales en les renforçant, comme la surhistoricité se superpose à l'historicité.

En conclusion, l'objet de civilisation est surhistorique, psychosocial ; mais tous les objets techniques ne sont pas surhistoricisés, et la surhistoricité ne porte pas sur la totalité de l'objet technique, en régime industriel, mais seulement sur ce par quoi il est à l'échelle de l'usage humain. Toutefois le processus d'aliénation que déclenche la surhistoricité de l'objet technique ne corrompt pas et ne fait pas disparaître totalement la technicité de l'objet : cette technicité quitte l'ordre moyen de grandeur pour se développer à l'échelon microtechnique et à l'échelon macrotechnique. La reconstitution de l'unité de la culture demanderait que l'échelon intermédiaire, abandonnant sa charge de surhistoricité, soit lui aussi pénétré de technicité, ce qui peut être rendu possible par l'influence des deux autres ordres de grandeur. Mais, pour concevoir adéquatement cette influence sur l'ordre de

grandeur réservé à l'action humaine, il faut étudier en elles-mêmes les structures de la culture et de la technicité.

TROISIÈME PARTIE : TECHNICITÉ ET SACRALITÉ [1]

Étude comparée des structures et des conditions de genèse, de dégradation et de compatibilité

Introduction – 1. La fausse sacralité attachée à l'objet technique fermé. L'automatisme correspond à un besoin de l'individu en condition d'insécurité. La catégorie de modernité de l'objet a des fondements paléopsychiques – Dégradation parallèle de la sacralité et de la technicité ; l'homme actuel est moderne quand il est poussé par un besoin archaïque de magie – 2. Isomorphisme de la sacralité et de la technicité – Le vrai progrès technique suppose structure réticulaire – La ritualisation primitive ; ritualisation et réticulation – Les coïncidences archaïques du sacré et du technique – Les coïncidences actuelles du sacré et du technique – Rencontre possible de la sacralité et de la technicité dans l'avenir : l'unité de la Culture – L'avènement du sentiment d'universalité de la valeur des techniques ; sens de l'encyclopédisme – Technicité et sacralité comme système de référence et codes d'information – La technicité au niveau des vastes groupes humains – Conclusion.

Introduction

L'opposition entre culture et civilisation concorde avec les différentes espèces de dualisme : âme et corps, intemporalité et devenir, archaïsme et modernisme. Mais il s'agit ici d'un dualisme qui existait au niveau des groupes. Selon Mircea Eliade (*Images et symboles*), la civilisation serait faite de l'ensemble des instruments et des contenus dont il y a connais-

1. Cette troisième partie a d'abord été exposée en conférence. (*N.d.É.*)

sance rationnelle et conceptuelle ; l'homme moderne se caractérise par le fait que, pour lui, la civilisation a pris le pas sur la culture. Le concept, depuis le siècle des Lumières, suivi de l'époque du scientisme, l'emporte sur l'image et le symbole, ou encore sur le mythe. Images, symboles, mythes sont des représentations qui se rapportent à des types de réalité ne pouvant être *objectivées* sans perdre leur signification et leur contenu réel. Images, symboles, mythes se rapportent à un type de réalité dont il ne peut y avoir de représentation pleinement rationnelle, selon les catégories de l'unité et de l'identité. La catégorie de la participation est nécessaire pour penser adéquatement le sacré. Jung avait déjà établi le caractère *surdéterminé* des archétypes : un archétype n'est jamais le concept ou le percepteur d'une chose unique ; il est une *image*, parce qu'il condense plusieurs situations en une seule représentation. De même, selon Mircea Eliade, il y a un type de représentations qui résiste à une analyse rationnelle, et c'est ce type de représentations qui constitue le contenu de la culture. L'ethnologie et l'ethnographie scientifique n'ont pas su découvrir et traduire par une représentation adéquate le contenu des cultures, parce qu'une préoccupation scientifique ne peut que réduire et même évacuer des contenus dont l'essence est d'être surdéterminés.

Or, tandis que Mircea Eliade range sous l'égide de la culture les contenus religieux, éthiques, esthétiques, mythiques, il classe les contenus de représentation et d'usage de la technicité avec les aspects variés de la civilisation. En cela, il agit comme Heidegger, qui fait des objets techniques des *utilia*, des ustensiles, n'ayant d'autre nature que de répondre à une fin pratique, à un besoin humain. Sous cette distinction qui sépare culture et civilisation, chère à un courant important de la philosophie allemande, et acceptée assez généralement sans nouvel examen, par l'existentialisme et la phénoménologie, ainsi que par des auteurs de sciences humaines (Toynbee en particulier), se lit une préoccupation normative défensive : il faut protéger la culture, et la redécouvrir, empêcher qu'elle ne soit submergée par la montée de la civilisation mue par la poussée qui vient du développement des techniques.

Cependant, au nom même de cette recherche des voies pour reconstituer l'unité de la Culture que nous voudrions mener à bien, il

convient de se demander si cette mesure d'ostracisme est prise à bon droit : est-il bien certain que la réalité technique soit d'une structure opposée à celle des plus authentiques contenus de la culture ? N'aurions-nous pas affaire à un *mythe défensif*, comparable tout au plus aux stéréotypes mentaux qu'un groupe ethnique développe lorsqu'il se trouve en rapport avec un groupe différent, et qui vont jusqu'à refuser la nature humaine aux individus de l'autre groupe ? Nous voudrions éviter l'opposition de la sacralité et des représentants de la sacralité au développement des techniques et surtout à leur intégration plénière dans les contenus culturels, car cette opposition nous paraît provenir d'un mythe psychosocial. Cette lutte contre un faux ennemi nous paraît être dommageable à la sacralité elle-même. L'objet technique est trop facilement pris comme bouc émissaire. Si toutes nos souffrances venaient des objets techniques, il suffirait de les noyer dans la mer, après les avoir rituellement chargés de nos fautes. Mais mieux vaudrait les connaître selon leur véritable nature *qui n'est pas leur seule utilité*, plutôt que d'engager technicité et sacralité en un combat dont les spectateurs ne se purifient pas mieux que les foules contemplant, au début de la décadence romaine, les chrétiens aux prises avec les fauves sur le sable ensanglanté. La catharsis facile que l'on retire des objets techniques anathématisés ne peut reconstruire l'unité de la Culture dissociée. Mieux vaudrait tenter de découvrir sans préjugés la vraie structure et l'essence réelle de la technicité, pour voir si les germes de valeur, les lignes axiologiques qu'elle peut nous donner, ne sont pas en concordance profonde avec la sacralité. Nous ne cherchons pas à remplacer la sacralité ou à la réduire, mais à montrer qu'il existe une relation d'isomorphisme entre sacralité et technicité, relation qui autorise l'existence d'une synergie dans le domaine psychosocial, après démystification de la sacralité et de la technicité. Et nous présentons cette analyse des structures comme une démystification parallèle de la sacralité et de la technicité.

1. La fausse sacralité attachée à l'objet technique fermé

L'automatisme correspond à un besoin de l'individu en condition d'insécurité. La catégorie de modernité de l'objet a des fondements paléopsychiques

Le moteur de l'opposition que l'on trouve chez Mircea Eliade réside sans doute dans le sentiment de désacralisation qui est éprouvé en présence de nombreux objets de civilisation au nombre desquels figurent en premier lieu les objets techniques, ou tout au moins certains objets techniques, ceux qui se remarquent au premier plan de la civilisation et qui sont les plus directement soumis à l'aliénation notée plus haut. Ces objets sont dotés d'une sacralité d'espèce inférieure, parcellaire, détachée, liée à une attitude humaine de recherche d'amulettes et de fétiches. Tout objet technique fermé, dans la mesure où il est fermé, se présente comme offrant un pouvoir défini qu'il recèle et transporte ; il est objet de prestige ou de charme, intimidant, volontairement mystérieux et impressionnant. Il sait protéger, défendre contre les dangers son propriétaire ; ou bien il fait le travail comme les gnomes de la légende, sans que l'on doive le surveiller. Tel stylo, telle automobile assurent le succès commercial. Les constructeurs et vendeurs savent capter cette *faim de magie* qui existe dans un groupe humain, selon les situations où les individus se trouvent engagés : la crainte du danger, l'accablement devant le travail, la crainte de l'échec en affaires ou en amour, le désir de supériorité n'ont pas nécessairement une signification collective, mais bien individuelle. C'est la tendance de l'*individu* qui est à l'origine de cette adjonction de magie à l'objet technique. Tout particulièrement, on accuse souvent l'objet ménager de mécaniser la vie : mais en fait c'est la femme en situation de ménagère qui demande à une machine à laver ou à d'autres machines de la remplacer dans une tâche pénible et *dont elle craint de s'acquitter mal.* Des récits féériques nous présentent les ménagères des temps passés, accablées de travail, s'endormant à la besogne, vaincues

par le découragement ; mais une fée veille, et les fourmis ou les gnomes viennent travailler pendant la nuit. Au réveil, tout est net, tout est prêt. La machine à laver *moderne* est magique dans la mesure où elle est automatique, et non point dans la mesure où elle est une machine. C'est cet automatisme qui est désiré, parce que la ménagère désire près d'elle, pour lui donner courage, *une autre ménagère*, obscure et mystérieuse, qui est l'esprit bienveillant de la buanderie, comme le réfrigérateur est celui de la cuisine *moderne*. « Moderne » signifie « magique », pour le subconscient individuel de l'utilisateur. En beaucoup de cas, cette magie implique automatisme, non parce qu'il s'agit d'un objet mécanique, mais afin de réaliser cette condition de mise en œuvre d'un *double* de l'opérateur. Dans cette fonction d'automatisme de spontanéité qui *double* l'effort humain et assure le succès, délivre de l'anxiété, le caractère mécanique ou l'existence comme objet technique ne sont pas indispensables : une lessive peut être présentée comme lavant toute seule, et faisant en sorte que le linge ainsi lavé soit « le plus propre du monde ». La lessive qui assure ce succès n'est plus seulement une chose, un produit chimique, mais bien une amie de la ménagère, qui a un nom et qui, dans un élan de reconnaissance, mérite l'épithète de « brave ». Les catégories mentales correspondantes sont la croyance aux qualités occultes (par exemple, une certaine espèce de blancheur, différente de toutes les autres, apportée par un certain détersif) et aux *espèces impresses* que Descartes critiquait si fortement. C'est par la réponse qu'il donne à des formes paléopsychiques de désir qu'un objet est moderne, et le contenu réel de la qualité de modernité est fait de schèmes archaïques de pensée. L'automatisme, qui hante si fort l'esprit des défenseurs de la culture, est mis dans les objets techniques par le sentiment humain de l'anxiété, par la crainte de l'échec et du danger. Il n'est pas une nécessité technique, mais exprime la fuite de l'individu humain devant la responsabilité, l'effort du travail, ou la contrainte d'une opération fastidieuse. Cet automatisme magique est d'une pauvre espèce, et plus apparent que réel. Le « cerveau » d'une machine à laver automatique n'est pas d'une espèce très différenciée ni très complexe. Les automatismes qui s'accumulent sur les automobiles sont du même type. On

comprend, à partir de l'unité de motivation humaine, la confusion souvent opérée, en matière d'automatisme ménager ou automobile, entre le « cerveau » et le servomoteur : commande spontanée et asservissement entrent dans la même catégorie, non pas seulement à cause d'une homonymie partielle, mais parce qu'il s'agit de pouvoir utiliser *comme auxiliaire de l'homme* un être doué d'une suffisante spontanéité.

Et la crainte que manifestent les défenseurs de la culture devant la prolifération de ces automates, asservis mais asservissants, est, elle aussi, archaïque : dans le plus lointain passé, l'homme a rêvé d'être doublé par d'autres êtres, animaux, automates, statues animées et baptisées, comme le Golem à qui le Rabbin de Prague avait insufflé une énergie vitale ; mais, dans la réalisation de ce désir, l'homme est limité par la crainte de voir toutes ces forces se retourner contre lui. Il se sent, comme l'apprenti sorcier, en situation d'insécurité. Les Temps modernes ne peuvent être doués d'un pouvoir de mécaniser l'homme que si l'homme a construit des machines comme double de l'homme : l'automate est une œuvre anthropomorphique qui tire son pouvoir magique de sa ressemblance à l'homme. Les statues (par exemple, la Vénus d'Ille), les portraits, les miroirs renvoyant l'image, les traces sur le sol pour les primitifs, et les voults pour nos ancêtres, avaient ce pouvoir magique. L'intention magique est à l'origine même de la fabrication de l'objet technique comme automate. Ce n'est pas la technicité qui apporte inévitablement l'automatisme, mais l'homme qui demande à la technicité un automatisme magique qu'elle ne peut souvent fournir que bien imparfaitement et de façon tout illusoire. L'automatisme est un sous-emploi de la technicité, particulièrement quand il doit être anthropomorphique. La raison en est que l'automatisme anthropomorphique doit être polyvalent, parfois même universel, pour imiter la spontanéité, alors qu'un fonctionnement technique, pour s'optimiser, doit être très spécialisé. Nos ancêtres demandaient à la corne de licorne de noircir au contact de toute espèce de poison, alors qu'un indicateur chimique est généralement très sélectif, sauf pour quelques fonctions globales, comme la détection de l'acidité ou de l'alcalinité, qui ne suffisent pas à définir la

toxicité d'un aliment, caractère biochimique très complexe, et de plusieurs types différents. C'est pour cette raison que seule la corne d'un animal fabuleux pouvait être censée remplir cette fonction très complexe, ne correspondant à une catégorie simple que du point de vue de la crainte de l'individu humain. De la même manière, l'automate ménager est irréalisable, sauf pour quelques opérations.

Notons enfin que le désir d'automatisme dans une situation donnée constitue un tout qui reçoit une pluralité de réponses spécialisées, dont certaines constituent des équivalents d'automatisme : la préparation des aliments sous forme de conserves ou de produits congelés permet au réfrigérateur d'être un distributeur de nourriture déjà préparée. C'est bien ici la civilisation qui, créant des situations définies, oblige la technicité à se plier à ses exigences ; la source de cette demande pressante adressée à la technicité est la réaction de l'individu à une situation définie de civilisation. Plus cette situation est pénible et urgente, plus le retentissement de la motivation psychosociale sur la technicité est fort et impérieux. On comprend pourquoi ce sont les individus en situation de relative infériorité dans notre civilisation – à savoir, les femmes – qui demandent à l'objet technique le plus de pouvoir magique.

L'objet technique magique, destiné à doubler l'individu dans une situation déterminée, est *objet*, c'est-à-dire réalité détachée du producteur. C'est en cet objet que se manifeste le plus complètement le processus d'aliénation après la production. Le maximum du *pouvoir* de l'objet existe au moment de l'achat, de la mise en service, c'est-à-dire au moment où intervient le choc émotif dû au changement des conditions d'existence quotidienne ; peu à peu, ce pouvoir s'use quand l'adaptation de l'habitude s'effectue et laisse percevoir de nouvelles tâches demandant des aides d'une autre espèce. Or, cet objet-automate est fermé, ne peut être perfectionné et, même sans usure prématurée, il perd son caractère moderne, c'est-à-dire magique, qui est de répondre aux préoccupations nées de la situation actuelle. Seul le Carrosse de Cendrillon, qui surgit par transformation de la Citrouille à l'instant où sonne l'heure du bal, est l'objet parfait. La plus belle automobile n'est qu'une seule fois le carrosse de la Cendrillon

désirant le Prince. Au retour du bal, le carrosse redevient citrouille. Chaque désir demande un carrosse nouveau. L'usine remplace la fée. Le combattant sûr de sa force ne demande pas un destrier nouveau pour chaque combat. Il est fidèle à sa monture comme sa monture lui est fidèle, car sa monture n'est pas son double : il forme couple avec elle, il combat avec elle, mais non à travers elle. Cendrillon veut être vue dans le carrosse ; elle a besoin du carrosse comme des sandales de vair, pour être présentée au Prince. Elle a besoin du carrosse et des sandales parce qu'elle est partiellement objet, jeune fille à marier. Carrosses et sandales sont bien des doubles, ils jouent une partie de son rôle : la sandale perdue retrouvée par le Prince est le symbole de Cendrillon ; elle est seule à pouvoir la chausser, et c'est ainsi qu'elle sera épousée. On pourrait faire une analyse des mythes et montrer comment les désirs qu'ils manifestent sont présents dans les rôles que l'homme demande aux objets techniques de jouer. Il n'est pas vrai que nos ancêtres aient accepté la marche à pied comme un moyen convenable de franchir l'espace : les rêveries de vol sont bien anciennes. L'« *Oiseau Bleu* » a été imaginé avant qu'existe le bel aviateur, et les bottes de sept lieues ont franchi les campagnes où vivaient nos ancêtres.

Dégradation parallèle de la sacralité et de la technicité ; l'homme actuel est moderne quand il est poussé par un besoin archaïque de magie

On pourrait dire, en présence de la charge magique existant dans la modernité de certains objets techniques, que la *dégradation de la technicité* est parallèle à la *dégradation de la sacralité*. Bien loin de prendre l'objet technique comme bouc émissaire pour le rendre responsable de la dégradation de la sacralité chez l'homme moderne, il faudrait dire que l'homme moderne dégrade en même temps, de la même façon, et pour la même raison, la technicité et la sacralité. Il les dégrade pour les utiliser dans une situation anxiogène, lorsqu'il sent son existence ou son prestige menacés, lorsqu'il se sent laid, faible,

pauvre. L'homme qui va se battre en duel, et qui a peur, dégrade la sacralité lorsqu'il fait dire des formules sur son épée. La femme qui veut inspirer de l'amour et qui donne à boire un philtre enchanté à celui qu'elle aime dégrade la sacralité. Celui qui se parjure par crainte, cupidité, ou ambition, dégrade la sacralité. La dégradation de la sacralité consiste en une fragmentation du réseau entier du sacré, qui perd sa dimension organique et cosmique de totalité pour s'enfermer dans telle ou telle chose, transportable comme un outil, pouvant être objet de propriété, de trafic, de vente, d'échanges : la sacralité, qui est comme un univers, se brise et se dissocie d'avec elle-même. En perdant son existence organique qui faisait qu'aucun objet ne lui était équivalent et ne pouvait la contenir, elle s'aliène, elle devient opposable à elle-même. Ce qui est la dégradation de la sacralité, ce n'est pas tant la matérialité de ses représentations que la condition de séparation, de fragmentation, de mobilité manipulable des objets qui la représentent – médaille, amulettes, images. Il ne faut pas déchirer la tunique, il ne faut pas fragmenter le sacré, parce qu'il est, en sa nature, univers et réseaux de points-clefs, tissu de centres, communiquant les uns avec les autres et se répondant en cette structure d'unité-pluralité, de multiplicité communicante. Rompre le réseau pour emporter à son profit un des nœuds, c'est le détruire comme nœud. Le tissu fragmenté n'est plus un tissu, pas plus qu'une seule molécule ne peut être à elle seule un cristal, mais demande d'autres molécules de même espèce pour former avec elle une structure réticulaire infinie et toujours recommençant en chaque maille. Le temps du sacré lui-même est réticulaire. Il a pour structure l'itération : un moment sacré, le moment du sacrifice, est comme une maille temporelle d'un réseau qui s'étend dans le passé et l'avenir ; en ce moment se réverbère le souvenir de tous les autres moments qui ont existé, et il est l'annonce de tous les moments qui existeront. Tous ces moments communiquent entre eux, à travers le temps, et sont comme des mailles à travers l'étendue temporelle. Un sacrifice actuel réverbère tous les sacrifices passés et futurs : il est le reflet des sacrifices passés et la préfiguration des sacrifices à venir, selon une forme temporelle et d'éternité qui est l'éternel retour. Dans la sacralité comme dimension temporelle, un sacrifice est plus rap-

proché d'un autre sacrifice que du moment profane qui vient de s'écouler, même si ce dernier sacrifice a été accompli il y a mille ans dans le temps historique. Le sacré ne vieillit pas ; il communique temporellement avec lui-même. Il n'est pas non plus archaïque, car il est toujours présent en chacun des moments où il s'actualise. Spatialement, le sacré est à proximité de lui-même dans le réseau de sacralité. Un sacrifice religieux au milieu de l'Océan, dans l'entrepont d'un bateau, tout traversé du bruit des machines et du balancement de la mer, se rattache à tous les autres lieux du monde où au même moment existe le même sacrifice, et il est plus près d'eux, selon la dimension de sacralité, que de n'importe quel objet. Il y a communication du sacré avec lui-même. C'est cette communication qui est rompue quand le sacré se trouve objectivé, confondu avec une chose ou avec un être.

De même, la dégradation du technique se produit quand l'objet est isolé dans le temps (par cette cassure qu'est la fin de fabrication et la chute dans la condition de vénalité) et dans l'espace (par ce détachement qui isole l'objet fabriqué des conditions en lesquelles il pourrait recevoir une perpétuelle régénération le maintenant au niveau de sa pleine signification fonctionnelle). La technicité se dégrade en s'objectivant parce que l'objet, en tant que fermé, s'archaïse et se dégrade, lorsqu'il n'est plus maintenu dans le réseau de technicité par lequel il a été constitué. La technicité est un mode d'être ne pouvant exister pleinement et de façon permanente qu'en réseau, aussi bien de façon temporelle que de façon spatiale. La réticulation temporelle est faite de reprises de l'objet en lesquelles il est réactualisé, rénové, renouvelé dans les conditions mêmes de sa fabrication première. La réticulation spatiale consiste en ce fait que la technicité ne peut être contenue en un seul objet ; un objet n'est technique que s'il opère en relation avec d'autres objets, dans un réseau où il prend la signification d'un point-clef ; en lui-même et comme objet, il ne possède que des caractères virtuels de technicité qui s'actualisent dans le rapport actif à l'ensemble du système. La technicité est une caractéristique de l'ensemble fonctionnel qui couvre le monde et dans lequel l'objet prend une signification, joue un rôle avec d'autres objets.

2. *Isomorphisme de la sacralité et de la technicité*

La technicité vraie est un caractère du réseau d'objets et non de l'objet. À proprement parler, une automobile n'est pas un objet technique, mais un élément d'un ensemble technique formé par le réseau routier, par le réseau de stations-service, par le réseau de postes distribuant des pièces de rechange et effectuant les réglages nécessaires. Le pont de graissage et l'automobile sont des réalités complémentaires, qui ne doivent pas être pensées l'une sans l'autre ; il en est de même de la route, du réseau des dispositifs de signalisation. Ce que Mircea Eliade affirme des images et des symboles pourrait être dit de cet ensemble de technicité que constitue un réseau : il existe une réalité surdéterminée qui ne peut être appréhendée sous une seule espèce, c'est-à-dire objectivée, sans perdre sa signification. Une automobile n'est qu'une des espèces de la réalité complexe qui doit être saisie aussi sous les espèces des stations, des autoroutes, des usines de fabrication, des gares routières, des organismes de régulation du trafic. De la même manière, un avion ne se suffit pas à lui-même : il doit être pensé par référence aux aérodromes, au réseau de radio-navigation aérienne, au système d'approvisionnement en combustible. Il suffit d'écouter les messages radio téléphoniques d'un avion en vol pour comprendre combien il reste relié aux installations fixes pendant son activité : passant au-dessus de Marseille, et venant de Belgique, le pilote demande aux stations des aérodromes s'il trouvera de l'essence pour faire le plein à Brazzaville ; quelques minutes plus tard, la réponse vient, transmise par les stations hertziennes terrestres. Lorsqu'un nouveau type d'objet technique apparaît, il emprunte pendant quelque temps aux réseaux déjà existants des bases d'activité : les premiers avions utilisaient des camps ou des routes comme pistes ; mais une technicité d'un type défini ne se développe que sous forme de réseau, et de réseau sélectif, comportant ses voies de communication et ses installations. Les fusées et les satellites qui, extérieurement, peuvent passer pour libres et isolés demandent de très puissantes et nombreuses installations. Le lancement d'un

satellite artificiel demande la coopération d'un réseau de stations d'observation et même de commandes hertziennes couvrant la Terre entière, et qui réalise de remarquables exemples de coopération internationale. C'est pour cette raison que peuvent se produire des interférences entre réseaux qui gênent la concrétisation d'un ensemble technique déterminé. Ainsi, le réseau routier tracé selon les courbes de niveau, avec faible pente et virages nombreux, correspond aux conditions de traction des charges lentes, comme les camions hippomobiles. L'existence de ce réseau a facilité l'usage des premières automobiles, mais il inhibe le développement d'un réseau routier convenant aux automobiles perfectionnées ; les faibles pentes sont un avantage restreint, devant l'inconvénient majeur des virages ; et les traversées fréquentes d'agglomérations, utile pour changer de chevaux ou pour les nourrir, sont un handicap pour des automobiles qui ont une autonomie de ravitaillement de 500 km. On pourrait faire la même remarque au sujet de chaque détail : le rapport entre la pente des virages et le rayon de courbure compense, sur les anciennes routes, une force centrifuge correspondant à une vitesse beaucoup trop faible pour les automobiles actuelles. Telle automobile est symbole de telle route, et telle route de telle automobile. Le pavé est symbole du cheval comme le ciment strié est symbole de l'avion et le revêtement macadamisé symbole de l'automobile.

Le vrai progrès technique suppose structure réticulaire

En certains cas, et de façon essentielle, la concrétisation d'un ensemble technique se poursuit en dehors des objets qui sont à la dimension et à la portée de l'utilisateur humain. Cet objet d'usage, cet ustensile, peut même, si on le considère à l'état isolé, paraître régresser, alors que la technicité réelle de l'ensemble va en augmentant. Un ancien appareil de téléphone, pourvu d'une batterie locale et d'une magnéto d'appel, est plus complet qu'un appareil construit pour fonctionner sur un réseau à batterie centrale et à appel par cadran. Avec deux appareils d'anciens modèles, on peut établir une communication

au moyen d'une ligne à deux fils : ils sont complets. Un appareil à batterie centrale et disque d'appel est absurde si on l'isole du central. Pourtant, c'est cet appauvrissement de l'objet d'usage qui autorise la croissance des centraux automatiques et tout le développement des appels automatiques régionaux et interurbains. L'appareil ancien n'était symbole que d'un autre appareil de même type ; l'appareil nouveau est symbole de tout l'ensemble d'alimentation et d'automatisme. La technicité de la téléphonie est dans l'ensemble constituée par le réseau et les appareils ; elle n'est pas contenue dans un seul objet ; on peut même dire qu'elle est de moins en moins contenue dans l'objet, qui perd de sa densité, de sa réalité interne, à mesure qu'augmente la réalité du système total. Chaque ustensile existe de moins en moins comme *objet* et de plus en plus comme *symbole*. Sans que l'objet-ustensile soit modifié en rien, la technicité peut augmenter au niveau du réseau. Le progrès de la téléphonie ne s'est pas accompli au niveau des appareils des abonnés ; et il continue à s'accomplir dans les systèmes de télécommunications sans que l'appareil de l'abonné doive se modifier. Dans le domaine de la radiodiffusion et de la télévision, le perfectionnement des réseaux d'émetteurs autorise une simplification des récepteurs : ce n'est pas l'objet d'usage qui est le réceptacle de la technicité ; il est seulement un point dans un réseau. Si le réseau routier était construit pour les automobiles, on pourrait produire des voitures presque dépourvues de suspension et d'amortisseurs.

Dans le domaine ferroviaire, la réalité n'est pas le train, ou la locomotive seule. Un train sans réseau serait réduit à la marche à vue, comme c'était le cas pendant la guerre lorsque les installations de signalisation étaient détruites ou peu sûres. Un dispositif tel que le bloc-system, permettant au conducteur de contrôler le rapport spatial de son convoi et des autres convois présents dans la même section, augmente la technicité de l'ensemble ferroviaire, comme le radar et les radiocontrôles augmentent celle de l'ensemble de navigation aérienne, sans rien modifier dans la locomotive ou dans l'avion.

Il existe de plus une interconnexion possible des réseaux techniques entre eux. Les montres de marine peuvent de nos jours avoir une précision à peine égale à celle qu'elles devaient avoir au XIX^e^ siècle :

les signaux horaires de radio et la radiogoniométrie sont utilisables par le navire. De même, les échanges d'informations entre avions et bateaux créent de nouvelles mailles du réseau technique, en particulier dans le cas de recherche de naufragés. La téléphonie apporte partout des étalons de fréquence.

Enfin, le réseau de production et de distribution de l'énergie électrique, avec les voies d'interconnexion à grande puissance, rapproche techniquement les points de production et les points d'utilisation. Comme dans le cas de la téléphonie, ce développement d'un réseau permet la simplification des appareils d'usage. Un moteur triphasé asynchrone, plus intégré au réseau qu'un moteur universel ancien, est aussi plus simple, plus robuste et offre un meilleur rendement. L'augmentation de technicité d'un réseau se traduit par une simplification de l'objet d'usage intégré qui est à la fois la condition et le résultat d'un progrès de l'ensemble vers la saturation : l'objet technique se sature au niveau de la pièce détachée élémentaire (tous les disques d'appels de téléphone automatique doivent donner les mêmes fréquences de tension rectangulaire, alors que les magnétos peuvent donner des fréquences et des tensions assez différentes entre elles), et aussi au niveau de l'ensemble qui est le réseau intégrateur, et plus encore au niveau des réseaux de réseaux. Mais l'objet d'usage à dimension humaine ne se sature pas, car il est plus grand que la pièce détachée et plus petit que le réseau intégrateur : il ne se concrétise ni ne se sature. Ainsi s'explique le fait qu'il reste ployable aux influences psychosociales et qu'il se laisse aisément surdéterminer. Dans une culture de type industriel, l'objet technique immédiat n'est que faiblement pénétré de technicité : l'appareil téléphonique peut être noir ou blanc, mural ou de table, sans que rien soit changé à la technicité essentielle de la téléphonie. Ce qui peut devenir un accessoire pour un studio de photographe, à savoir le combiné téléphonique avec lequel on donne une attitude à des vedettes ou à des hommes d'affaires posant devant l'objectif artistique, ne peut être considéré comme représentant la technicité à l'état pur.

On ne doit donc pas commettre l'injustice intellectuelle, qui serait une faute méthodologique, et qui consisterait à tenir pour représenta-

tif, dans l'ordre technique, un objet psychosocial isolé, et dans l'ordre de la sacralité, le niveau essentiel de son existence, à savoir la dimension plénière du réseau. Car il est évident que, dans ce cas, la technicité apparaîtrait comme chose de pure civilisation, et faite de matière, au niveau du sensible et des besoins pragmatiques ou des désirs passagers. On doit noter que la même injustice pourrait être commise au préjudice de la sacralité, en analysant le sacré à partir des objets sacrés ou vénérables, partiellement psychosociaux : c'est ce que l'on fait lorsqu'on traite la sacralité comme superstition, en la fragmentant en objets et en essayant de la reconstruire à partir de ces objets. Traiter la technicité comme une pure matérialité, et sa recherche comme un trait de matérialisme, c'est accepter implicitement le même préjugé que ceux qui ne veulent voir dans les objets de la sacralité que des preuves de superstition.

La ritualisation primitive ; ritualisation et réticulation

Qu'il y ait isomorphisme de la sacralité vraie et de la technicité vraie, c'est ce que l'on pourrait conjecturer à partir des études de techniques primitives, comme celles que Mircea Eliade a conduites dans l'ouvrage intitulé *Forgerons et alchimistes* : un grand nombre d'opérations techniques primitives ont été ritualisées et sacralisées, particulièrement celles qui étaient à la limite extrême des possibilités et du savoir, comme la fusion des métaux. Souvent, des sacrifices d'animaux ou d'êtres humains ont marqué ces points-clefs et ces moments fondamentaux des techniques primitives, aussi importants, *mutatis mutandis*, que le sera, dans quelques semaines ou dans quelques mois, le premier envoi d'un homme dans le cosmos : ce sera aussi une espèce de sacrifice, qui demandera le même type d'émotions que celui qui a pu exister, il y a des millénaires, lorsque, devant la coulée qui refusait de s'opérer, la femme du forgeron chinois se jeta dans le haut-fourneau – et la coulée se fit.

Les ritualisations sont peut-être plus primitives que la sacralité pure et la technicité pure, et on pourrait risquer l'hypothèse d'un

dédoublement d'une structure unique primitive, structure réticulaire initiale qui s'est déphasée en réseau de sacralité et réseau de technicité. C'est cette hypothèse d'une genèse parallèle par dédoublement à partir d'une structure réticulaire originelle que nous avons présentée dans la troisième partie de l'ouvrage intitulé *Du Mode d'existence des objets techniques* (Aubier, 1958). Elle suppose une analyse préalable des structures de la perception et de l'action comme découvrant dans le monde un certain nombre de points-clefs, analyse qui prolonge les dernières étapes de la théorie de la Forme. Mais on pourrait apporter comme preuve partielle destinée à étayer cette doctrine de la genèse par déphasage les liaisons primitives de technicité et de sacralité : les techniques ne sont pas neutres en face de la sacralité : elles sont ou bien des points d'intersection de la sacralité, ou bien des objets d'exclusion et de refus : les Forgerons sont déclarés tabou, ou bien ils reçoivent un pouvoir surnaturel. Les techniques fondamentales courantes, comme celle de l'Agriculture, ont leur réseau temporel de moments remarquables, occasion de ritualisation et de sacrifice : prémices de la récolte offertes aux dieux dans la Rome ancienne, sacrifice de bétail au Printemps. La fête de la fin des moissons, le 15 août, existe dans les campagnes du Massif central. C'est le seul jour où la table est ornée de fleurs des champs. Et, d'année en année, les 15 août se répondent. L'autre fête est Noël ; les Noëls aussi se répondent à travers le temps. C'est dans le temps de l'Avent que l'on plante les arbres, et Noël est le point-clef temporel de la nouvelle année de la végétation, comme le 15 août est celui de la fin des récoltes, avant les nouveaux labours, avant les nouvelles semailles. En ces points-clefs fondamentaux du temps, on rappelle les naissances et les morts de la famille et du village – ce qui est la sacralité domestique – et on honore la Vierge Marie et l'Enfant Jésus par des rites domestiques, épis de blé sous l'image de la Vierge, crèche éclairée d'une veilleuse pour l'Enfant Jésus.

La coïncidence des réseaux de sacralité et des réseaux de technicité ne se trouve pas seulement dans les structures temporelles archaïques, mais aussi dans les structures spatiales. Le carrefour, la plage, le sommet de la montagne sont des points-clefs appelant la ritualisation sur

un mode plus primitif que les catégories différenciées du technique et du sacré. L'action humaine globale et courante cherche des points de repère dans le monde avant de les consacrer ou de les techniciser. Un carrefour est un lieu de choix, d'arrêt, de rencontre, de danger ou de secours, un point remarquable, un lieu de rendez-vous, de séparation ou de meurtre. Le carrefour est plus semblable à un carrefour très éloigné qu'à une proche section du simple chemin, parce que le carrefour est le point surdéterminé de l'itinéraire qui est le nœud du réseau de l'action itinérante, et appelle, par correspondance symbolique, tous les autres carrefours de toutes les autres routes. L'action est réverbérante par rapport à elle-même, non pas directement et abstraitement, mais en se concrétisant sous la forme de moments et de lieux remarquables. La ritualisation, dans l'action, est l'équivalent de la réticulation, dans le milieu où elle se déploie : elle est condition de résonance interne de l'action par rapport à elle-même, elle est sa structure d'organicité.

Les coïncidences archaïques du sacré et du technique

À partir des structures de ritualisation de l'action, une genèse commune des réseaux spatiaux et des réseaux temporels du technique et du sacré a pu s'opérer. De cette genèse commune, il reste des vestiges. Le même promontoire dangereux pour les marins en mer a pu naturellement porter un phare et une statue de la divinité protectrice. Car le promontoire, comme le carrefour, est ce qui sauve ou ce qui perd, ce en quoi le voyage change de sens ; il dispense à la fois le salut et la perte, il a le pouvoir de décider. Lorsque le promontoire est franchi, l'action se retrempe en elle et se régénère : on sacrifie aux Dieux. Il n'est pas tout à fait exact de prétendre que *primus in orbe deos fecit timor* ; la peur et les dieux apparaissent en même temps, mais ce n'est pas la peur qui fait les dieux ; la peur apparaît au point-clef de l'action, au moment du choix, du danger, de la renaissance, du nouveau départ ou de la catastrophe, c'est-à-dire au moment où l'action se concrétise, se condense en quelques moments et en quelques gestes fondamen-

taux et décisifs. La peur ou l'espérance, en l'homme, apparaissent dans des conditions qui appellent la sacralité, hors de l'homme. Mais ce n'est pas l'état subjectif qui fait la sacralité en se projetant au-dehors, non plus que la sacralité qui cause l'état subjectif en s'intériorisant. Nous rencontrons, en certaines régions, des croix aux carrefours des chemins. Ces croix ont structuré des ritualisations anciennes, en particulier celle des enterrements. À chaque croix, les porteurs faisaient une pause, et l'on disait des prières. Parfois, des rites plus anciens intervenaient. Dans le Massif central, près de Brioude, au premier carrefour où s'arrête le convoi, non seulement on récite des prières, mais on brise au pied de la croix le verre qui a contenu l'eau bénite et le buis pendant la veillée funèbre. Or, on pourra bien dire que les pauses étaient une nécessité au temps où l'on n'employait pas de voiture, mais seulement des porteurs. Toutefois, il importe de noter que les pauses ou les changements de porteurs ne se faisaient pas en n'importe quel point : ces changements, effectués en fonction d'une nécessité pratique (la fatigue), s'étageaient irrégulièrement, à intervalles variables, afin d'être en coïncidence avec les structures de l'itinéraire, marquées par les croix. Cette réciprocité de la sacralité et de l'action se marque encore dans le fait que, sur des chemins continus et dépourvus de carrefour, les croix se trouvaient placées au lieu remarquable, en particulier au sommet des collines.

C'est quand l'action revient sur elle-même, se contrôle, se recouvre elle-même, se condense en se surdéterminant pour renaître d'elle-même, qu'apparaît la ritualisation, condition commune de technicité et de sacralité. C'est pour cette raison qu'il existe une coïncidence spatiale et temporelle au moins partielle de la sacralité et de la technicité, pour tous les types d'actions réellement prégnants, mettant en danger la vie de l'homme, et soumise aux incertitudes du devenir. Dans la religion romaine archaïque, la sacralité coïncide avec la technicité à travers la ritualisation des actions fondamentales : labour, semailles, récolte. Dans la maison elle-même, ce sont les points-clefs qui sont sacralisés : le seuil, la porte, les gonds de la porte, le foyer. Sur le navire, c'est la proue et la poupe. Aussi, il paraît très difficile de dire si les ritualisations anciennes étaient plutôt techniques ou plutôt

sacrées ; en fait, elles appartenaient à une catégorie plus primitive que le technique ou le sacré à l'état séparé. Hermès, le Dieu des bornes et des tas de pierres, a sa pleine signification dans les rites de transhumance et de pâture en montagne : le tas de pierres est le guide fondamental du pâtre en montagne, comme le carrefour est celui du voyageur dans les régions régulièrement habitées, où les routes sont tracées. Plus tard, Hermès devient le Dieu des carrefours et le protecteur des jardins ; son rôle se dégrade dans la Rome classique, car les lignes fondamentales de l'action se sont modifiées. Le symbolisme de fécondité phallique, fondamental dans une civilisation pastorale où l'animal mâle est le conducteur du troupeau, a moins de sens dans une civilisation agricole, pour laquelle la fécondité de la terre (de type femelle) est dominante. Dans ces conditions, n'étant plus rattachée à l'action et aux situations prégnantes, la sacralité relative à Hermès, sacralité archaïque, se ferme, s'isole, devient critique, et donne plus tard naissance à l'hermétisme.

Les moments où l'on sacrifie aux Dieux ne sont pas quelconques : ils correspondent aux moments fondamentaux de l'action, comme les sacrements correspondent aux moments fondamentaux de la vie individuelle, et marquent les étapes de la vie.

Un mode particulier de ritualisation, alliant technicité et sacralité, se retrouve dans les épreuves que les communautés de techniciens et d'artisans imposaient aux membres nouvellement introduits. L'opération technique, en tant que rite de passage, se trouvait ritualisée comme un sacrifice. Son accomplissement mettait en jeu toute la destinée professionnelle et sociale de l'individu ; elle n'était pas seulement un travail, mais aussi en quelque manière une célébration. Ainsi, elle constituait une opération prégnante, et pouvait être dangereuse. Dans la notion ancienne de travail subsiste une certaine charge de sacralité, diffuse dans un sentiment d'effort, de transformation douloureuse et efficace de soi-même ; le travail n'est pas pure opération technique, mais aussi effort qui fait participer à une réalité qui dépasse l'individu et l'objet produit. Les religions actuelles ont davantage spiritualisé le travail, mais elles l'ont aussi, dans la même mesure, partiellement désacralisé, en éloignant l'une de l'autre les catégories du sacré et du

technique, et en donnant à la spiritualité une signification plus contemplative qu'opératoire.

Les coïncidences actuelles du sacré et du technique

C'est par la prégnance des situations que les coïncidences actuelles du sacré et du technique se rattachent à celles du passé. Les baptêmes de navires sont des cérémonies sociales et profanes lorsqu'il s'agit de grands navires et de paquebots, mais elles le sont beaucoup moins lorsqu'il s'agit de bateaux de pêche, affrontant quotidiennement la mer avec un faible tonnage et peu de dispositifs de sécurité. Ce sont précisément ces navires de pêche qui prennent comme patrons sacrés les saints ou la Vierge Marie. Une telle éponymie manifeste, dans la consécration, un aspect direct de sacralité. Il y a continuité entre la coutume ancienne des armateurs qui enchâssaient la statue d'un saint dans la proue du bateau et les rites actuels de consécration éponymique. À la sacralité des saints s'ajoute celle des lieux eux-mêmes consacrés, comme les Saintes-Maries-de-la-Mer. Lorsqu'une station côtière appelle les chalutiers en mer, on croirait entendre une longue et monotone litanie où s'allient les légendes, les noms d'île, du village, et les souvenirs religieux.

Certes, on pourrait dire qu'il s'agit d'une survivance, et invoquer le caractère assez fermé des groupes de pêcheurs. Cependant, des rites de bénédiction de machines agricoles (tracteurs) ont aussi fait leur apparition. Or, ces machines sont nouvelles, et de tels rites ne peuvent s'expliquer par de simples survivances des traditions : il existe bien une motivation positive qui conduit à sacraliser l'objet technique fondamental qui symbolise et concrétise un type déterminé de situations de travail.

Récemment, le Pape a consacré la télévision (comme technique et comme art) à sainte Claire.

Enfin, on peut noter que les formes religieuses de la sacralité acceptent d'emprunter les réseaux techniques de diffusion de l'information (radiodiffusion et télévision hertziennes) pour atteindre des

fidèles isolés. Certes, cette coïncidence de la sacralité religieuse et de la réticulation technique n'est que partielle, et reste volontairement limitée : la messe à la télévision est considérée seulement comme un *reflet* du sacrifice véritable et non comme un moyen de participation plénière. Cependant, le reflet est déjà une amorce de participation possible. Et une coïncidence virtuelle est sensible lorsque le fait d'emprunter la réticulation technique donne à l'acte de sacralité religieuse une dimension d'universalité et de simultanéité qu'il ne pourrait avoir autrement. Cette nouvelle forme d'actes de sacralité ne remplace pas l'acte local de participation paroissiale ; elle est, par vocation, œcuménique, se propageant autour de la Terre entière. Comme les chrétiens catholiques du monde entier ne peuvent pas se rassembler à Rome, la transmission en Eurovision de la messe dite par le Pape le 1er janvier donne à l'acte de sacralité accompli au Centre des centres un pouvoir de rayonnement qui est adéquat, techniquement, à sa dimension de sacralité. En de telles circonstances, la technicité joue à l'état pur et se dépouille de ses caractères inessentiels : le spectateur devient participant, et l'image n'est plus un spectacle, mais un symbole ; elle peut être pauvre, peu stable, elle peut avoir à souffrir des changements de définition d'un pays à un autre sans cesser de porter son message essentiel. Le 1er janvier 1961, sur le réseau français, les images venant de Rome ont été d'abord peu stables, puis ont complètement disparu, tandis que la liaison sonore subsistait. Or, avant que les images ne réapparaissent au bout de quelques minutes avec pleine stabilité, les studios de la RTF n'ont pas, comme dans le cas général des émissions artistiques ou documentaires, inséré une formule d'excuses ; c'est que la transmission du reflet de la sacralité n'est pas un spectacle ; l'image pourrait être considérablement dégradée par les difficultés de transmission sans perdre son caractère fondamental : les critères ne sont plus les mêmes ; ici, l'acte technique est majeur, car la structure qui le rend possible est réellement réticulaire. Au contraire, lorsque la télévision présente un film ou un spectacle, chaque émetteur régional pourrait fonctionner pour lui-même de façon autonome sans que l'émission perde son sens ni sa valeur ; le fonctionnement en réseau n'est, en ce cas, qu'un

moyen pratique pour ne pas multiplier les studios; il joue donc un rôle mineur, alors que ce rôle devient majeur lorsque le réseau est un instrument de participation.

On doit bien dire cependant qu'il existe une barrière culturelle entre la technicité et la sacralité religieuse, jusqu'à ce jour. Les caméras et les techniciens de la télévision pénètrent dans le lieu consacré, mais les institutions restent séparées; le geste technique et le geste religieux convergent sans coïncider, et une certaine gêne subsiste en raison de ce hiatus. Il faudrait une chapelle construite pour la prise de vues, possédant sa propre installation de régie et d'émission, à titre autonome, pour réaliser la coïncidence du geste technique et du geste de sacralité. Et cela n'est point impossible, car l'émission hertzienne peut être l'équivalent du message sonore des cloches. Le clocher n'est pas plus essentiellement lié à l'église qu'une antenne d'émission; il correspond seulement à un mode plus primitif de transmission de l'information. Une similitude de fonctions (propager au loin une énergie rayonnée, mécanique ou électromagnétique) entraîne une similitude de structures matérielles, donc un isomorphisme virtuel: tout clocher peut devenir porteur d'une antenne d'émission hertzienne, sans modification, comme s'il avait été construit pour cela et à cette seule fin.

Certes, la dualité de la technicité et de la sacralité peut, en certains cas, se manifester sous une forme aiguë qui fait songer à un combat: la colline de Fourvière en est le symbole direct, avec la juxtaposition de la basilique et de l'observatoire. La juxtaposition de ces deux édifices n'est pas heureuse; l'unicité du lieu semblerait appeler l'unicité de la construction, plutôt qu'une dualité discordante, accusée dans le choix des matériaux eux-mêmes. De même, au sommet du Mont Pilat, on voit, à quinze mètres d'intervalle, une immense croix et la haute tour de l'émetteur de télévision. Entre la tour et la croix se trouve une table d'observation. De telles rencontres proviennent du fait que la structure géographique fait converger des motivations d'origine technique et des motivations poussant l'homme à la recherche de la sacralité liée au monde. Ce ne sont pas les structures matérielles qui s'excluent, non plus que les motivations elles-mêmes, mais bien plutôt les groupes

sociaux au sein desquels elles se manifestent et s'institutionnalisent. Ce n'est pas la technicité de la télévision qui entre en conflit avec la sacralité religieuse, mais la fermeture du groupe social de la télévision conçue comme institution ayant des droits, un style, un code, qui entrent en conflit avec la fermeture du groupe des croyants et du clergé en tant qu'institution. La technicité et la sacralité se trouvent enrobées dans une gangue sociale et surtout psychosociale qui les aliène et, par conséquent, les éloigne l'une de l'autre[1]. Ce sont les prestiges issus de la technicité et les prestiges issus de la sacralité qui s'opposent en tant que constructions psychosociales amplifiées par des processus de cau-

1. Pour l'enjeu ontologique de l'analyse du *concept de télévision* dans *L'Individuation à la lumière des notions de forme et d'information,* cf. p. 116 à 119 : si l'on distingue les longueurs d'onde, c'est d'abord « en fonction des caractères appartenant non pas à ces champs électromagnétiques pris en eux-mêmes, mais en fonction des limites à l'intérieur desquelles varient leurs rapports avec les conditions techniques de production ou atmosphériques de propagation. [...] Ces distinctions ne sont jamais fondées sur la nature propre du phénomène considéré ; elles n'existent pas à proprement parler selon la science physique, mais seulement selon la technique. [...] Finalement, il se crée un certain nombre de concepts *industriels*, nés d'une concordance plus ou moins précaire entre les "domaines spéciaux" de toutes les techniques qui s'organisent en une même industrie. Ces concepts industriels finissent par devenir *commerciaux* et *administratifs*, en perdant de plus en plus tout caractère scientifique, parce qu'ils sont relatifs à un usage et n'ont plus qu'un sens pragmatique ». Puis, selon un jeu complexe de causalités récurrentes, et notamment par affrontement avec d'autres institutions, on adopte un « code de valeurs » qui crée « une normativité qui renforce les conditions qui l'ont fait naître et les légitime après coup ». De ce fait, « les limites véritables du *concept* de télévision sont donc psychosociales ; elles sont définies par la *fermeture* d'un cycle de *causalités récurrentes*, créant une espèce de milieu intérieur psychosocial, doué d'homéostasie grâce à une certaine régulation interne par assimilation et désassimilation de techniques, de procédés, d'artistes, se recrutant par cooptation, et liés entre eux par un mécanisme d'auto-défense comparable à celui des diverses sociétés fermées ».

Il s'agit, dans ce passage de l'*ILFI* (Première partie, « L'individuation physique, II. Particule et énergie, 2. Le processus déductif »), de faire la différence entre « le type de réalité physique que l'on peut nommer domaine ou champ de transductivité » et « tout être psychosocial, connaissable par concepts, et justifiant l'usage de la pensée qui se sert des notions de genre et d'espèce, en s'appuyant sur la relation de participation, concrétisée ou non en relation de propriété ou de parenté » ; ainsi faudra-t-il distinguer la véritable *pensée transductive* d'un mode de pensée fondé sur la distinction du genre et de l'espèce ; selon ce mode de pensée, l'onde de télévision, dont l'*espèce* serait l'appartenance à telle institution, finit par être un « décret administratif ». (*N.d.É.*)

salité cumulative. Ces processus s'amorcent lorsque le groupe de la télévision se télévise lui-même, ou télévise par référence à lui-même, et lorsque le groupe de la sacralité se consacre lui-même. Dans les deux cas, le *moi* des groupes s'amplifie et se réverbère dans la conscience qu'il prend de lui-même : technophanie et hiérophanie disparaissent au profit de la manifestation psychosociale des groupes. Le groupe professionnel se donne comme possesseur et propriétaire et même législateur de la technique qu'il détient ou de la sacralité qu'il transmet ; il aliène technicité et sacralité en en faisant la chose d'un groupe, en en faisant un *objet*. À écouter une émission de la RTF, il semblerait que le schème technique réel et absolu de l'analyse et de la transmission des images se soit incarné pour toujours dans une institution qui pense en posséder le savoir exclusif parce qu'elle en monopolise l'emploi légal. De même, à entendre les prêtres de plusieurs religions en divers lieux de la Terre, il semblerait que la sacralité du monde entier se soit incarnée et concrétisée dans la forme unique dont ils sont les représentants actuels et locaux.

C'est dans ces phénomènes psychosociaux de capture, d'appropriation, que se trouve l'obstacle fondamental empêchant un rapprochement des valeurs de la technicité et des valeurs de la sacralité : ce ne sont pas les mêmes personnes qui, dans leurs rôles sociaux, éprouvent le sens de la technicité et le sens de la sacralité, et ceci en raison des barrières culturelles d'origine sociale qui ont rattaché le sens de la sacralité à la vie contemplative. La rencontre de la sacralité et des sciences exactes s'est opérée sans difficulté grâce à cette commune présupposition : une philosophie comme celle de Malebranche trouve des principes communs à la sacralité et à l'intelligibilité (par exemple celui de la simplicité des voies, suivi par le Créateur dans l'organisation de la Nature). Mais la rencontre de la sacralité et de la technicité est rendue plus difficile par cette même présupposition. Jusqu'à ce jour, dans notre culture, seul le travail, et non la technicité, a rencontré la sacralité : on a parlé des vertus morales du travail, du travail conçu comme une ascèse, un moyen de purification, voire de sanctification. Certains ordres religieux pratiquent le travail manuel comme un exercice. Il y a eu des prêtres ouvriers. Or, l'effort technique se

trouve laissé de côté, car il n'est ni pure contemplation, ni pure application de travail. On ne peut concevoir adéquatement la technicité si on conserve la présupposition dualiste qui oppose contemplation et opération. L'effort technique est à la fois contemplatif et opératoire. Le sens de la technicité communiquera avec celui de la sacralité réelle lorsqu'il y aura non pas des prêtres ouvriers mais des prêtres techniciens.

Rencontre possible de la sacralité et de la technicité dans l'avenir : l'unité de la Culture

Isomorphisme ne signifie pas identité. Technicité et sacralité ne sont probablement pas appelées à se confondre ni à se remplacer l'une l'autre. Mais comme leur opposition, qui est essentiellement due à des phénomènes de causalité cumulative, empêche d'exister l'unité de la Culture et prolonge un conflit infructueux entre des formes également aliénées de sacralité et de technicité, une recherche de psychologie sociale peut vouloir découvrir les conditions et le sens d'une synergie des deux structures.

Technicité et sacralité sont deux dimensions selon lesquelles l'action se dépasse, ne se limite pas à elle-même, ne coïncide pas avec son propre *hic et nunc*. Par la technicité, l'action détache, condense, mobilise des aspects du monde qu'elle organise et utilise. Par la sacralité, l'action s'infuse au contraire à l'espace et au temps qu'elle pénètre sans détacher d'objet, sans mobiliser d'élément : la sacralité immobile des forces les dépose dans le monde, alors que la technicité les mobilise et les collecte. Malgré cette opposition des vecteurs fondamentaux, technicité et sacralité supposent que l'individu, dans l'opération technique, et le groupe, dans la sacralisation, dépassent leur unité et leur identité : ils forment un monde cohérent de structures. La nécessité d'une rencontre de ces deux types de structures apparaît de nos jours parce que l'élaboration technique grandit aux dimensions du groupe tandis que la sacralité peut en certains cas apparaître comme le résultat d'un choix individuel. Il faut donc se demander si la créa-

tion technique et la sacralisation vont dans le même sens. Au niveau de l'activité artisanale, il est à peu près impossible que sacralité et technicité coïncident, parce que la technicité est le propre de l'individu ou du petit groupe ; la sacralité s'exerce à l'échelon collectif qui dépasse en dimension et en diversification le niveau des petits groupes artisanaux ; le milieu de la technicité est plus petit que le milieu de la sacralité : la sacralité apparaît comme majeure par rapport à la technicité qui est mineure ; elle la gouverne et l'inhibe sans réciprocité, car elle est dominante ; dans les jours fériés, la sacralité impose un interdit à la technicité et elle se présente comme d'un ordre supérieur, indiscutable, incommensurable avec l'ordre technique.

C'est précisément ce rapport d'ordres de grandeur entre sacralité et technicité qui va se modifiant, et cette modification se manifeste très directement dans celle de la notion psychosociale de loisir. Le loisir, avant la Renaissance, apparaît essentiellement comme le temps férié, c'est à dire le temps pendant lequel le travail est interdit pour des raisons de sacralité : le savetier de La Fontaine se lamente devant le trop grand nombre de jours fériés, et maudit les Saints qu'il doit honorer en s'abstenant de travailler. De nos jours encore, l'interdiction de travailler le dimanche n'est levée qu'exceptionnellement, à la campagne, lorsque le temps menaçant impose de protéger promptement les récoltes ou de rentrer les foins déjà secs. Le prêtre annonce en chaire cette levée d'interdit. Tout au contraire, dans les milieux techniques de travail, au sein d'un vaste réseau de relations, le loisir apparaît non comme un geste de respect devant la sacralité, mais comme un droit du travail, un droit des techniciens et parfois même comme un moyen d'augmenter le rendement, ou la sécurité, ou la qualité du résultat : le loisir se justifie par des raisons intra-techniques ; il se crée une technicité du repos, du délassement, du loisir, comme si la forme majeure, dominante, la plus différenciée, était désormais, pour les groupes humains dont la vie s'organise autour de l'activité technique, la technicité et non pas la sacralité. Ce qui est en question ici, c'est le système des valeurs. Technicité et sacralité communiquent à travers le loisir, qui est intermédiaire entre elles et les isole ; le temps de loisir enchâsse le moment de la célébration de la sacralité, qui s'insère ainsi dans une

coupe sombre pratiquée à l'intérieur du temps de la technicité ; dans la même mesure, le temps de la technicité est le temps profane, le temps ouvrable ; la disjonction temporelle que le temps férié opère entre le temps technique et le temps sacré les met en balance et les oppose comme deux forces qui s'équilibrent ; l'un par rapport à l'autre, ils sont comme figure et fond en théorie de la forme ; il n'y a pas de perspective unique permettant de les saisir ensemble, car il n'y a pas de moyen terme stable. Le loisir est un *no man's land* entre sacralité et technicité, mais non point un terrain commun offrant une perspective commune. Il n'existe pas de forme unique de loisir, mais deux formes peu compatibles : le *loisir de sacralité*, halo négatif prohibant la technicité et la repoussant hors des limites du temps sacré comme on repousse les réalités profanes hors des zones voisines du temple, et le *loisir de technicité*, conçu comme une des fonctions de l'activité complète de l'homme au travail. Il n'existe pas encore de notion univoque du loisir, car le loisir apparaît tantôt comme l'aspect le plus profane de la sacralité, tantôt comme un des droits sacrés du travail, proportionnel au niveau de la technicité du travail.

On peut penser que la reconstitution d'une dimensionnalité unitaire de la Culture demanderait une analyse approfondie de la notion de loisir, et un aménagement de la réalité psychosociale du loisir qui le rapprocherait de la notion ancienne de *scholè*, toute positive, éminemment active, mettant l'accent sur un aspect de désintéressement, de liberté, de spontanéité, qui peut être commun à la sacralité et à la technicité, à un niveau supérieur, ou tout au moins constituer un centre de symétrie à partir duquel il serait possible de saisir les structures opposées et complémentaires de la sacralité et de la technicité. Jusqu'à ce jour, il ne semble pas que l'on puisse trouver d'analyse complète de la réalité du loisir comme aspect de la Culture, malgré d'intéressantes études comme celles de Friedmann ou celles de Dumazedier, précisément parce que, selon la doctrine que nous présentons ici, le loisir doit être saisi comme moyen terme entre technicité et sacralité, comme forme centrale d'action à partir de laquelle se déphasent le geste technique et le geste de sacralisation. Or, une des catégories fondamentales du loisir comme action est celle de l'art, et

le rapport de la technicité à la sacralité doit être étudié à travers la catégorie esthétique prise comme moyen terme. D'après la doctrine présentée ici, c'est dans l'art que se réalise et se concrétise l'isomorphisme de la sacralité et de la technicité, ce qui confère à l'art une fonction de médiation et de communication éminemment utiles pour l'unité de la Culture.

L'avènement du sentiment d'universalité de la valeur des techniques ; sens de l'encyclopédisme

Le sens de la technicité s'est opposé au sens de la sacralité au moment où il s'est constitué en unité cohérente, c'est-à-dire, en France, avec le mouvement d'idées qui se manifeste dans l'*Encyclopédie* de Diderot et d'Alembert. L'esprit encyclopédique est avant tout un plaidoyer en faveur de la technicité. C'est là ce qu'il apporte de plus neuf et de plus cohérent ; la défense de l'esprit critique, les attaques contre ce que l'on nommait au XVII^e^ siècle les « grandeurs d'établissement » ne sont pas nouvelles au milieu du XVIII^e^ siècle ; si l'*Encyclopédie* n'était qu'un recueil de pamphlets ou d'articles séparés consacrés à la liberté ou aux prodiges et à la crédulité, elle serait peu de chose. Une œuvre a une portée psychosociale dans la mesure où elle institue un processus de causalité cumulative. Ce processus est institué pour la première fois par l'*Encyclopédie* au niveau d'une réalité qui jusque-là était restée non-réverbérante par rapport à elle-même parce qu'elle était segmentaire, isolée et enfermée en chaque corporation. Le fait que la réalité technique soit matière d'enseignement et de représentation rationnelle (par le langage numérique et géométrique de la mécanique comme science théorique et appliquée) est nouveau. Certes, il subsiste dans l'*Encyclopédie* quelque chose du pittoresque des métiers, avec l'aspect psychosocial de chaque profession. Dans les volumes de planches, on voit bien souvent outils et machines présentés, dans une première vue d'ensemble, devant un paysage champêtre, bourgeois, ou citadin (exemples : planche « bouchonnier » ou « balancier ») ; mais après cette composition qui rat-

tache à la vie quotidienne et ouvre une perspective de géographie humaine, une planche technique d'ensemble, puis des planches analytiques de plus en plus précises et détaillées approfondissent le secret des formes et des fonctions en allant au cœur même des machines et des montages ; le pittoresque suggestif cède le pas à la fermeté géométrique, à la rigueur des mesures. L'initiation technophanique n'est pas seulement un dévoilement, mais bien, au sens étymologique, un mouvement vers l'intérieur du réel vu de plus en plus près et compris de plus en plus essentiellement en son intimité structurale et fonctionnelle. Mais ce qui reste constant au cours de cette marche vers l'intérieur du réel, c'est le style de majesté et de majorité de l'objet technique. Ce que l'objet en sa totalité est par rapport au monde et aux groupes humains, quand il est saisi en sa vision concrète initiale, il l'est encore en son ultime détail mécanique. L'objet est homogène à lui-même, homogène à chacune de ses parties, d'une dignité constante et omniprésente. La partie est traitée aussi bien que le tout, et le tout de l'objet est traité aussi bien que le monde qui l'entoure et constitue ce que nous nommerions aujourd'hui son *milieu associé*. Tel est le moulin à vent : la première planche nous le présente en sa totalité, dominant la campagne, découpant la silhouette de ses ailes sur les nuages tourmentés et fondant sa base au sommet des terres labourées, fréquentées par l'homme, sculptées de chemins. Cette haute verticalité reliant le ciel, milieu de l'énergie, à la terre, milieu du travail et de la vie de l'homme, est déjà un schème implicite de technicité : le moulin est centre, voie de passage, trait d'union, système de communication, capteur de l'énergie qui est la plus impalpable, mais aussi la plus omniprésente des forces de la nature et qui, avec la voile, a permis la découverte de terres nouvelles : c'est sur cette forme d'énergie, jadis la plus absolue, que la Renaissance comptait pour aller un jour « jusque ès signes célestes », comme dit Rabelais en son éloge de Pantagruélion. Après cette première planche qui manifeste le schème complet et intégré au monde, les planches suivantes donnent les différents intermédiaires (axes, engrenages, arbres) par lesquels se transmet l'énergie jusqu'aux meules : ce ne sont pas des accessoires qui se trouvent ici présentés, ni, à proprement parler, de simples détails, mais bien plutôt

les maillons essentiels de cette chaîne entre le mouvement des vents et le travail par lequel l'homme obtient son pain. L'engrenage en lanterne est aussi essentiel que l'axe des ailes ou leur voilure, car le fonctionnement est une concaténation. Il n'y a plus, ici, de parties nobles ou de parties ignobles, ni même, à proprement parler, un rapport de forme à matière entre le tout et la partie. Le moulin complet, concret, est une chaîne, et la technophanie est la présentation plénière de tous les maillons de cette chaîne. Une telle chaîne institue une communication, et par conséquent une continuité et une unité de valeurs, entre le milieu géographique et l'activité humaine de travail, d'invention, de consommation.

Le savoir cartésien avait traité selon la méthode de l'enchaînement causal un certain nombre de réalités et de problèmes, théoriques ou pratiques, humains ou naturels. Il est d'usage de considérer les deuxième et troisième règles de la méthode de Descartes comme inspirées de la mise en équation et de la résolution des équations en mathématiques. On pourrait peut-être, à plus juste titre, les considérer comme des formulations abstraites et des généralisations du *schème de concaténation* tiré de la technologie rationnelle, applicable à tous les cas où s'opère un transfert de causalité. Un raisonnement se construit avec de longues chaînes de raisons qui opèrent un « transport d'évidence » comme une machine simple se construit avec de longues chaînes d'engrenages et de poulies ou d'articulations qui opèrent un transfert de causalité avec conservation du mouvement, comme il y a conservation de l'évidence dans un raisonnement bien construit. Le schème de concaténation est appliqué par Descartes à des réalités statiques, jadis traitées comme des assemblages de forme et de matière ; une maison est stable lorsque chaque assise de muraille repose sur la précédente comme la première assise repose sur le roc ferme et inébranlable. La muraille est un système de transfert de l'immobilité du roc jusqu'à la toiture, la réciproque d'une chaîne, car une chaîne travaille à l'extension, tandis qu'une muraille travaille à la compression. Et les règles de la morale par provision ressemblent beaucoup plus aux normes d'un architecte savant qu'aux méthodes des mathématiques : elles sont, en effet, les règles de la découverte

d'une auto-normativité des actes. Or, cette auto-normativité est précisément le fait de la technicité constructive, se déployant dans le sens qu'elle a choisi au point de départ sans que rien d'antérieur l'ait déterminée. La technicité est auto-constituante comme le choix initial d'une direction qu'effectue le voyageur perdu dans la forêt. Avant le geste de marcher, il n'y a pas de normes et tous les pas, en toutes les directions, sont à la fois équiprobables et équivalents. Mais dès qu'un pas est accompli, il devient norme pour le pas suivant, car le pas suivant est *cumulatif* par rapport à lui, et tous les pas faits dans la même direction s'ajoutent et mènent vers la lisière de la forêt. En son origine absolue, l'acte de marcher ne comporte aucune polarité directrice, aucune norme extérieure, aucune référence à un but aperçu. Le voyageur ne connaît pas la forme de la forêt, car il ne l'a pas parcourue. La norme est la dérivée de l'acte, et non une virtualité préalable qu'il faudrait actualiser. Tout acte, anomique à son origine absolue, se valorise de façon autogène parce qu'il se continue et repose ainsi de plus en plus sur lui-même, comme le mur qui s'élève. Un mur peut se construire ici ou là ; mais dès qu'une pierre est posée elle définit une norme pour la pierre suivante. La morale politique elle-même de Descartes se réfère à l'auto-normativité de ce transfert interne de causalité, qui mobilise virtuellement les ensembles considérés comme statiques. Si Descartes blâme ceux qui ne cessent de faire en esprit « quelque réformation » dans « ces grands corps » que sont les institutions, c'est parce que de telles réformes peuvent perturber l'équilibre. Ce n'est pas seulement la forme d'ensemble qu'il faut essayer de conformer à tel ou tel principe ; chaque *élément* est un chaînon qui opère statiquement et s'insère comme un maillon indispensable dans le tout. Descartes a formulé le premier et transmué en philosophie la normativité et le schématisme mental contenus dans les techniques pures et rationnelles de la Renaissance. La générosité cartésienne exprime, selon nous, la prise de conscience du pouvoir de créativité contenu dans le geste technique, qui est auto-normatif dans la mesure où il est constructif. La confiance que Descartes montre et affirme dans le savoir scientifique lorsqu'il s'agit de prolonger la vie, de guérir les maladies, ou de devenir maître et possesseur de la nature, s'appuie sur les exemples

d'efficacité de la représentation rationnelle et du calcul dans la construction des machines et des édifices. Les découvertes de Harvey donnaient à Descartes l'idée que le fonctionnement des organismes vivants était en tout comparable à celui des machines, ce qui donnait prise au savoir scientifique sur ce type de réalité pensé jusqu'à ce jour à travers les notions de forme, matière, tendance, et espèce impresse. Le continu cartésien, l'absence de vide, n'est pas seulement une affirmation métaphysique : c'est l'axiome, à la fois ontologique et axiologique, qui fonde cette pensée dont les schèmes de base coïncident avec ceux de la technicité pure accomplissant une opération constructive.

Or, l'encyclopédisme de Diderot et d'Alembert prolonge le mécanisme de Descartes et le multiplie en lui donnant une tournure esthétique qui n'existait guère chez Descartes. Les technophanies de l'*Encyclopédie* n'ajoutent peut-être pas de schèmes intellectuels nouveaux au travail cartésien mais elles apportent la condition de participation qui fait passer une inspiration de l'individu à un public. Au XVII^e^ siècle, on pouvait apprécier le rationalisme cartésien sans saisir toute sa portée. Tant que l'opinion publique ridiculisait « cette longue lunette à faire peur aux gens », quelques esprits pouvaient goûter la théorie des « petits corps », mais les conditions collectives d'un avènement de la technologie comme source de valeurs n'étaient pas réalisées, parce que les technophanies n'existaient pas. Au contraire, au XVIII^e^ siècle, le cabinet de physique devient une annexe du salon mondain ; les longues lunettes ne sont plus confinées aux greniers : elles servent d'introductrices aux *Entretiens sur la pluralité des mondes*, après avoir été introduites par les *Entretiens sur les comètes* ; l'affectivité et l'émotivité, multiformes, apportent leur pouvoir de rayonnement et leur dimension de participation collective aux instruments et aux objets techniques, particulièrement lorsque ces derniers mettent l'homme en communication avec des ordres de grandeur inusités, selon l'infiniment grand et selon l'infiniment petit, ou bien avec des forces et des réalités restées jusqu'à ce jour intangibles et mystérieuses. Le paratonnerre est une invention d'une portée pratique limitée, et d'une portée théorique presque nulle. Cependant, le halo psychosocial de cette invention est considérable, car elle a établi la communication

avec la foudre, avec le feu du ciel devenu étincelle électrique, assimilé à l'étincelle de la machine électrostatique, de façon partiellement erronée, car on négligeait les phénomènes d'ionisation. Une compréhension constructive d'un phénomène dépassant considérablement la puissance humaine, au moyen de l'analogie supposée entre l'éclair et l'étincelle électrique, trouvait sa réciproque et sa vérification dans le paratonnerre, objet technique permettant non pas de produire la foudre, mais de la capter, et de lui imposer un trajet défini en l'écoulant au sol. C'était bien un enchaînement technique rattachant le milieu humain au milieu des météores, comme le moulin à vent rattache l'énergie qui déplace les nuages, inaccessibles, aux meules sous lesquelles est broyé le blé moissonné par la main de l'homme. La concaténation technologique garantit l'homogénéité du réel. Les vents, la foudre, sont de même espèce que les réalités qui peuplent l'entourage immédiat de l'homme ; non seulement elles opèrent de la même manière, mais elles peuvent aboutir à cet entourage et y prendre un sens, y jouer un rôle. L'objet technique fait communiquer des ordres de réalité antérieurement séparés, qualitativement distincts, et qui, parfois, étaient des paradigmes implicites de sacralité objective. L'invention du paratonnerre a présenté un pouvoir affectif de désacralisation au niveau des convictions superstitieuses.

Ces médiateurs entre les anciennes forces du surnaturel et l'échelon humain de vie qu'étaient les objets techniques ont naturellement conservé une part du prestige du surnaturel récemment humanisé : c'est ce prestige qui est sensible dans l'*Encyclopédie* et qui donne à son acte technophanique un si grand pouvoir de rayonnement : ces technophanies sont partiellement hiérophaniques, mais l'élément hiérophanique s'est esthétisé, est devenu implicite. Il habite l'*Encyclopédie* sous la forme pré-romantique des nuages que le vent emporte à l'horizon derrière les voilures du moulin.

En ce sens, on peut considérer les catégories technologiques de l'*Encyclopédie* comme une culmination et aussi comme un moment de passage : elles sont nées de la rencontre du prestige encore vivant du surnaturel cosmique et du pouvoir déjà tangible des nouveaux

objets techniques se découvrant à la mesure des forces de l'univers : l'ancien et le nouveau se fondent dans une catégorie esthétique.

Corrélativement, l'objet technique était en train de se développer : mais il n'avait pas encore franchi le seuil de la production industrielle, il restait à la mesure des moyens individuels ou artisanaux de construction et d'utilisation : il n'était pas plus grand que l'homme, il ne le dominait pas, et donnait l'impression d'être ployable, disponible, aisément constructible : les réseaux industriels n'étaient pas encore constitués ; les réalités sociales obscures n'avaient pas été remuées par l'avènement des techniques comme ce sera le cas au XIX^e^ siècle.

Pour cette raison, un certain apport des groupes fermés qu'étaient les corporations, avec leurs rites définis, pouvait pénétrer de plain-pied dans les catégories mentales de cette technophanie universalisée : les schèmes, les signes, les symboles de la franc-maçonnerie comportent un grand nombre d'outils ou d'objets techniques. L'esprit encyclopédique est en quelque façon la perpétuelle panégyrie des métiers, qui les désacralise juste assez pour les ouvrir et leur permettre de se rencontrer, de converger, mais qui leur laisse la foi dans le pouvoir du génie humain. L'expérience du pouvoir constructif de l'homme, faite dans chaque métier, généralisée dans la panégyrie technologique, devient croyance au progrès multiforme et illimité.

Pour cette raison, on peut dire que l'encyclopédisme contient un effort technophanique très remarquable, mais fragile et transitoire : les catégories esthétiques et affectives qui l'ont rendu possible ne pouvaient subsister jusque dans la période industrielle, car elles sont fondées sur le point de croisement des institutions artisanales et d'une conception rationnelle des objets techniques. Or, la conception rationnelle contient en elle un pouvoir de développement industriel et une capacité de réticulation des techniques qui les fait devenir beaucoup plus grandes que les groupes humains. L'encyclopédisme marque un moment privilégié : l'ordre de grandeur de la réalité technique, jadis plus petit que l'homme et manipulable, exemple d'immanence, construit par l'homme et modifiable à tout instant par

lui sans difficulté, mais peu puissant pour cette raison, avait grandi et était devenu assez puissant pour mettre l'ordre humain de grandeur en relation de continuité avec des réalités jadis surnaturelles; mais cet objet devenu machine, alors qu'il était jadis outil, restait pourtant une espèce d'outil, encore manipulable par l'homme, installé dans tel village, dans telle bourgade, comme une réalité locale. Plus tard, au XIX^e^ siècle, les objets techniques ont franchi le seuil: ils sont plus grands que l'homme et le déterminent, exerçant sur lui une action comparable aux anciennes réalités surnaturelles, vent et foudre. Au XVIII^e^ siècle, l'objet technique grandissant est justement au niveau de l'homme, il est pour quelques décades parfaitement humanisé et peut, en ce sens, servir de base à un humanisme avant de transcender l'homme, et de trouver place en de nouvelles mythologies comme celle du marxisme qui considère la machine comme capital, et fait d'elle essentiellement un instrument de production, opération qui s'inscrit dans l'exploitation de la nature par les hommes en société.

Depuis la manifestation de l'esprit encyclopédique au XVIII^e^ siècle en Europe, aucune technologie générale ne s'est à nouveau présentée comme fondement d'une vaste entreprise de constitution d'une culture: le mouvement positiviste, qui est venu au XIX^e^ siècle, était à nouveau tourné vers les sciences, comme le rationalisme du XVII^e^ siècle chez le plus grand nombre des auteurs. Mais il n'est pas impossible qu'un pareil mouvement de pensée, différent de l'encyclopédisme du XVIII^e^ siècle, se développe à partir de sources d'inspiration comme celle qui se manifeste dans la Cybernétique, qui est une technologie pure couvrant un domaine complexe, et présentant par certains côtés une tendance à l'encyclopédisme.

Or le signe psycho-sociologique le plus tangible de cette prise de conscience technophanique, en plus des contenus proprement représentatifs, en plus de l'élaboration cognitive, c'est la catégorie esthétique, vécue et éprouvée dans un public étendu, à travers laquelle cette apparition des objets techniques s'est effectuée; nous avons cité les planches de l'*Encyclopédie*, en tant que symboles graphiques; mais on doit aussi songer aux automates, aux baromètres, aux ins-

truments de physique du XVIII^e siècle qui ont une destination et une signification culturelle par la perfection même du travail du constructeur : ils manifestent un triomphe de l'esprit technique, sûr de ses forces, joyeux de ses moyens, et universalisant la précision des mesures, la planéité des surfaces, la régularité des courbes, là même où un moulage brut serait suffisant. Un simple support ou une masse de lestage étaient travaillés au tour, comme si, au cours de l'œuvre constructrice elle-même, le loisir s'était matérialisé sous forme de perfection de l'accomplissement. Nos traités de physique du XIX^e siècle conservent encore l'image de ces instruments et de ces machines qui sont des œuvres d'art, et qui fournissent l'équivalent technique de la douceur de vivre du siècle des Lumières. Après ce temps est venu un Âge de Fer qui a sacrifié l'immanence du loisir à l'œuvre et a, en même temps, renoncé aux technophanies, jusqu'à ce que les disciples de Saint-Simon les retrouvent dans une voie nouvelle, plus directement rattachée au monde géographique, celle des ouvrages d'art construits comme des machines, à la manière du viaduc de Garabit.

Le mouvement d'idées qui se concrétise dans l'encyclopédisme du XVIII^e siècle s'insère entre deux étapes moins purement technophaniques et plus rigoureusement scientifiques, celle du XVII^e siècle mécaniste et celle du Positivisme. Le mécanisme du XVII^e siècle exprime la prise de conscience de la constructivité des techniques en un temps où elles étaient la chose de l'opérateur individuel. Certes, Descartes percevait déjà parfaitement le caractère collectif de la future recherche scientifique, et demandait aux Princes des subsides afin de pouvoir constituer et diriger une équipe, comportant une répartition des tâches. Mais la manipulation de l'objet technique au XVII^e siècle est encore affaire individuelle : cet objet, dans la grande majorité des cas, conserve un caractère instrumental. Cette aisance de la manipulation de l'instrument, comme d'un outil bien en main, est présupposée par le climat mental de l'encyclopédisme du XVIII^e siècle. Dans le positivisme, au contraire, les catégories mentales ont changé : le travail humain et ses produits dépassent l'envergure de l'individu, la maille de son réseau, l'échelon de son ordre de grandeur. Le geste de travail

de l'être individuel s'insère dans la dimension d'universalité actuelle et temporelle ; il prend un sens dans la solidarité de l'individu par rapport à l'Humanité qui le dépasse infiniment selon le temps et selon l'espace. Ce n'est pas que le travail et les techniques ne soient pas doués de constructivité ; mais il n'est plus possible de faire le tour de l'œuvre, tellement immense que l'on n'aperçoit plus ses fondations. L'homme positiviste est bien encore bâtisseur, mais il n'a pas choisi le moment initial de la construction, et n'a pas lui-même déterminé le lieu de l'édifice. Il se découvre en train de bâtir au milieu d'une humanité constructrice qui le dépasse, et prend conscience du sens de son œuvre en même temps que de l'historicité du devenir de l'humanité : la transcendance est réintroduite à travers le lien de solidarité sans que le surnaturel archaïque se trouve conservé. C'est que la dimension nouvelle de technicité, au temps d'Auguste Comte, imposait un cadre de référence dépassant considérablement l'individu. Pourvues, depuis la Renaissance, d'une universalité virtuelle apportée par les Sciences exactes, les techniques en vue de croissance ont pu pendant une courte période présenter à la fois un caractère de disponibilité ouverte, donné par l'échelle artisanale du travail, et un caractère de communication continue avec toutes les réalités naturelles ou anciennement surnaturelles, rendues ainsi homogènes à la réalité humaine de l'individu ou des petits groupes. Mais ce statut privilégié, surdéterminé, saisissant au moment où elles sont égales une grandeur qui croît et une autre qui décroît, ne pouvait se perpétuer. Le fait qu'il ait existé est cependant très précieux, car il nous montre une des conditions de réalisation de l'équilibre technophanique, et met l'accent sur l'importance primordiale, pour les phénomènes psychosociaux, de l'ordre de grandeur d'une réalité servant de cadre de référence, de système de dimensions pour l'homme qui pense et perçoit sa relation à ses semblables et à l'univers. Des sociologues ont affirmé que les fondements de la notion d'espace doivent être cherchés dans la façon dont l'homme construit son village, sa tente, ou le camp militaire ; de même, les structures du temps seraient celles des cérémonies collectives et des événements du groupe. Or, ces cadres sociaux de la mémoire et de l'action spatiale ont pu être imprégnés de sacralité ou

manifester la structure des groupes jusqu'au jour où un cadre plus vaste s'est formé au niveau des réalités pratiques et collectives. Mais le primat du sacré comme cadre de référence n'est pas nécessairement dû à la sacralité. Il peut être l'effet de la *majorité* des structures sacrées, dans un univers où elles sont plus vastes que les routes, les limites ethniques, les mers, les climats. Si la maille du sacré est la plus vaste de toutes, si la sacralité est la seule réalité organisée en réseau, la sacralité devient dominante et fournit le cadre de référence dernier de l'action et de la représentation : elle est *de fait* le géométral suprême, et se trouve valorisée non pas seulement en tant que sacralité, mais aussi en tant que structure suprême englobant toutes les autres : cette suprématie est liée à son caractère de système de référence, à son caractère de cosmicité. Si la technicité fournit une cosmicité plus parfaite et plus haute que celle de la sacralité, il se produit vers elle un déplacement de valeurs et de significations : c'est la technicité qui se surdétermine, alors que la sacralité se simplifie et devient mineure en son pouvoir dimensionnel.

Technicité et sacralité comme système de référence et codes d'information

La précarité de l'encyclopédisme, due à l'existence d'un mixte peu stable d'archaïsme et d'élan prospectif, et à la rencontre de deux systèmes de référence qui se croisent, mais évoluent en sens inverse, nous incite à envisager technicité et sacralité dans leur fonction psychosociale de *code*, servant à décoder la réalité quotidienne pour la connaître, l'interpréter et y répondre par une action définie. C'est à ce niveau, dans leur fonction représentative et opératoire, que la sacralité et la technicité divergent, même lorsque les mailles de leurs réseaux respectifs sont du même ordre de grandeur. En effet, on doit considérer ici le régime d'auto-entretien de ces systèmes de référence et de formalisation : les régimes ne sont pas les mêmes dans un système de sacralité et dans un système de technicité. La sacralité ne possède pas à l'intérieur d'elle-même le processus de causalité cumu-

lative par lequel elle s'entretient ; elle recrute des forces et des ressources énergétiques dans le monde humain des motivations et de la foi. La causalité cumulative positive qui entretient la sacralité passe par les représentations humaines de la sacralité. Saint François d'Assise, dans les *Fioretti*, conte la merveilleuse histoire d'un chien qui avait sauvé son maître et s'était admirablement dévoué. Le maître avait fait inhumer son fidèle animal dans la montagne, avec une inscription qui rappelait le bel acte de courage. Plus tard, le tombeau redécouvert fut pris pour celui d'un saint, le lieu devint célèbre, et des manifestations d'aspect surnaturel, comparables à des miracles, se firent. Si nous reprenons ce récit, ce n'est en aucune manière pour tenter de projeter une nuance de ridicule sur un aspect mineur de la sacralité. Saint François d'Assise mérite d'être loué parce qu'il a eu le courage de dire un fait inhabituel, sans craindre de porter atteinte au respect de la sainteté ou de la sacralité. Et nous ne prétendons pas non plus qu'il ne faille pas un *amorçage* du phénomène circulaire de sacralisation, amorçage qui demande des conditions extrêmement rares et exemplaires, comme la vie d'un saint ou le dévouement exceptionnel d'un animal domestique : si le surnaturel est présent dans le phénomène de sacralisation, c'est comme condition d'amorçage, comme franchissement initial du seuil ; après cet amorçage, le phénomène s'entretient de lui-même parce que le sacré recrute des forces, prélève des motivations, maintient un milieu d'exception qui perpétue les conditions initiales et les ravive au moyen des sacrifices successifs qui sont comme un retour à l'impulsion initiale, au premier franchissement du seuil, à la fondation. Par là même, cette sacralisation continuée peut se désamorcer si elle ne recrute pas assez d'énergie : la sacralité de Delphes a cessé après des siècles d'un étonnant rayonnement, tout comme celle du temple d'Esculape. Ces phénomènes de sacralité sont dans une certaine mesure adiabatiques dans le temps et dans l'espace : chaque espèce de sacralité a un certain public dans lequel elle recrute son énergie et auquel elle donne une vision du monde, une règle de vie, une structure de l'action. Chaque réseau de sacralité forme organisme avec un certain groupe social, avec un public déterminé : il est entretenu par le groupe et il l'entretient, parce

qu'il est avec lui en relation de causalité circulaire. Les groupes qui ne peuvent faire fond sur une sacralité religieuse, parce qu'elle n'est pas disponible pour eux, lorsqu'elle a déjà un public, se donnent une sacralité laïque, comme celle du Panthéon républicain et du culte de la Patrie, objet d'amour sacré. Cette sacralité est adiabatique et ne communique pas avec la sacralité religieuse ; les rencontres ne peuvent s'effectuer que sur la base de formes plus archaïques de sacralité, comme celle du culte des morts. La sacralité est éminemment dualiste : par rapport à elle, on est à l'intérieur ou à l'extérieur ; il n'y a pas de proximité, de relation fractionnaire, de gradient optimisant, mais seulement une loi de tout-ou-rien. La casuistique, qui technicise la relation à la sacralité en introduisant une échelle continue de valeurs, ne la respecte pas strictement, et risque de la désamorcer. Ce caractère binaire de la catégorie du sacré est une condition de stabilité, mais une limite absolue à la communication possible et au pouvoir de renouvellement des schèmes : la sacralité est rigide et limitée. Aussi bien, la tendance à l'œcuménisme à l'intérieur de la catégorie du sacré est un rêve irréalisable ; chaque système de sacralité se donne comme virtuellement universel, mais en fait il se trouve en concurrence avec d'autres systèmes de sacralité. Et l'écho de cette concurrence, reflétant l'antagonisme des groupes humains sur la Terre habitée, maintient le recrutement de chaque système de sacralité, et confirme sa stabilité, en trouvant un rôle pratique secondaire dans la concrétisation, pour le groupe humain, de sa distinction par rapport aux autres groupes ; ainsi, la Chrétienté est une notion à la fois religieuse et sociale, ou plus exactement psychosociale ; elle se maintient et maintient le type de sacralité qui l'organise au moyen d'un « travail du négatif » qui suppose un relatif affrontement entre la Chrétienté et les groupes humains organisés selon d'autres types de sacralité. La pluralité des réseaux de sacralité est une conséquence directe du caractère psychosocial du processus de causalité cumulative qui entretient le recrutement de la sacralité. L'existence d'un réseau qualifié de sacralité, distinct de tous les autres réseaux, est un système de référence fixant un « œcuménisme » intérieur au groupe constituant le public de cette sacralité, et marquant négativement par l'absence de participation les

ethnies extérieures au groupe de participation : la présence d'une négativité extérieure, chez les Gentils, stabilise le réseau de sacralité et lui confère un œcuménisme intérieur positif. Mais ce caractère positif n'est que la contrepartie d'une négativité à la limite vers les autres réseaux de sacralité. Positivité intérieure et négativité extérieure stabilisent l'univers limité de la sacralité : la sacralité ne peut être totalement stable qu'en régime de pluralité, et par ailleurs, dans les catégories mentales qu'elle suppose, elle est une requête d'unicité : le groupe se valorise lui-même et se considère comme le centre, comme le possesseur du centre : chaque peuple se pense comme étant le dépositaire immédiat du sacré dans le monde. Il tend à l'œcuménisme, mais ne veut rien abandonner des caractères spécifiques de son mode de sacralité, parce que cette sacralité est inhérente à un certain mode psychosocial d'existence : chaque groupe accepterait de se dilater jusqu'aux limites du monde, mais sans rien abandonner de ce qui fait sa personnalité sociale au moment où il ne représente qu'une fraction de la Terre habitée. Aussi bien les réunions pour l'œcuménisme, par exemple entre Catholiques et Protestants, s'achèvent-elles généralement sans résultats, sur des vœux et des prières qui ont fait dire à certains participants : « Aide-toi, le Ciel t'aidera. » En fait, aux barrières du dogme s'ajoutent des barrières sociales et psychosociales : seules des conditions pratiques très sévères, où l'urgence et le commun affrontement à une troisième réalité très différente créent une situation particulièrement prégnante, comme les situations des pays de mission, apportent une expérience vécue d'un début d'œcuménisme réel.

Or, la technicité possède au contraire un pouvoir réel d'œcuménisme, et elle dépasse même l'œcuménisme dans la cosmicité de son expansion. Après qu'elle a franchi la limite des groupes humains, elle donne un système de référence dont les larges mailles relativisent à leur vaste empan les particularités des groupes humains et les régionalismes de la sacralité. Certes, un point de vue d'universalité sur le Monde a été offert depuis de nombreux siècles par la pensée philosophique, avec Platon et les Stoïciens, puis par les Sciences, avec Galilée et Newton. Mais il faut un singulier effort de réflexion pour conserver

toujours présente à l'esprit la préoccupation de cosmicité, lorsqu'elle est purement représentative, et non pas affective et émotive. Or, les techniques font ce que les sciences ne peuvent réaliser : elles mettent à la portée de l'homme en situation moyenne – donc participable – une perception du monde quotidienne, sans particulière tension, qui prend naturellement comme maille de décodage, comme largeur de champ d'appréhension, l'unité d'acte que la technique réalise. Quand le voyageur antique se déplaçait, lentement et à travers les dangers des différentes contrées, il abordait bien à de nouveaux rivages et franchissait les portes de cités étrangères, mais il ne pouvait percevoir la relativité des formes de la sacralité, car il était dans la situation de l'hôte qui arrive en étranger, presque en suppliant, et qui a besoin des divinités tutélaires de la région dans laquelle il entre. Le temps humain du rythme des jours et des nuits, de la fatigue et du repos, du danger et du salut, de la tempête et du havre découvert après l'accalmie, était plus court en chacune de ses unités que les phases du voyage et la rencontre vécue des formes successives de la sacralité ; en chaque rencontre, le voyageur était dominé par les formes locales, incapable de prendre par rapport à leur mode d'être implicite ce recul que seule peut donner une perception simultanée à l'intérieur de la même unité de vie. Aussi bien, dans l'Antiquité, les lieux où le sacré s'est relativisé le plus complètement furent-ils les *emporia* (Milet, Agrigente), où les routes de navigation amenaient un grand nombre d'hommes d'ethnies variées, avec leurs coutumes et leurs croyances. De nos jours au contraire, l'homme qui parcourt le monde d'aérodrome en aérodrome perçoit dans l'horizon temporel d'une même journée, à travers l'homogénéité des mêmes dispositions, plusieurs formes de sacralité en différents points du monde. La maille de la sacralité est plus petite que la maille de la technicité, et le réseau de technicité fournit un système de référence qui groupe en une seule perception plusieurs espèces non homogènes de sacralité. La condition de vie, la condition de sauvegarde, ce par rapport à quoi prennent une signification les cadres sociaux du temps et de l'espace, c'est le réseau technique. L'heure locale est définie par rapport à l'heure GMT. Les réseaux de radio-navigation s'enchaînent, se relaient, et couvrent le monde. Un

œcuménisme de fait, enjambant les nations, existe dans les réseaux techniques. Les lignes d'aviation, les transmissions et émissions radiotéléphoniques font le tour de la Terre habitée. Et ce n'est plus seulement l'*oikouménè*, mais la réalité cosmique en dehors de la Terre qui devient milieu et support de l'action. Le geste technique s'oriente au-delà des limites de l'*oikouménè*, visant les espaces sidéraux : *l'œcuménisme lui-même est déjà relativisé par rapport à la dimension de la cosmicité* (Projet OZMA).

Et on ne doit pas dire que ce décodage à partir des réseaux techniques est inauthentique, tandis que la sacralité locale s'intégrerait à une saisie concrète de la réalité « à la mesure de l'homme » : la technique est toujours en un certain sens à la mesure de l'homme quand elle lui offre une vision de la réalité ; mais il y a plusieurs échelles perceptives et opératoires, certaines plus habituelles, d'autres moins, mais toutes également objectives. En marchant à pied, on décode le monde d'une certaine façon : la maille perceptivo-active est à la dimension des pierrailles, des buissons, des racines qui forment obstacle. En automobile, on ne voit pas *moins bien*, on voit avec un champ d'appréhension *différent* : l'étape est plus longue. En avion, on voit aussi concrètement, mais la maille est encore plus vaste. Pour percevoir concrètement la courbure de la Terre, il faut être à 40 km d'altitude. Pourtant la courbure de la Terre est aussi réelle qu'une pierre sur le chemin : mais elle ne devient concrète que pour l'observateur saisissant une étendue de 400 km. La marche à pied est aussi abstraite ; elle néglige les grains de sable et les petits insectes. Le marcheur passe sans les voir, il les néglige, les écrase. L'enfant qui s'assied sur le chemin ou qui rampe au sol perçoit des réalités que le marcheur ignore. L'usage des techniques en réseau définit des voies d'action et des dimensions qui donnent une perception relativisante de la réalité humaine et de la sacralité.

Pour percevoir une relativité, le sujet humain doit être dans une situation où il domine la réalité perçue sans être dépendant d'elle, ce qui implique une relative sécurité et surtout une permanence des dispositions et des attitudes du sujet pendant que défile la pluralité des choses vues. L'insécurité, l'isolement, ou un trop long temps de par-

cours empêchent cette stabilité et cette indépendance du sujet qui perçoit. Le réseau technique, homogène à lui-même, se réverbérant en lui-même, contient le sujet et lui sert de milieu, de base, de système de référence. Le voyageur qui arrive dans un pays par avion et sait qu'il repartira de la même manière dans quelques heures ou dans quelques jours ne participe que partiellement à la vie de ce pays : en lui continue à veiller une permanence de la relation au réseau ; elle est la chaîne qui le rattache transductivement à sa personnalité initiale ; sa visite est une escale dilatée, mais le voyage est encore présent. C'est de la même façon qu'apparaît le monde humain lorsqu'on reçoit son écho ou son reflet par les ondes hertziennes, en gardant la possibilité de syntoniser le récepteur avec une autre source d'émission : le seul fait de recevoir à distance, avec les ondes hertziennes, constitue cette base de relativité et d'universalité qui fait défaut dans l'univers pré-technique.

Il existe donc une différence très importante entre la technicité et la sacralité en tant que cadres psychosociaux : quand la technicité crée des réseaux dont la dimension dépasse celle des plus vastes groupes humains, la technicité ne rencontre pas une barrière et n'impose pas une distorsion de pseudo-universalité. Certes, ce n'est pas le tout du monde qui est décodé par chaque réseau technique : l'un saisit les ondes hertziennes, l'autre assure le transport des personnes, un troisième s'occupe de la satellisation d'engins téléguidés ; mais, grâce à cette spécialisation, chaque réseau est doué d'un pouvoir de croissance virtuellement infini, et les réseaux peuvent en certains cas être interconnectés. La sacralité est globale, non spécifique, fortement surdéterminée, mais trouve rapidement sa limite, et reste pluralisée en formes séparées ne communiquant pas les unes avec les autres, dans le domaine, déjà restreint par la perspective des techniques, de la terre habitée : le caractère d'unicité de la sacralité est partiellement mythique.

La conséquence de ce renversement des ordres de grandeur relatifs de la sacralité et de la technicité est que la sacralité a tendance à prendre la place laissée vide par la technicité artisanale. Dans des cultures comme celle des États-Unis, fortement technicisée, dominée

par les réseaux d'information et de communication, la sacralité devient une affaire privée, soumise à option, à choix invividuel, comme l'appartenance à une société ou à un club : la pluralité des formes de sacralité est admise, et la tolérance n'est plus même une vertu : la sacralité apparaît comme un contenu culturel comparable aux arts ; par rapport à celle des pays moins technicisés, elle paraît manquer de souffle et de pouvoir de communication. Elle n'est plus majeure, c'est la technique qui est majeure.

La technicité au niveau des vastes groupes humains

On doit enfin noter un important phénomène qui se produit lorsque les réseaux techniques, augmentant la dimension de leurs mailles, interfèrent avec l'ordre de grandeur des groupes nationaux et continentaux, des grandes puissances mondiales : tant que dure cette équivalence des deux ordres de grandeur, technique et humain, la réalité technique donne lieu à une technophanie d'une espèce particulière, manifestant le pouvoir et la présence du groupe ; plus tard, lorsque la maille de la réalité technique est devenue plus grande que le groupe humain, elle cesse d'en être la représentante. De 1935 à 1944, la technophanie la plus puissante et prestigieuse était celle de l'émission hertzienne. L'Allemagne et l'Angleterre ont fait une partie de la guerre au moyen des émetteurs hertziens, avec brouillages et contre-émissions. Hitler, tout particulièrement, avait compris le sens technophanique de la diffusion hertzienne. Chaque pays d'Europe voulait avoir un émetteur en ondes longues. Les cadrans des anciens récepteurs, dans la gamme des ondes longues, sont une leçon de géographie humaine et de psychologie sociale. Cet étagement de capitales manifeste une certaine signification de cosmicité : les grandes capitales étaient présentes ensemble dans la gamme des ondes pouvant être reçues de jour comme de nuit en propagation directe. L'émetteur français a été détruit en 1944 par l'armée allemande et n'a été reconstruit avec la même puissance que bien des années après la fin de la guerre. Radio-Paris reste inscrit dans l'histoire de l'Europe et dans l'histoire

des techniques. Or, de nos jours, la puissance des émissions hertziennes n'a plus autant de prestige, et le pouvoir technophanique s'est déplacé vers les fusées et les satellites artificiels ; ce sont eux qui sont les représentants des groupes. En eux, les groupes se reconnaissent et prennent conscience de leur unité, de leur cohésion, comme jadis dans les cérémonies sacrées. En cela apparaît bien encore la divergence de la technicité et de la sacralité : la sacralité, avec son sens de l'unique, est généralement tournée vers le passé ; une hiérophanie n'offre donc qu'une imparfaite occasion de prise de conscience à un groupe en voie d'expansion. Au contraire, la technophanie ne présuppose rien, ne se réfère ni à une tradition ni à une révélation antérieures ; elle est autojustificative, et devient le symbole le plus adéquat d'un groupe qui découvre son pouvoir d'expansion et son dynamisme. Comme une hiérophanie, elle compense la pauvreté et la misère, elle dépasse infiniment l'ordre du quotidien et des biens de consommation. Un satellite artificiel ne sert à rien. Pourtant le retentissement du premier satellite, en 1957, au début de l'automne, a dépassé celui des plus importantes découvertes scientifiques. Conçu comme application des sciences, le lancement du premier satellite ne serait qu'une illustration de la mécanique céleste de Newton. Sa vitesse, en effet, est assez réduite pour ne pas nécessiter l'intervention des formules de la théorie de la Relativité. Ce satellite, au niveau de la théorie scientifique, n'aurait rien appris même à nos ancêtres. Un événement important de physique expérimentale dans le domaine sidéral, l'expérience de l'envoi d'un train d'ondes électromagnétiques sur la Lune et la réception de l'écho au moyen d'un radar de l'armée américaine, dans l'immédiat après-guerre, n'a eu dans le public qu'un faible retentissement. C'était pourtant une véritable expérience de physique astrale. Mais ce n'était pas un geste technique. Le lancement d'un satellite est un *geste* ; il n'est pas seulement une réalité pour les savants, mais une réalité pour tout homme, comme le bruit de l'automobile qui passe ou le sifflement du train. Il est, aussi, homogène au vol du bombardier et à la chute de la bombe. Mais en même temps il les dépasse et les déclasse, il laisse de côté toutes ces réalités trop courantes, et se manifeste comme le point remarquable d'un univers refoulé dans l'insignifiance. Pour un temps,

il est semblable à un astre : il s'intronise en se manifestant. Ce geste prestigieux rejette dans la vulgarité ou l'absurdité tous les biens de consommation. Il apparaît comme le résultat d'une certaine ascèse, d'un certain détachement par rapport à la vénalité et aux biens de consommation.

Le geste technique offre extérieurement des aspects comparables à la ritualisation et à la solennité des manifestations de la sacralité, parce qu'il remplit une fonction équivalente de manifestation pour les vastes groupes. Les chefs d'État sont contraints d'opérer des technophanies, et trouvent leur image liée à celle des plus récents objets techniques : avion à réaction, bombe atomique, fusée, satellite. Le lancement d'une bombe ou d'une fusée comporte un « *counting back* » aussi impressionnant que la préparation d'un sacrifice religieux. Un échec du geste technique – la fusée qui retombe près de sa base ou qui échappe au contrôle – crée un effet collectif aussi gênant que lorsque, chez les Romains, les poulets sacrés ne voulaient pas manger ou lorsque le taureau sacrifié s'enfuyait de l'autel en emportant, dans une horrible blessure, la hache du sacrificateur. Les lancements de fusées, les lancements de satellites jouent le même rôle que les lectisternes et les hécatombes : sacrifices collectifs modernes, ils répondent à l'existence d'une tension, d'une anxiété collectivement ressentie. Ils existent comme gestes avant d'être une expérience ou une opération militaire. En ce sens, la bombe d'Hiroshima a été une technophanie au moins autant qu'un acte militaire. Elle a eu un sillage psychosocial du même type que celui du premier satellite : mode, jouets, mots nouveaux, rejaillissement du prestige sur un secteur entier de sciences et de techniques voisines, par effet de halo.

Le sacrificateur de ces nouveaux rites est l'homme à la blouse blanche ; sa foi est la Recherche. Comme le prêtre, il est ascétique et parfois singulier, en dehors du commun des hommes. Comme les prêtres, il forme des groupes qui se distinguent du reste de la société.

Cependant, les technophanies ne sont pas strictement analogues aux hiérophanies, même si elles les remplacent. Elles manifestent les vastes groupes, mais tous les techniciens ne sont pas entièrement enveloppés par une forme de technicité. Derrière le geste technique, il reste

un halo de science, et le technicien est toujours en quelque mesure un savant. Même quand il travaille sous contrat, le technicien savant conserve une certaine distance par rapport au sens intra-social de son œuvre. Les congrès, les réunions internationales existent même dans les matières les plus directement technophaniques : c'est cette dimension d'œcuménisme réel, manifesté par les échanges internationaux entre techniciens et savants, qui sauve la technicité du danger de reproduire l'*unicité* des catégories de la sacralité. Un objet technique, même quand il est le résultat d'une invention récente, n'est unique que pour peu de temps, et plutôt par défaut d'autres exemplaires que par sa nature propre. Le secret de la technicité va se dégradant quand la technique se perfectionne, et il constitue une catégorie plus apparente que réelle, inessentielle et paléopsychique dans la technicité actuelle : la notion de secret, dans le domaine technique, correspond à un statut artisanal de la production ; elle est contraire à la standardisation et à la réticulation des voies d'échange et de distribution. La sacralité vise au contraire à l'unique et à l'irremplaçable. Pour elle, la norme est déjà donnée, et ne peut qu'être perdue : elle projette une histoire du monde qui est celle d'une dégradation, d'une perte de sens. La technicité suppose au contraire que les normes n'ont jamais été données, et qu'elle sont à découvrir. L'unique ne peut exister, parce que l'unique est du *déjà donné* qu'il ne faut pas perdre. La technicité contient un pouvoir de pluralité selon l'équivalence, et elle développe un modèle de valeurs qui comprend une infinité de degrés tous positifs, comme les étapes successives d'une recherche. La sacralité n'a que deux valeurs, sacré et profane, présence ou absence du sacré.

Conclusion

La convergence de la technicité et de la sacralité comme fondement d'une culture est possible au niveau de l'œuvre esthétique, qui exprime un état actuel des forces et des pouvoirs humains, entre l'unique amené du passé et le pouvoir de réticulation ouvert sur l'avenir de la réalité technique. La référence à l'unique se retrouve dans le

caractère localisé de l'œuvre esthétique, et la référence à la créativité y est aussi présente parce qu'elle manifeste un pouvoir humain. Mais la catégorie esthétique faisant converger technicité et sacralité n'est pas la catégorie esthétique habituelle, détachable du monde. Elle est une préoccupation de totalité et d'organisation du réel existant selon ses lignes et ses pouvoirs, pour ajouter conformément à *l'unicité de ce monde unique* une surdétermination apportée par la créativité des techniques : dans cette esthétique de la totalité, il y a perception de la sacralité, c'est-à-dire de l'unicité du monde donné, antérieur à la technicité, base de la constructivité, système ouvert de la nature complète. La sacralité est le sens du donné et de la valeur de son intégrité, que ce donné soit tout l'univers, la terre, ou seulement un individu, animal, homme ou plante : chaque être possède une unicité et est séparé des autres êtres quand on le considère dans sa réelle totalité : tous les autres êtres sont profanes par rapport à lui. Et tout être peut être saisi ainsi, tout être est consacrable, tout être est le sanctuaire de lui-même : le regard esthétique consacre l'être, l'institue comme sanctuaire de lui-même, le respecte en le contemplant au lieu de l'employer : la sacralité apporte au geste esthétique son pouvoir de contemplation. La technicité lui apporte sa force opératoire et l'ouverture de communication par la multiplication possible ; la sacralité, comme respect de l'intégrité, est compatible avec l'opération technique, mais seulement si une valeur commune les réunit, isomorphe à leurs deux structures. Cette valeur ne peut être trouvée dans l'éthique, fortement pénétrée d'une culturalité particulière à chaque groupe, et, pour cette raison, imparticipable de façon universelle. C'est au niveau même des structures et des fonctions de l'objet que la relation de compatibilité doit être recherchée, non dans une axiomatique humaine déjà historicisée. Si cette découverte était possible, elle fournirait les bases d'une culture qui redonnerait à la catégorie esthétique la place centrale qu'elle occupait chez les Grecs, et qui dépasse très considérablement tout ce qui est de l'ordre de l'agrément et même des arts conçus comme activité séparée, chose d'artistes. Un tel élargissement de la catégorie esthétique s'est manifesté à la Renaissance, qui a vu des ingénieurs-architectes-artistes comme Léonard de Vinci, alliant l'invention tech-

nique à la création esthétique. Quelques tentatives, dans notre culture, vont dans le sens de la découverte de normes communes à la sacralité archaïque et à la technicité la plus récente : c'est un des aspects du couvent construit par Le Corbusier près de Lyon, aux Tourettes. Mais la distance est encore si grande que de telles œuvres donnent essentiellement une impression de virtuosité et d'audace. Si la rencontre de la technicité et de la sacralité est possible à travers l'art, c'est au niveau de vastes réseaux : ici apparaissent des notions qui, tout particulièrement en leur aspect négatif, réunissent les catégories de la schématisation technique et de l'intuition du sacré. C'est une *esthétique négative*, apte à percevoir la *monstruosité*, dans les processus d'organisation et de développement ; la catégorie positive qui correspond à la prise de conscience de la monstruosité est celle de l'*optimisation fonctionnelle*, recherchant dans l'organisation des êtres le plus haut niveau de forme. Or, dans les œuvres dues à la constructivité du travail humain, il n'y a pas de forme dynamique absolument parfaite, il subsiste toujours quelque chose de négatif, un aspect par lequel l'être constitué s'oppose à lui-même et se détruit au cours de son fonctionnement : l'être n'est jamais totalement concret, il est toujours dans une certaine mesure monstrueux. Une étude de la tératologie implicite des êtres réunit l'intuition de sacralité et la normativité opératoire des techniques. Elle dépasse les éthiques, relatives à un mode psychosocial d'existence déjà donné, et localisé, donc adiabatique.

Ainsi, très récemment, l'*Osservatore Romano* s'est élevé contre une expérience, faite à Bologne, sur le développement *in vitro* d'un embryon humain, après fécondation également *in vitro* : ce qui est remarquable, c'est que les représentants autorisés de la sacralité religieuse catholique se présentent ici comme *les défenseurs de la nature* en présence du geste technique des savants biologistes de Bologne : la sacralité défend la nature contre la technique, bien que la sacralité sache s'opposer à la nature comme réalité profane. Quand il existe seulement deux ordres, celui du profane et celui du sacré, la sacralité s'oppose à la nature comme l'ordre du parfait à celui du monstrueux possible, du péché originel ou actuel, et de la disposition au mal, du

« foyer du péché », cette réserve de potentiel d'actions mauvaises, résidant, particulièrement, dans la concupiscence. Mais quand la technicité, poussée par les sciences et guidée par elles, suscite des occasions de production de monstres, la nature, considérée comme ayant un moindre pouvoir de tératogénèse, devient comme le rempart de la sacralité se défendant contre la technicité. Le jugement de Jean Rostand sur l'expérience de Bologne vise directement le fait que ceux qui l'ont organisée ont produit un monstre : ils sont « allés trop loin », puisqu'ils ont dû arrêter le développement de l'embryon au 28e jour en raison du caractère anormal qu'il prenait. Enfin, on peut noter que le savant de Bologne lui-même a obéi, en arrêtant l'expérience, à un impératif qui n'est pas strictement scientifique ; il aurait pu aussi bien laisser le développement se poursuivre, afin de pouvoir observer quel type de monstre apparaîtrait et comment il se différencierait. Cette notion de monstruosité, fondement d'une esthétique négative qui dépasse l'éthique parce qu'elle n'est pas adiabatique, mais au contraire transductive, est en facteur commun aux jugements portés par les représentants de la sacralité et à ceux qui émanent de la technicité.

En approfondissant les intuitions de la sacralité et les normes de la technicité, on trouverait sans doute une référence commune à l'évitement de la monstruosité conçue comme contradiction fonctionnelle interne des êtres. Un interdit biblique archaïque tel que : « On ne fait pas cuire un chevreau dans le lait de sa mère » présente un sens dans l'univers des significations tératologiques : le lait de la mère tend à nourrir le petit, il n'est pas fait pour cet acte de destruction. C'est au niveau de la perception approfondie des fonctions que la sacralité découvre son pouvoir et son devoir d'évitement des monstruosités. Cette source intra-fonctionnelle de normativité ne dépend pas d'une loi reçue et révélée, même si elle se présente comme telle à travers un dogme. Dans la même mesure, elle n'est pas strictement limitée à un public déterminé, à un groupe humain fermé : elle est ce qui, de la sacralité, peut se propager à travers les groupes, entraînant parfois le poids mort des mythologies du groupe d'origine, mais permettant la participation selon certaines valeurs – celles de la fonctionnalité – et allant à la rencontre des normativités intra-techniques.

Il existe un *no man's land* entre la sacralité et la technicité, et c'est dans ce *no man's land* qu'une normativité doit se faire jour comme fondement d'une unité culturelle adéquate aux actuelles conditions psychosociales de vie de la plupart des groupes humains. C'est, en effet, dans ce *no man's land* que s'instituent les actions les plus polarisantes, les plus remarquables, et elles s'instituent sans normes positives. Pourtant, elles suscitent des jugements de valeur et soulèvent scandale ou admiration : une vie psychosociale existe, mais elle n'est pas formalisée. La presse, en France, a présenté récemment le cas d'un jeune cultivateur affligé d'un dérèglement hormonal grave. Ce dérèglement avait provoqué une obésité interdisant toute activité professionnelle, et toute vie normale. Le jeune homme a réussi à redevenir, pour un temps, normal, au moyen d'un régime sévère et d'une médication puissante. Mais il ne peut être définitivement guéri sans une série d'interventions chirurgicales sur les glandes endocrines. Ce traitement est long, fort coûteux, et le jeune homme, pour pouvoir le suivre, a décidé de vendre un de ses yeux. Là intervient le scandale : il est monstrueux qu'un être vivant, pour retrouver un régime de fonctionnement normal de ses glandes endocrines – une partie de l'organisme – doive abandonner l'intégrité d'un autre sous-ensemble de son organisme. Cette opération d'énucléation vénale, compensation d'une amélioration du tractus endocrinien, est directement et absolument monstrueuse, au niveau de la fonctionnalité complète de l'organisme. Elle évacue la chirurgie de toute signification de technicité : le geste chirurgical d'opération sur les glandes est rendu absurde par le geste conditionnant d'énucléation. C'est là un cas d'aliénation dans un ensemble fonctionnel, qui montre qu'un geste purement opératoire comme le geste chirurgical est infra-technique : il ne possède pas de normativité adéquate à l'ensemble de réalité sur lequel il opère. Ce cas est équivalent à celui de l'embryon suscité *in vitro*, puis détruit parce qu'il devient monstrueux. Le seul fait qu'il puisse être diversement examiné montre qu'il existe un terrain neutre dans lequel doit naître une normativité, entre technique et sacralité. La motivation vénale est aliénante parce qu'elle est segmentaire : il n'existe aucune complémen-

tarité réelle entre la vénalité de l'opération sur les glandes et la vénalité inverse de l'énucléation, même si l'une des opérations coûte ce que l'autre rapporte : le résultat est un moindre être, une diminution de fonctionnalité de l'organisme par rapport à son essence, et tout l'ensemble du travail et de la pensée qui le gouverne est tératologique.

Dans la même mesure et de la même façon, une normativité nouvelle est en train de naître, à travers le sentiment de scandale, entre sacralité et technicité, dans les domaines de la répression et de la justice, et très généralement dans le domaine du conflit politique, social ou ethnique. Le légalisme et le juridisme purs manifestent leur insuffisance conceptuelle et opératoire : des concepts tels que « rebelles », « délinquants », « criminels », « coupables », « insoumis », définissent une condition juridique et permettent l'insertion de la légalité dans le réel, mais cette légalité est elle-même déphasée par rapport à l'ensemble fonctionnel de la situation. La notion romaine de pénalité juridique, « *poenas dare alicui* », qui est un équivalent de vénalité transposée, est aussi aliénante que cette vénalité dans le cas précédent de l'organisme individuel auquel on enlève un œil pour donner une glande endocrine. Il se découvre une unité organique non encore conceptualisée, mais éprouvée et vécue, qui montre la vanité du *poenas dare alicui* et des différents processus d'expiation sacrificielle, fondant, par exemple, la peine de mort dans le régime juridique, et le droit de répression dans le domaine collectif. La guerre, la justice, les affrontements entre ethnies sont à la fois sacrés et techniques, mais leur sacralité sacrificielle et mythologique se raccorde mal à leur technicité opératoire : un vaste hiatus subsiste qui crée précisément un appel de normativité. Ce dualisme se manifeste par exemple dans la distance entre la police et la justice : la police peut employer tous les moyens d'interrogatoire, même s'ils sont contraires à l'intégrité des personnes et opposés aux normes judiciaires ; la justice le sait et l'accepte, au nom d'une utilité pratique qui n'est pas une norme juridique. Dans les guerres ou dans les affrontements entre ethnies non reconnus comme guerres, il existe un vaste hiatus entre les idéaux de sacralité religieuse ou laïque motivant la lutte et la technicité des actions spécialisées : diplomatie, propagande, action des services de

renseignement, tortures, exterminations, action des groupes de pression. Même si l'on suppose qu'il existe un « travail du négatif », ce travail manifeste un bien faible rendement, si on tient compte de la somme d'efforts, de douleurs, de vies, de possibilités écrasées, que représentent toutes ces activités et toutes ces institutions qui mêlent sacralité et technicité sans les compatibiliser, sans les unifier. Ces activités et ces institutions sont tératologiques en ce sens qu'elles diminuent le niveau de réalité sur lequel elles agissent, au lieu de le compatibiliser par rapport à lui-même. Dans le domaine judiciaire, la prise de conscience du faible rendement constructif commence à s'effectuer, et les moyens latéraux d'évitement du processus judiciaire sont fréquemment mis en œuvre sous les catégories de la délinquance juvénile ou de la thérapeutique justifiée par l'aliénation mentale : on essaie d'étendre ces catégories, en particulier grâce à la notion de « jeune adulte ». Mais ces voies latérales d'évitement du processus judiciaire classique, bien qu'elles jouent un rôle provisoirement positif, remplacent et retardent une refonte des catégories juridiques qui devrait être effectuée non à partir des limites, mais à partir du centre actif, grâce à une convergence du sens de sacralité et du sens de technicité. Des auteurs récents, et tout particulièrement De Greeff, ont opéré une prise de conscience de ce hiatus qui existe entre la technicité et la sacralité dans la justice : ils s'orientent vers un point de vue génétique : selon De Greeff, jamais un criminel ne serait condamné s'il était jugé dans sa nursery – c'est-à-dire avec la perspective cognitive et affective qui prolongerait son développement. En ce sens, une des notions les plus importantes qui, dans le secteur normatif, apparaisse, en ce *no man's land*, entre technicité et sacralité, est celle de la *constructivité*. Moins limitée que celle de rendement, elle l'incorpore à un système plus vaste, et est conforme au caractère illimité de la recherche du sacré ; la constructivité est auto-normative et auto-constitutive ; elle contient implicitement une axiomatique commune à la sacralité et à la technicité. Cette nouvelle axiomatique est celle qui réalise de nos jours l'œcuménisme de fait le plus complet ; elle commence à se présenter comme la norme commune aux milieux scientifiques, techniques, diplomatiques ; elle intervient dans les échanges culturels.

Or, la normativité génétique de « constructivité », de « développement », se réfère à des critères d'organicité qui sont à la fois quantitatifs et qualitatifs, comportant un aspect d'accroissement cumulatif et un aspect de différenciation formelle, d'organisation.

L'orientation de cette normativité qui semble devoir naître dans la zone actuellement neutre qui sépare la sacralité de la technicité vise la façon de comprendre et d'éprouver l'unité et la cohérence de chaque réalité humaine ou naturelle : le regard de sacralité saisit dans l'être, dans l'individu par exemple, une unité indissociable et homogène, en laquelle la partie est indissociable des autres parties, comme si la totalité était inanalysable. Une telle sacralisation de l'individu humain donne naissance à la notion de personne. Le regard technique saisit au contraire la pluralité latente des différentes parties de l'être, car la préoccupation opératoire fait de l'être, même individuel, une réalité à achever : ses différentes parties sont dans une certaine mesure dissociables malgré leur solidarité organique. Quand la contemplation de sacralité considère l'individu selon ses actes, elle le juge tout entier bon ou tout entier mauvais ; elle ne découpe en lui ni segments ni zones ; le *quatenus* spinoziste n'est pas une notion issue de la sacralité. Dans les jugements de valeur portés par la technicité, il y a au contraire référence à la supposition implicite d'une intervention segmentaire possible pour réparer, améliorer, ou optimiser l'être. Un être individuel vu techniquement n'est pas tout entier bon ou tout entier mauvais : il est à réparer de façon locale ; il est connu comme ce qui appelle le geste réparateur. L'intervention de sacralité est un sacrifice, c'est-à-dire une opération de transmutation agissant sur tout l'individu sans le détailler, comme le processus d'individuation que Jung décrit, et dont Mircea Eliade retrouve le sens dans la recherche des Alchimistes. C'est selon sa totalité, par sa purification ou son anéantissement, que l'être individuel entre dans le sacrifice ou y joue un rôle : la sacralité implique une logique et une axiologie du tout-ou-rien. La technicité suppose au contraire qu'il existe un régime partiellement segmentaire de l'existence et du devenir des êtres. C'est bien grâce à cette distinction que l'on peut saisir le manque de cohérence

interne des catégories institutionnelles comportant à la fois technicité et sacralité, comme la justice. Les notions de châtiment, de peine, de culpabilité, de responsabilité sont issues du caractère holique de la sacralité ; au contraire, les attitudes techniques supposent que l'être est dissociable en sous-ensembles, et transformable par des actions séparées et spécifiques sur ces sous-ensembles (peur, douleur, fatigue, intérêt, erreurs, influences) : l'usage de la « psychologie » est une mise en œuvre des moyens de morcellement de la personnalité, à des fins de démasquage ou de désorganisation, tandis que la notion de culpabilité suppose l'unité de la personne ; or, en ce domaine, un malaise considérable naît du flottement entre la technicité des moyens et la sacralité des fins : la technicité décompose le réel (l'individu, en sous-ensembles, et le groupe, en individus) ; la sacralité envisage et même crée des ensembles – personne au niveau de l'individu ou société au niveau des groupes –, la personne et la société étant considérées comme immuables ou inanalysables.

Du point de vue de la technicité, une peine telle que la peine de mort est monstrueuse, parce qu'elle n'optimise rien, étant totalement destructrice et consistant à condamner à l'anéantissement tous les sous-ensembles d'un corps sain et d'un système nerveux différencié parce qu'un seul sous-ensemble a fonctionné de façon considérée comme répréhensible, dans des conditions peut-être aléatoires ; elle se rapporte à un système paléopsychique de sacralité destructrice, fondant le « *poenas dare* », et supposant que l'anéantissement d'un être est l'amorce d'une œuvre positive, constituant donc un déplacement de réalité plutôt qu'une destruction. Le châtiment destructif n'est cohérent que dans une systématique magique et sacrée comparable à celle de l'Alchimie ou des sacrifices anciens, déplaçant l'énergie vitale d'un être sur un autre. Du point de vue de la technicité, la peine de mort ne peut être vue que comme la mort prématurée d'un individu, ainsi que le souligne un médecin-légiste français. Jusqu'à ce jour, aucun moyen terme strictement cohérent n'a été découvert dans le domaine des valeurs juridiques, et cela indique peut-être que ce domaine ne peut avoir une autonomie complète dans une culture qui

ferait la synthèse de la technicité et de la sacralité : la préoccupation des normes de santé et des normes de développement ne peut être absente des catégories juridiques. C'est dans cette perspective de convergence des normes que l'on peut donner un sens à ce que nous avons nommé la catégorie d'une esthétique négative, avec des notions telles que la monstruosité et l'optimisation fonctionnelle.

Naissance de la technologie (1970)

Cette étude rassemble les exposés présentés par Gilbert Simondon au Laboratoire de psychologie générale et technologie, pour le séminaire de doctorat, entre février et mars 1970, laboratoire de Paris V qu'il a fondé et dirigé, rue Serpente (salle 208). Parmi les autres travaux pour ce séminaire, on trouve une brève étude sur la technologie alexandrine, que nous publions à la suite, et qui comporte une analyse très concise de l'idée de technologie, complémentaire de celle qui apparaît ici.

L'esprit technologique s'est développé en Occident à partir de la rencontre des techniques orientales, proche-orientales, ou égyptiennes, et de la science contemplative et théorique principalement grecque. Alexandrie a été un lieu exceptionnel de confluence entre théorie et technique, entre science et usage séparé des outils pratiques.

La technologie est déjà présente dans l'invention d'une *machine simple* : un outil, comme le levier du carrier, ou le faisceau de cordes, ou la roue, ou encore le rouleau, constitue un *medium* entre l'opérateur et la matière naturelle. Dans une machine, il existe un enchaînement d'opérations d'outils agissant les uns sur les autres, ce qui fait que dans cette chaîne transductive chacun des outils élémentaires est à la fois opéré et opérateur, nature-objet et sujet-opérant. Le *logos* de la technologie est cet enchaînement (différent du regard jeté par le sujet connaissant sur la nature connue), le *métrion* de la relation

transductive. Les pompes aspirantes et foulantes de Ctésibios, précurseur de Héron d'Alexandrie, les automates de Héron (distributeur d'eau bénite, autel de sacrifice commandant par dilatation d'air chauffé l'ouverture et la fermeture des portes du temple...) sont des machines parce que la médiation y est organisée en chaîne, chaque élément étant outil et opérateur ; l'automatisme est implicitement contenu dans l'essence du machinisme, car l'essence du machinisme réside dans l'enchaînement transductif, qui autorise l'automatisme, la réversibilité, et finalement la régulation, lorsqu'une deuxième chaîne, commençant là où s'achève la première (monde réel, objet dernier, milieu, charge), et orientée à rebours, remonte vers le premier terme de la première chaîne (entrée).

Une autre étape du machinisme est franchie lorsque l'apport d'énergie est assuré par le milieu, par la nature : cette seconde étape permet l'introduction du machinisme industriel, avec un changement de l'ordre de grandeur ; mais il peut exister des machines tirant leur énergie de l'opérateur humain, d'autres mises en mouvement par des animaux ; la machine est machine par sa structure d'enchaînement, et dès que son alimentation en énergie est logiquement indépendante de la commande de son premier maillon, même si cette alimentation est fournie par le corps de l'opérateur (exemple : un tour mis en mouvement par des pédales et un ressort de rappel) agissant, en tant que moteur, de manière indépendante de la commande de l'outil de tournage : on peut faire fonctionner un tour à vide. Il suffit de la relative indépendance des pieds (énergie) et des mains (positionnement, donc information) pour que la machine existe, car alors son schème renferme un enchaînement transductif d'éléments ayant le statut d'objets et d'outils.

Il n'est pas exact de dire que la machine vient de la convergence et du groupement d'outils préexistants ; il y a bien convergence globale en vue d'une fin, et aussi rassemblement local, action presque ou complètement simultanée ; mais le *logos* de la machine est le transfert en chaîne, la multiplication des éléments de médiation entre l'opérateur et la chose, ces éléments agissant l'un sur l'autre, en ordre sériel.

Ainsi naquirent les treuils, les poulies, les roues à aubes et inversement les machines d'élévation d'eau ou de fardeaux, à moteurs naturels, animaux, ou humains, les moufles, les palans..., et la première turbine à effet de réaction par échappement à l'air libre (éolipyle de Héron), ou la vis d'Archimède actionnée par un cours d'eau. Par un allongement suffisant de cet enchaînement de *media*, l'homme-opérateur est mis en rapport efficace avec la nature (vent, eau, feu); la nature aussi peut être mise en rapport avec elle-même à des niveaux différents.

La technologie chimique n'est pas différente en structure de la technologie physique des machines; elle est un enchaînement rattachant des ordres de grandeur qui sans elle n'auraient pas de communication. Au niveau du manipulable, le médecin peut donner directement au malade une plante médicamenteuse. L'alchimiste extrait de cette plante – ou de plusieurs plantes – une essence, un esprit, un alcool qui est le centième ou le millième de la plante mais qui transporte tout son pouvoir pharmacodynamique: c'est l'*archè* qui est ainsi extraite et transférée en changeant d'ordre de grandeur, au point de pouvoir être absorbée sous la forme de quelques gouttes de liquide ou de quelques décigrammes de poudre. L'*archè*, par l'opération d'extraction (macération, distillations successives jusqu'à la quinte essence), est stabilisée, isolée, mise à l'abri de la corruption et de la péremption dans la fiole ou l'ampoule fermée à la lampe. De plus, la plante elle-même, qui existe à l'ordre de grandeur humain du manipulable, n'est pas saisie de manière aléatoire; elle est cueillie en un temps et en un lieu correspondant à l'acmé de ses vertus, par l'effet de l'influence des sols, des eaux, des vents, et même des astres. Le *hic et nunc* de la cueillette est défini comme un point privilégié d'interaction entre l'ordre de grandeur du macrocosme et celui du manipulable, qui est le microcosme humain; le laboratoire où s'opère le second changement d'ordre de grandeur avec conservation et transmission de l'efficacité est le microcosme par excellence; son orientation, la disposition interne des pièces, ont un effet; il comporte un oratoire, et l'alchimiste se prépare comme un néophyte avant l'initiation; il se purifie et a recours à des rites propitiatoires: les opéra-

tions sont situées dans l'espace, définies dans le temps, réglées dans leur déroulement par rapport au macrocosme ; le laboratoire est un nœud d'ordres de grandeur ; il est lui-même de la dimension correspondant le mieux à l'opération humaine, mais il est en correspondance avec le cosmos, spatialement par sa construction, temporellement par le synchronisme entre les opérations qui s'y déroulent et les conjonctions d'astres ou autres influences saisies à leur maximum ; les opérations chimiques effectuées dans ce *hic et nunc*, agissant sur des plantes ou minéraux appartenant à l'ordre de grandeur du manipulable, opèrent une réduction dimensionnelle et une suspension du temps – un passage à la forme potentielle – qui font de l'élixir ou de la pierre philosophale des agents microchimiques plus petits que le microcosme humain ou minéral, dématérialisés et intemporalisés, ce qui leur permet d'agir n'importe où et n'importe quand, sur une réalité plus grande qu'eux-mêmes, à n'importe quelle phase de son existence (dans la maladie pour le retour à la santé, dans la vieillesse pour le retour à la jeunesse), et sur n'importe quoi (sur le plomb ou sur le mercure pour en faire de l'or ou de l'argent : chrysopée et argyropée).

Pharmacopée, fontaine de jouvence, chrysopée, argyropée, sont des opérations qui impliquent un enchaînement, comme celui de la machine, mais avec des changements d'état (ce que la machine n'exclut pas : vaporisation, condensation), et surtout avec des changements d'ordre de grandeur ; plus qu'à la chimie des métaux et des métalloïdes, des oxydes, des bases et des sels, l'alchimie introduit à la connaissance et à l'usage des éléments catalytiques, des hormones, des diastases et des enzymes ; elle présuppose l'efficacité des échanges entre matière et rayonnements, ainsi que la transmutation des éléments.

L'immensité de l'entreprise alchimique étonne moins si l'on songe au caractère récent de la distinction entre les trois règnes (minéral, végétal, animal). Dans toute l'Antiquité et jusqu'au XVI^e^ siècle, la formation des métaux dans les entrailles de la terre était pensée comme le résultat d'une gestation ou de la maturation d'un fruit ; au

XVI^e siècle encore, on trouve la description d'arbustes situés au bord de l'eau et produisant, dans leurs fleurs en forme de coquillages, des oisons vivants. Les forêts en marche sur leurs racines appartiennent aussi au même type de croyance supposant une relative indistinction des règnes. Le mode particulier de vie et de croissance des végétaux autotrophes n'a guère été connu qu'à partir des expériences de Hales, prouvant que l'accroissement de poids du végétal ne provient pas en majeure partie de la terre sur laquelle il se développe. La connaissance peu claire des conditions de la reproduction sexuée des animaux pouvait faire espérer que la conception et le développement *in vitro* de l'homunculus étaient possibles, ce qui est le rêve le plus ambitieux de l'alchimiste, et sans doute aussi le plus désintéressé, car le grand œuvre n'est pas seulement la transformation en or d'un métal plus commun, par l'effet de la pierre philosophale. Grâce à cette indistinction des trois règnes, l'alchimie a pu se penser et se vouloir comme technique panurgique, cherchant la transmutation des éléments minéraux, l'abstraction de l'*archè* des plantes par macération et distillation, enfin la génération de l'homunculus, ce qui constitue les trois aspects du grand œuvre; quand l'alchimie s'est dissociée en savoir scientifique et positif fondant de manière séparée la métallurgie chimique, la iatrochimie, enfin la biologie et la génétique, elle a laissé apparaître, à la place de l'enthousiasme unitaire, la désespérance de la séparation des sciences, et aussi le déclassement des techniques par rapport aux sciences; le rapprochement des sciences et des techniques, depuis le début du XX^e siècle, se développe en même temps que les sciences intermédiaires: physico-chimie, chimie biologique; quand les sciences sont séparées les unes des autres, les techniques sont distinguées des sciences. L'alchimie postule l'unité des sciences les unes par rapport aux autres, et l'unité des sciences et des techniques, contenue dans le sens même de la technologie, mécanique ou alchimique.

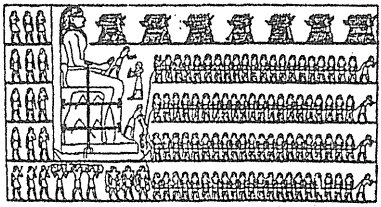
Comme l'instauration de la mécanique suppose le transfert d'efficacité d'un outil à un autre outil, l'alchimie suppose le transfert d'efficacité d'un règne à un autre: un vivant pourra être soigné avec un minéral, antimoine ou soufre, comme avec un extrait de plante; les

minéraux, dans leur développement et leurs transformations, ont quelque chose de vivant ; l'enchaînement passe d'un règne à l'autre, par développement de la médiation transductive ; les changements d'ordre de grandeur ont lieu dans la mécanique comme dans l'alchimie, par exemple lorsque l'énergie des vents ou d'un fleuve est employée pour mouvoir une machine, ou lorsque l'influence des astres est recherchée pour favoriser le grand œuvre. On peut parler de simple technique lorsque la médiation (usage d'un outil, fécondation) n'est instaurée qu'entre deux termes, ce qui implique qu'ils soient du même ordre de grandeur (le levier entre le carrier et le bloc de pierre) ou du même règne, parfois de la même espèce. Quand la chaîne de médiations s'allonge, elle peut instaurer une action efficace entre des types de réalités, des règnes, et des ordres de grandeur différents. De tous les aspects du caractère transductif de la technologie, celui qui permet le changement d'ordre de grandeur, et par conséquent la mobilisation, l'intemporalisation, la potentialisation, est sans doute le plus important. C'est ce caractère que manifestait Rabelais en disant dans l'éloge du Pantagruélion qu'une autre étoffe permettrait peut-être un jour à l'Homme d'aller jusque ès signes célestes, après avoir parcouru les Océans avec les voiles de chanvre : c'est le triomphe de la mécanique en tant que technologie. Tant qu'un minéral défini, ou une plante déterminée, ont été considérés comme « spécifiques » d'une maladie déterminée et définie, la technique médicale existait, mais elle n'avait pas encore été coordonnée en une véritable technologie ; cette technologie médico-biologique se dessine dans l'alchimie, parce que de différents minéraux, agissant les uns sur les autres, ou de différentes plantes traitées par une méthode définie peuvent être retirées des *archai* combinables ensemble ou susceptibles d'agir successivement pour rétablir la santé ou ramener la jeunesse, et peut-être pour opérer la plus haute des genèses que l'Homme ait envisagée comme scientifiquement et techniquement possible, celle de l'homunculus, homme fait par l'homme, triomphe d'une technologie biogénétique qui réunirait la connaissance et l'acte créateur, en remplaçant le changement d'ordre de grandeur de la mécanique par une opération transductive allant du règne minéral jusqu'au degré le plus élevé du vivant. C'est en

ce sens que l'alchimie comporte un analogue de la réaction ou rétro-action que la mécanique instaure dans les machines pour produire un effet de régulation (réaction négative) ou d'auto-entretien (réaction positive) : l'alchimie, en produisant l'homunculus, permettrait de la manière la plus radicale le contrôle de l'humanité par elle-même. Le retour sur soi amène la technologie mécanique à son entéléchie avec les régulateurs et les oscillateurs ; ce même retour amène l'alchimie à son entéléchie ; dans le *Traité symbolique de la pierre philosophale* (Jean-Conrad Barchusen, 1718, à la fin des *Elementa Chimiae*), l'alchimiste meurt (fig. 78) après la naissance de l'homunculus (fig. 75) et l'hymne *Gloria Laus et honor Deo in excelsis* de la figure 77.

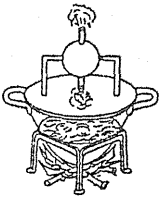
L'alchimie comprend un corps de doctrine général, qu'on peut nommer l'hermétisme. Mais il est également possible de tenter de saisir le sens de la pensée alchimique à partir de certaines opérations proprement techniques jouant un rôle important, en particulier à partir de la distillation.

La distillation est un procédé d'analyse par changement d'état (vaporisation puis condensation) ; ce procédé peut être rapproché de celui de la sublimation qui a été employé pour la purification des métaux précieux. Mais, à la différence de la sublimation, la distillation extrait une substance qui a des propriétés différentes de celles du liquide qui a été soumis à l'action du feu, au lieu d'être seulement plus pure. Un liquide fermenté, bière ou vin, donne de l'alcool, et les distillations successives du produit obtenu permettent de tendre vers l'alcool absolu. Le four à distiller (four maçonné, réceptacle en tôle, cornue, casque dit « alambic », avec tuyau de dégagement, enfin vase pour recueillir le produit distillé) permet à la chaleur d'agir avec mesure (grâce à une couche de sable ou de cendre s'interposant entre le réceptacle en tôle et la cornue, grâce aussi à des ouvertures réglables permettant de régler le tirage) sur un produit qui reste dans un système fermé mais orienté (cornue – casque – vase) et irréversible. Ce système était connu dans l'Antiquité grecque et indienne.



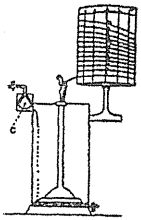
— Égypte ancienne. Transport d'une statue colossale d'albâtre (7 m de haut) posée sur des patins et traînée par 127 hommes. Bas-relief de El Berscheh. Moyen Empire. 11/12e dynastie. Vers — 2000.

1



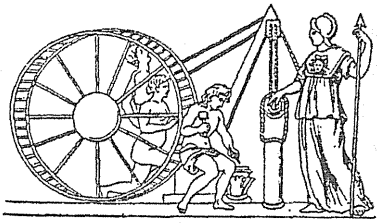
— Turbine à vapeur à réaction de Héron ou « boule de Héron » (Usines).

2



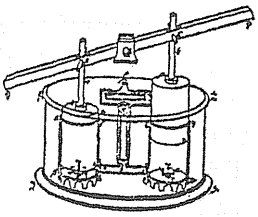
— L'horloge hydraulique (Usines). c, cône de régulation du courant d'eau.

3



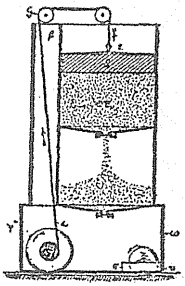
— Appareil de levage romain pour l'érection des colonnes. L'énergie motrice est fournie par des hommes entraînant une roue avec leurs pieds. D'après un bas-relief de l'amphithéâtre de Capoue (Empire).

4



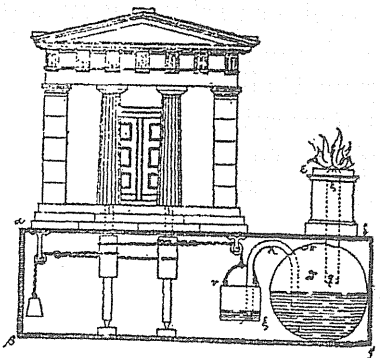
— Pompe de Héron (1er siècle ap. J.-C.).

5



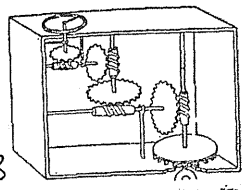
Moteur à sable de Héron, entraînant un théâtre d'automates mobile (1er siècle ap. J. C.)

6



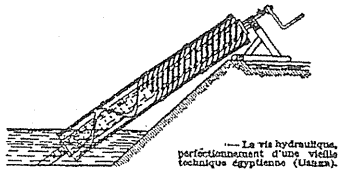
— Dispositif d'ouverture pneumatique des portes d'un temple. Héron. Les portes s'ouvrent automatiquement lorsqu'un feu sacrificatoire est allumé.

7



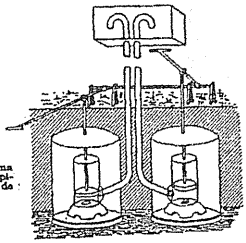
8

— Hodomètre ou compteur de tours (Usher).



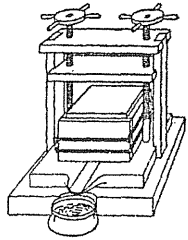
9

— La vis hydraulique, perfectionnement d'une vieille technique égyptienne (Usher).



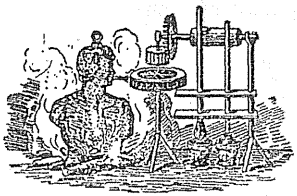
10

— Schéma de la pompe aspirante et foulante de Philon (Usher).



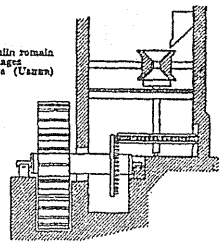
11

— Petite presse à vis (peinture murale de Pompéi, d'après Usher).



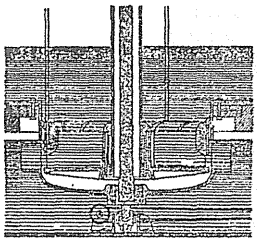
12

— Turbine à impulsion de Branca faisant mouvoir deux pilons (1629) (d'après Usher)

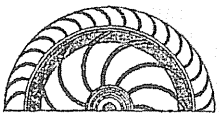


13

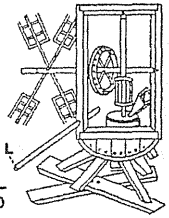
— Moulin romain à engrenages d'après Vitruve (Usher)



14

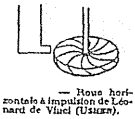


— Turbine Fourneyron de 1832 (Usher)



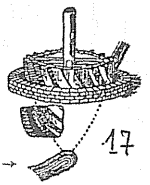
15

— Moulin à vent pivotant, vers 1430 (Usher). L, levier permettant d'obtenir la rotation de l'ensemble.



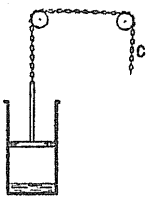
16

— Roue horizontale à impulsion de Léonard de Vinci (Usher).

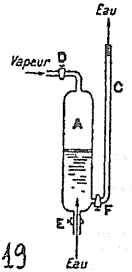


17

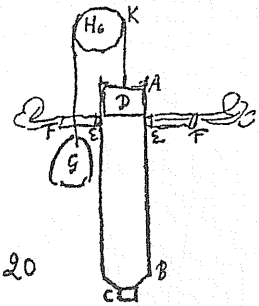
— Roue-cuve ou roue-puits de Jacques Besson, vers 1568 (Usher).



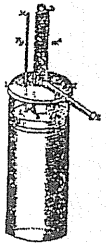
18 — Schéma du dispositif de Papin vers 1690 (VIERENDEEL).



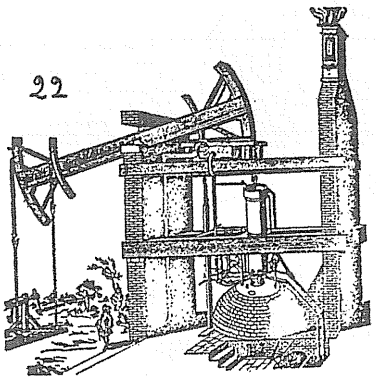
19 — Schéma du fonctionnement de la machine de Savery, de 1698 (VIERENDEEL).



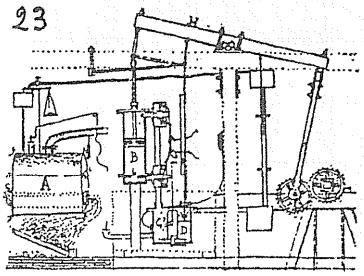
20 — Machine à poudre de C. Huygens, 1673. Dessin de Huygens. Dans « Oeuvres » de Huygens, Tome 7, 1897.



21 — Machine à vapeur atmosphérique de Papin, 1690. Gravure sur cuivre.

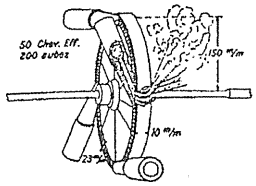


22 — Machine atmosphérique de Newcomen. D'après une gravure sur cuivre de 1717.



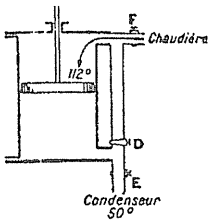
23 — Machine à vapeur de Watt, à double effet et mouvement circulaire. 1791. Esquisse de G. Reichenbach dans son « journal ». B. du Dt. Mus., Munich. Longueur du balancier : environ 4,75 m.

- 8 -



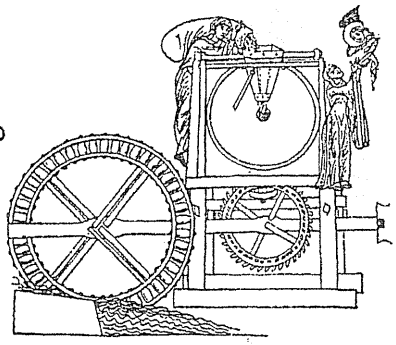
24

— Schéma de la turbine de Laval (Viebendeel)



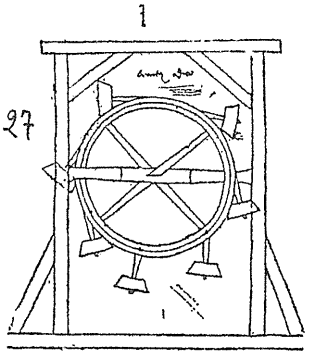
25

— Schéma du cylindre de Watt vers 1775 (Viebendeel)



26

—Moulin à eau de Vitruve, avec roue à eau en dessous. Dessin du « Hortus deliciarum » de Herrad von Landsperg. Vers 1180.

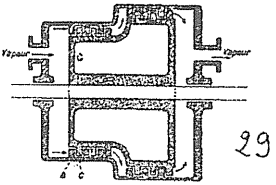


27

— Perpetuum mobile, vers 1235; Esquisse de Villard de Honnecourt (B. N. Paris).

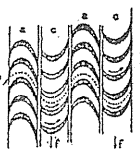
28

— Roue hydraulique avec arbre à cames, actionnant un marteau de forge. Gravure sur bois des « Flores musicae » de Spechtshardt. Strasbourg : Joh. Prüss, 1488.



29

— Turbine Parsons, schéma général (Viebendeel).

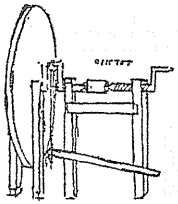


30

— Schéma des aubes de la turbine Parsons (Viebendeel).

31

— Tour à pédale et dispositif de bascule, vers 1425. D'après le « Hausbuch der Mendelschen Zwœlfbrueder-Stiftung de Nuremberg » (B. mun. de Nuremberg).

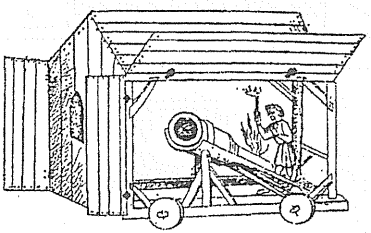


32

— Tour avec volant et manivelle à pédale, à mouvement rotatif continu, 1480/82. Esquisse de Léonard de Vinci : Codex atlanticus.

— Couleuvrine, 1405. D'après une peinture du « Bellifortis » de Konrad Kyeser von Eichstaett (B. U. Göttingen).

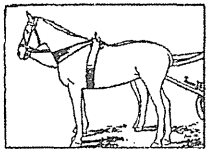
33



— Bombarde sous appentis, 1405. D'après une peinture de Konrad Kyeser von Eichstaett dans son « Bellifortis ».

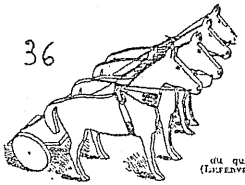
34

35



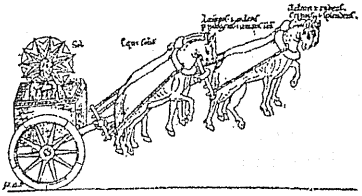
— Dispositif d'attelage utilisé dans l'antiquité : courroies autour de l'encolure et du ventre. D'après Lefebvre des Noëttes.

36

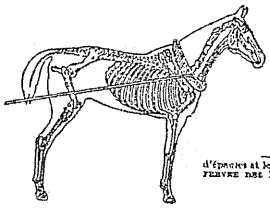


— Maquette du quadrige antique (LEFEBVRE DES NOËTTES)

37



— Nouveau système d'attelage du Moyen Age : collier d'épaules et traits. D'après un dessin du « Hortus deliciarum » de Herrad von Landsperg. Vers 1180.



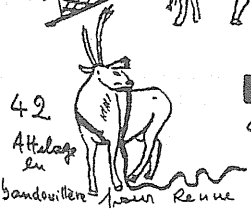
38

— Le collier d'épaules et les traits (LEFEBVRE DES NOËTTES).

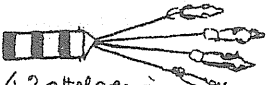
39. Joug de cornes en Egypte Antique d'après les bas-reliefs.

40. Attelage par joug de garrot servant à la fois aux ânes et aux bovidés (d'après une scène de labour en Afrique du Nord)

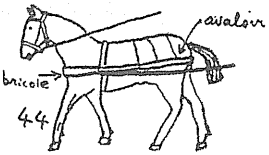
41. Travois pour chiens et pour chevaux



42 Attelage en bandouillère pour Renne



43 attelage à brancards pour chiens (Eskimos du détroit de Bering)



44

attelage à bricole sur la poitrine et avaloire. (Hist. Gén. Tech. II, 353).

À partir de l'humide et du froid (liquide), le four à distiller permet d'obtenir sous forme d'alcool un produit capable de brûler et ayant une saveur brûlante ; ce produit, de plus, est volatil et ses vapeurs se dirigent vers le haut.

La technique de la distillation, sans être absolument opposée à la doctrine des éléments, suppose pourtant d'une part, que les changements d'état et de propriétés peuvent s'accomplir dans le laboratoire comme dans la nature, et d'autre part qu'il existe une commutation et transmutation possible, particulièrement sous l'effet du feu, le plus puissant moyen technique. Cette commutation est comparable à celle que les doctrines des physiologues ioniens supposent dans les phénomènes naturels et dans les météores ; simplement, elle s'accomplit en petit et de manière ménagée, en quelque manière sur commande. Il ne s'agit pas d'une séparation logique et en classes des éléments d'après leurs propriétés, mais plutôt de la continuité de l'énergie de transformation ; un état de la matière ou un élément n'est pas une réalité dernière et infranchissable ; les forces de la technique, comme celles de la nature, peuvent opérer des changements d'état et des transmutations. Rendre le corporel incorporel et l'incorporel corporel, selon une des plus anciennes formules de l'hermétisme, c'est accomplir le chemin vers le haut et chemin vers le bas des Présocratiques, en traversant toute la série des états possibles et des substances existantes ; dans l'alchimie, l'énergie et la transformation ont autant de sens et de réalité que la matière et les classes stables des êtres.

Il est possible que la plus ancienne distillation ait été celle du mercure. Au début de l'ère chrétienne, les textes concordants de Dioscoride et de Pline attestent l'emploi de cette distillation du cinabre, placé dans une coupe de fer, renfermée elle-même dans un vase à chapiteau (*ambrix*), soigneusement luté autour, le tout étant chauffé sur un feu de charbon.

Les mêmes auteurs décrivent la préparation de l'essence de térébenthine : la résine est chauffée dans un pot et les vapeurs sont conduites dans de la laine étendue sur l'orifice ; la vapeur se condense dans la laine, d'où elle est exprimée. Selon Berthelot (article « Distillation » de la *Grande Encyclopédie*), le *pompholyx* ou oxyde de zinc

était préparé de la même manière selon Pline, le minerai (calamine) étant projeté dans un fourneau et la vapeur se condensant en fumée au sein d'une seconde chambre superposée. Dans l'appareil destiné à la sublimation du mercure, la vapeur de mercure se condensait par refroidissement sur le chapiteau, où on le recueillait par raclage.

On trouve des indications plus précises sur la distillation dans les *Météorologiques*, écrit de l'école aristotélicienne, et dans les commentaires d'Alexandre d'Aphrodisias (IIIe siècle de notre ère) : l'eau de mer peut être rendue potable par distillation (la vapeur se condense dans des couvercles superposés) ; dans les mêmes conditions, on peut obtenir de l'eau à partir du vin et d'autres liquides.

Les alchimistes grecs de la même époque fournissent des documents plus précis encore et accompagnés des dessins figurant les appareils : tels sont ceux de la Chrysopée de Cléopâtre, femme savante vivant en Égypte dans les premiers siècles de l'ère chrétienne ; ils représentent des appareils de distillation et de sublimation ; en particulier, un matras placé sur un foyer est surmonté d'un large tube qui débouche dans un récipient supérieur pourvu de deux tubes latéraux et inclinés, par lesquels s'écoule le liquide condensé.

Zosime (IIIe siècle) présente des appareils analogues, avec deux ou trois tubes latéraux ; le récipient supérieur se nomme *bêkos* ; Zosime présente aussi la disposition schématique d'un véritable alambic de laboratoire, avec retorte et ballon de condensation.

Synésius (fin du IVe siècle et commencement du Ve siècle), d'après des manuscrits copiés aux XIe et XVe siècles, donne le schéma d'un appareil à chaudière chauffée sur un bain-marie ou sur un bain de cendres, et surmontée d'un chapiteau avec vase de condensation.

Les noms *ambix* et *bêkos* désignaient les couvercles, chapiteaux et vases de condensation ; *kérotakis* désignait l'appareil de sublimation (qui se nomme *aludel* chez les Arabes), le mot « alambic » provient sans doute du grec *ambix*, avec l'article arabe *al*.

Les appareils distillatoires servent dans Zosime et ses continuateurs à préparer les *eaux divines*, liquides distillés de toute nature, comprenant des vapeurs acides, telles que le vinaigre, les solutions d'acide sulfureux, d'acides sulfurique, azotique, chlorhydrique, des

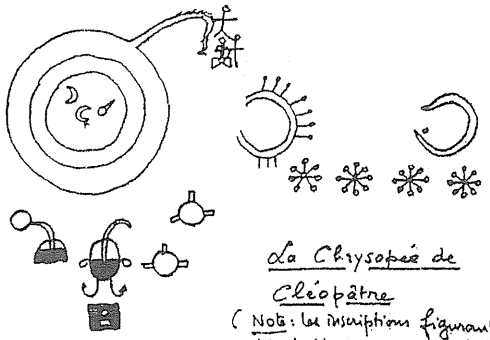
vapeurs alcalines volatiles, des vapeurs de l'hydrogène sulfuré et des polysulfures alcalins ; enfin les eaux distillées des diverses plantes et huiles essentielles.

Les Arabes, initiés aux traditions alchimiques par l'intermédiaire des Syriens, vers les IX^e^ et X^e^ siècles, poussèrent plus loin ces études et commencèrent à noter d'une façon plus exacte les principes immédiats volatils. On trouve chez Razès la première indication de l'alcool. Les Occidentaux furent initiés à leur tour, à partir du XII^e^ siècle, aux études chimiques et à celle de la distillation en particulier, par les Arabes d'Espagne, directement et avec l'intermédiaire des savants juifs. Au XIII^e^ siècle, Arnaud de Villeneuve parle de la distillation du vin et de l'alcool. Au moment de la Renaissance, les notions relatives à la distillation de l'alcool, de certains éthers, et des acides les plus importants étaient clairement établies ; les appareils distillatoires offraient la forme des appareils en usage à la fin du XIX^e^ siècle, sauf en ce qui concerne l'usage du serpentin.

À la fin du XVIII^e^ siècle, on distinguait trois formes de distillation : *per ascensum*, à l'alambic, chauffé par en bas, les vapeurs montant verticalement et se condensant dans le chapiteau ; *per latus*, à la cornue, plus facile à chauffer de tous côtés, les vapeurs s'échappant latéralement ; *per descensum*, la chaleur étant appliquée à la partie supérieure. Cette distinction provient sans doute des pratiques iatrochimiques, car elle a été conservée en pharmacie ; la distillation *per descensum* est également employée en métallurgie, en particulier pour la purification du zinc.

La fin de l'alchimie coïncide d'ailleurs à peu près avec l'apparition des procédés industriels de distillation, qui dépassent l'ordre de grandeur d'une réalité directement manipulable par une seule personne, même avec des aides. Il devient en ce cas très malaisé de demander à l'ensemble des ouvriers d'être non seulement initiés et astreints au secret, mais encore savants et purs ; l'hermétisme est lié à un très haut niveau de compétence, de savoir et de savoir-faire ; il comporte une éthique individuelle et une croyance ; il demande une ascèse ; ce sont là des conditions qui ne permettent guère la vulgarisation et la préparation en grande masse ; d'ailleurs, la quantité n'intervient pas de

45

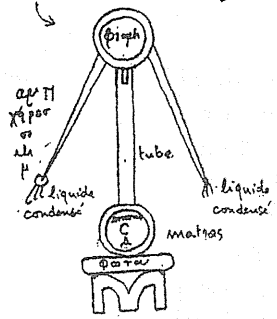


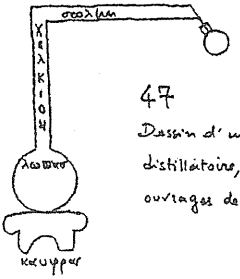
La Chrysopée de Cléopâtre

(Note : les inscriptions figurant dans les cercles n'ont pas été reproduites.)

↑↑ appareils de sublimation et de distillation.

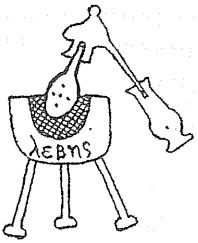
46 Appareil distillatoire représenté à côté de la Chrysopée de Cléopâtre.



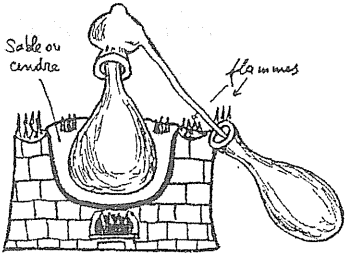


47

Dessin d'un appareil distillatoire, tiré des ouvrages de Zosime.



48-Alambic de Synésius



49_Extrait de l'Atelier du Savant Alchimiste : appareil à distiller

manière primordiale en alchimie ; il suffit d'obtenir une petite quantité de matière active très pure. Cette matière possède par elle-même un pouvoir générateur qui lui permet, comme un ferment, d'opérer des transformations au sein d'une grande quantité de substance ; elle est en quelque manière vivante.

Un des résultats les plus notables de la technique de la distillation est le développement de la iatrochimie au XVI^e^ siècle. Paracelse, l'une des plus grandes figures de l'histoire de la science, selon Albert Bettex (*Inventeurs et découvertes*, p. 29), imprima à l'étude des substances une direction nouvelle, en cherchant non la purification des métaux, mais la guérison de la nature par la nature, c'est-à-dire du corps humain malade par des substances dont le médecin, devenu chimiste, connaissait les vertus. Paracelse brûla publiquement le 24 juin à Bâle un in-folio contenant les « haïssables » théories de Galien et d'Avicenne (médecine humorale et des tempéraments : le sang est le support des forces du chaud et de l'humide ; le flegme, du froid et de l'humide ; la bile noire, du froid et du sec ; la bile jaune, du chaud et du sec). La santé est faite de l'équilibre de ces quatre humeurs ; la maladie est une rupture d'équilibre par surabondance d'une humeur (bile jaune dans la jaunisse, sang dans une grosse fièvre, flegme dans le rhume) ; les traitements (saignée, purgation) qui correspondent à cette doctrine ont pour objet le rétablissement de cet équilibre quantitatif. La thériaque était un médicament contenant un très grand nombre de substances parmi lesquelles l'organisme trouvait celles dont il pouvait avoir besoin ; les autres remèdes avaient un sens comme agents rafraîchissants (contre la fièvre), ou échauffants (contre les frissons : poivre, amandes amères).

Pour la iatrochimie, au contraire, le microcosme individuel n'est pas seulement un système simple d'équilibre entre quatre humeurs ; ce microcosme, en outre, possède un centre, l'estomac, dans lequel on peut introduire un médicament chimique, en général un extrait aussi purifié que possible, en quantité et composition soigneusement dosées, correspondant au caractère spécifique d'une maladie : l'arcane fut cherché dans les trois règnes, c'est-à-dire non seulement parmi les plantes, mais aussi et surtout dans les acides minéraux, les

sels métalliques et les alcalis. Le microcosme individuel pouvait ainsi être ramené à l'unisson du macrocosme.

Paracelse employait l'antimoine et l'acide arsénieux dosés avec précision ; au XVII^e siècle, ce travail fut continué par Van Helmont et par Johann Rudolf Glauber, mort en 1668 à Amsterdam ; Glauber avait étudié en détail les réactions des solutions de sels de métaux sur d'autres matières ; il savait doser la concentration des acides minéraux ; il savait obtenir l'acide chlorhydrique et le sulfate de soude. Ainsi, les matières inorganiques étaient douées de forces vives. Paracelse ajouta la notion de l'incombustible (sel ou cendre) à l'esprit du combustible (soufre) et à l'esprit du liquide (mercure) qui, selon les alchimistes, régissent le monde des substances matérielles. Le sel s'ajoute ainsi au mercure et au soufre en constituant un système à trois termes, exprimant la matière primordiale ; le sel est actif, tout comme le soufre et le mercure ; produire un médicament, c'est extraire l'*archaeus*, la matière active qui, introduite dans l'homme, aidera l'« alchimiste intérieur », la puissance transformant les aliments en chair et en sang, à lutter contre l'*archaeus* hostile de la maladie. Le poison bien dosé peut devenir un médicament : « Je sépare ce qui n'est pas arcane de ce qui l'est et donne à l'arcane son dosage exact » ; le rhumatisme, l'arthrite, la goutte, considérés comme provoqués par des dépôts de sels, furent traités par des drogues d'origine minérale[1].

1. Texte de Stobée, trad. Festugière, Les Belles Lettres : « 11. Et Horus dit : "Pourquoi donc, ô Mère, les hommes qui habitent en dehors de notre très saint pays ne sont-ils pas d'intelligence vraiment ouverte, comme nos compatriotes ?" Et Isis répondit : "La terre, au centre du Tout, est couchée sur le dos, elle est couchée face au ciel comme un homme, et elle est divisée en autant de parties qu'il y a de membres dans l'homme. Elle tourne ses regards vers le ciel, comme vers son père, afin que, suivant les changements du ciel, elle change elle aussi en ce qui lui est propre. Elle a la tête située vers le sud de l'Univers, l'épaule droite vers l'Est, <l'épaule gauche vers l'Ouest>, <le droit sous la queue>, les pieds sous la tête de l'Ourse, les cuisses dans les régions qui viennent après l'Ourse, les parties médianes dans les régions médianes. 12. Preuve en est que ceux des hommes qui vivent au Midi et qui habitent sur la tête de la terre ont le haut de la tête bien développé et de beaux cheveux ; les Orientaux sont disposés à l'attaque et sectateurs du Sagittaire, car ces qualités sont le fait de la main droite ; les Occidentaux sont assurés contre le danger en tant que le plus souvent ils combattent de la main gauche, et tous les effets que produisent les autres en se portant sur la droite, ils les produisent en se portant

Le mot *archaeus* ou « archée » a été inventé par Basile Valentin et adopté par les alchimistes pour désigner un principe immatériel, différent de l'âme intelligente et présidant à tous les phénomènes de la vie biologique et matérielle. La notion d'*archée* est essentielle pour la compréhension du caractère énergétique et unitaire de la doctrine alchimique ; le classement scolastique isole les réalités les unes des autres ; au contraire, la présupposition de l'existence d'une archée en chaque réalité, rapprochant les trois règnes, considère comme déterminant, pour une chose ou pour un être vivant (d'ailleurs peu séparés l'un de l'autre), le centre énergétique ; pour l'être humain, c'est l'estomac, ou le cœur ; pour les régions de la Terre, c'est l'Égypte, selon le fragment XXIV du *Corpus hermeticum*. L'alchimiste est celui qui connaît, extrait, et manipule l'archée, centre motivationnel et source

---

sur la gauche ; ceux qui vivent sous l'Ourse... quant aux pieds et ont par ailleurs la jambe bien faite ; ceux qui viennent après ceux-ci et un peu plus loin, la région géographique dite aujourd'hui italienne et hellénique, tous ces gens-là donc ont la cuisse belle et la fesse bien fournie, et de là vient aussi, que, à cause de l'extrême beauté de ces parties, les hommes de là-bas s'abaissent au commerce des mâles. 13. Or, comme tous ces membres, comparés aux autres, sont paresseux, ils rendent aussi plus paresseux les hommes qui les habitent. Puisque, en revanche, c'est au milieu de la terre qu'est situé le très saint pays de nos ancêtres, que le milieu du corps humain est le sanctuaire du cœur seul, et que le cœur est le quartier général de l'âme, pour cette raison, mon enfant, les hommes de ce pays-là, non moins bien pourvus que les autres quant au reste, sont, d'une manière exceptionnelle, plus intelligents que tous les autres et doués de sagesse, parce qu'ils sont nés et ont été élevés à la place du cœur. 14. D'ailleurs, mon fils, le Sud rend flasque, car il reçoit les nuages qui naissent, par condensation, de l'atmosphère (en tout cas, par exemple, c'est précisément à cause de la précipitation des nuages qui s'est ainsi produite là-bas, que notre fleuve aussi, dit-on, coule de cette région-là quand les frimas y fondent), et là où s'est abattu un nuage, il a enveloppé de brumes l'air qui recouvre la terre et en quelque façon l'a chargé de fumée ; or fumée ou brume est un empêchement non seulement pour la vue, mais pour l'intellect. L'Est, très glorieux Horus, étant troublé et surchauffé par le lever du soleil qui se fait à proximité immédiate, et pareillement l'Ouest, qui lui est opposite, étant affecté de la même manière au coucher du soleil, sont cause qu'il n'y a aucune observation pure chez les hommes nés dans leurs parages. Le Nord, par le froid correspondant à sa nature, congèle non seulement les corps, mais l'intellect de ceux qui vivent sous ce climat. 15. En revanche, le pays du milieu, étant pur et sans trouble, l'emporte par lui-même et par tout ce qui est en lui : grâce à sa constante sérénité il engendre, embellit, éduque ; il n'entre en rivalité que pour la prééminence en de telles qualités, il y triomphe, et comme il préside sur les autres, il va, comme un bon satrape, jusqu'à faire part de sa victoire à ceux qu'il a vaincus." » (*N.d.É.*)

des perpétuelles renaissances grâce auxquelles le vivant se maintient en être et se renouvelle en se réengendrant à partir de lui-même, selon un principe de transfinité. Le Phénix renaît de ses cendres, le serpent ou le dragon se remordent la queue ; la roue du devenir et des réincarnations palingénésiques n'est pas une désespérante itération, mais la force naturelle et technique de renouvellement grâce à laquelle les jardiniers d'Égypte pouvaient compter sur la fécondité du *blastèma*, mode de reproduction et de perpétuel rajeunissement, éternité mobile d'une permanente reproduction, et même du renouvellement psychique de soi, selon le texte du *Banquet* : les permanentes acquisitions du savoir remplacent les souvenirs tombant en désuétude, comme toutes les parties nouvelles apportées de manière constante par les aliments remplacent dans le corps les éléments anciens ; le corps individuel et la personnalité restent pourtant les mêmes, conservent leur unité et leur identité à travers cette perpétuelle transmutation partie par partie, de l'enfance à la vieillesse ; l'être change et se reproduit progressivement lui-même, comme il produit d'autres êtres par bouturage ou reproduction sexuée ; il existe un permanent bouturage interne, un progrès d'entretien et de développement, qui n'est pas essentiellement différent de l'opération d'engendrement ; la transmutation active est déjà présente dans la permanence individuelle et dans l'accroissement ; l'existence est un progrès actif ; ce que font les organes pour se conserver et se développer, dans le vivant animal ou végétal, ce que font les représentations et les désirs dans la pensée, la nature le réalise en son tout et en ses éléments : le métal mûrit et s'affine dans les entrailles de la terre où se déposent les *succi concreti*, au cours des siècles, comme ils peuvent s'affiner en quelques heures dans le four du métallurgiste. De l'opération de la pensée à celle de la nature, il existe une continuité passant par le développement interne et externe (croissance et génération) des êtres vivants ; chaque être comporte un centre de poussée, d'énergie, de mûrissement et de développement, *ormètérion*, qui peut avoir la dimension d'un pays pour une culture (l'Égypte dans le fragment XXIV du *Corpus hermeticum*), d'un organe (cœur ou estomac) pour un animal, ou d'un instrument scellé et fomenté (la retorte de l'alchimiste dans l'étuve).

/10

CORPUS HERMETICUM - FRAGMENT 24. EXTRAIT DE STOBÉE.

11. καὶ εἶπεν Ὧρος· « Διὰ τίνα οὖν αἰτίαν, ὦ τεκοῦσα, οἱ ἔξω τῆς ἱερωτάτης ἡμῶν χώρας ἄνθρωποι ταῖς διανοίαις οὐκ ὄντως εἰσὶ συνετοί, ὡς οἱ ἡμέτεροι; » καὶ εἶπεν Ἶσις· « Ἡ γῆ μέσον τοῦ παντὸς ὑπτία κεῖται, καὶ κεῖται ὥσπερ ἄνθρωπος οὐρανὸν βλέπουσα, μεμερισμένη δὲ καθ' ὅσα μέλη ὁ ἄνθρωπος μελίζεται· ἐμβλέπει δ' οὐρανῷ καθάπερ πατρὶ ἰδίῳ, ὅπως ταῖς ἐκείνου μεταβολαῖς καὶ αὐτὴ τὰ ἴδια ⟨σχ⟩ συμμεταβάλλῃ. καὶ πρὸς μὲν τῷ νότῳ τοῦ παντὸς κειμένην ἔχει τὴν κεφαλήν, πρὸς δὲ τῇ ἀπηλιώτῃ ⟨τὸν⟩ δεξιὸν ὦμον, ⟨πρὸς δὲ τῇ λιβὶ τὸν εὐώνυμον⟩, ὑπὸ τῆς ἄρκτου τοὺς πόδας, ⟨τὸν μὲν δεξιὸν ὑπὸ τὴν οὐράν⟩, τὸν δὲ εὐώνυμον ὑπὸ τὴν κεφαλὴν τῆς ἄρκτου· τοὺς δὲ μηροὺς ἐν τοῖς μετὰ τὴν ἄρκτον· τὰ δὲ μέσα ἐν τοῖς μέσοις. 12 καὶ τούτου σημεῖόν ἐστι τὸ τοὺς μὲν νοτιαίους τῶν ἀνθρώπων καὶ ἐπὶ τῇ κορυφῇ οἰκοῦντας εὐκορύφους καὶ καλλίτριχας· τοὺς δὲ ἀπηλιωτικοὺς πρὸς μάχην προχείρους εἶναι καὶ τοξικανούς, αἰτία γὰρ τούτων ἡ δεξιὰ χείρ ἐστι· τοὺς δ' ἐν τῷ λιβὶ ἀσφαλεῖς εἶναι καθὼς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀριστερομάχους καὶ ὅσον ἄλλοι τῷ δεξιῷ μέρει ἐνεργοῦσιν αὐτοὺς τῷ εὐωνύμῳ προσπιθεμένους· τοὺς δὲ ὑπὸ τὴν ἄρκτον † πρός τινα † τοὺς πόδας καὶ ἄλλως εὐκινήμους· τοὺς δὲ μετὰ τούτους καὶ μικρῷ πάρῳω, τὸ νῦν Ἰταλικὸν κλίμα καὶ τὸ Ἑλλαδικόν, πάντες δὴ οὗτοι καλλίμηροί εἰσι καὶ εὐπυγότεροι, ὥστε τῇ τοῦ κάλλους ~~τοῦν~~ τῶν μερῶν τούτων ὑπερβολῇ καὶ τοὺς ἐντεῦθα ἀνθρώπους καταβαίνειν πρὸς τὴν τῶν ἀρρένων ὁμιλίαν. 13 πάντα δὲ ταῦτα τὰ μέλη πρὸς τὰ ἄλλα ἀρχὰ ὄντα ἀρχοτέρους ἤνεγκε καὶ τοὺς ἐπ' αὐτοῖς ἀνθρώπους. ἐπειδὴ δὲ ἐν τῷ μέσῳ τῆς γῆς κεῖται ἡ τῶν προγόνων ἡμῖν ἱερωτάτη χώρα, τὸ δὲ μέσον τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος μόνης τῆς καρδίας ἐστὶ σηκός, τῆς δὲ ψυχῆς ὁρμητήριόν ἐστι καρδία, παρὰ ταύτην τὴν αἰτίαν, ὦ τέκνον, ἐντεῦθα ἄνθρωποι τὰ μὲν ἄλλα ἔχουσιν οὐχ ἧττον ὅσα καὶ πάντες, ἐξαίρετον δὲ τῶν πάντων νοερώτεροί εἰσι καὶ σώφρονες, ὡς ἂν ἐπὶ καρδίας γενάμενοι καὶ τραφέντες. 14 ἄλλως τε ὁ μὲν νότος ⟨νωθρός⟩, ὦ παῖ, δεκτικὸς ὢν τῶν ἐκ τοῦ περιέχοντος συνισταμένων νεφῶν (αὐτίκα γοῦν καὶ διὰ τὴν σῦτως αὐτῶν γενομένην ἐκεῖ κατακομιδὴν ἐκεῖθεν ῥεῖν λέγουσιν καὶ τὸν ἡμέτερον πο(ταμὸν) χλυομένης ἐκεῖ τῆς πάχνης) ὅπου δ' ἂν ἐμπέσῃ νεφέλη, τὸν ἐπικείμενον ἠχλυσεν ἀέρα καὶ τρόπον τινὰ καπνοῦ κατεγέμισε, καπνὸς δὲ ἢ ἀχλὺς οὐ μόνον ὀμμάτων ἐστὶν ἐμπόδιον, ἀλλὰ καὶ νοῦ. ὁ δὲ ἀπηλιώτης, ὦ μεγαλόδοξε Ὧρε, τῇ συνεχεῖ τοῦ ἡλίου ἀνατολῇ θορυβούμενος καὶ ἐκθερμαινόμενος, ὁμοίως δὲ καὶ ὁ ἀντικείμενος τούτῳ λίψ μοτεχνῶν ~~τῶν~~ τῶν αὐτῶν κατὰ δυσμὰς οὐδεμίαν εἰλικρινῆ ἐπίστασιν ποιοῦνται τῶν παρ' αὐτοῖς γεννωμένων ἀνθρώπων. ὁ δὲ βορέας τῇ συμφώνῳ ψυχρίᾳ ἀποπήγνυσι μετὰ τῶν σωμάτων καὶ τὸν νοῦν τῶν ὑπ' αὐτὸν ἀνθρώπων. 15 τὸ δὲ μέσον τούτων εἰλικρινὲς ὂν καὶ ἀτάραχον ἑαυτῷ προέχει καὶ τοῖς ἐν αὐτῷ πᾶσι. τῇ γὰρ συνεχεῖ ἡμερημνίᾳ γεννᾷ καὶ κοσμεῖ καὶ παιδεύει καὶ μόνον τοῖς τοιούτοις ἐρίζει καὶ νικᾷ καὶ ἐφιστάμενον τὴν ἰδίαν νίκην ὥσπερ σατράπης ἀγαθὸς τοῖς νενικημένοις καὶ ἐπιδίδωσι ».

Le mot d'« archée » a été fixé particulièrement par Van Helmont, alchimiste et médecin hollandais, né à Bruxelles en 1577, mort à Vilvorde, près de Bruxelles, en 1644. Ses études avaient porté sur la philosophie, l'algèbre, l'astronomie, l'astrologie, la botanique, la morale ; il avait lu les médecins grecs et Paracelse dont il voulut plus tard être le disciple ; après avoir lu les écrits de Tauler et le livre des *Successeurs du Christ*, il décida de renoncer à tous ses biens et de se consacrer à la médecine pour le soulagement des pauvres. « Il se fit recevoir docteur en 1599 à Louvain, puis voyagea à travers l'Europe, et se consacra à l'alchimie, après avoir rencontré un empirique qui lui indiqua les secrets de l'art hermétique ; il nomma son fils Mercurius, parce qu'il pensa avoir tiré de l'or de huit onces de mercure ; il pensa avoir trouvé le moyen de prolonger la vie humaine » (résumé de l'article « Helmont (Jean-Baptiste Van) » de la *Grande Encyclopédie*).

Les doctrines de Van Helmont montrent un mélange d'empirisme et de mysticisme, et sont animées d'un vif esprit de réaction contre la vanité de la scolastique, produisant avec ses disputes perpétuelles des images trompeuses de la vérité. Autrement dit, la réalité n'est pas considérée comme accessible au discours ; elle n'est pas de l'ordre du langage, mais de l'expérience, complétée par l'extase, donnant la vision directe des choses telles qu'elles sont ; l'expérience, à son tour, complète l'extase en montrant le contour extérieur des choses dont l'extase révèle l'esprit. (En ce sens, on peut songer au rapport entre l'expérience et la raison dans la doctrine de Descartes, l'exercice de la raison reposant sur l'intuition intellectuelle.)

Selon Van Helmont, Dieu, créateur de la nature, n'a créé que les principes, dont le mélange devait ensuite constituer les différents êtres de la nature ; cette création est faite *ex nihilo* selon un plan librement conçu (là encore, on peut établir un rapprochement entre les principes de Van Helmont et les vraies et immuables natures du cartésianisme : la liberté de la création divine, qui a pour pendant le libre-arbitre humain, est surtout une force de commencement, de fondation, de mise en route ; le créé se développe et s'auto-détermine ensuite de lui-même par ses propres moyens). Les principes cités par

Van Helmont sont les suivants : les éléments, les archées, les ferments, les blas, les âmes. Il n'y a que deux éléments, l'air et l'eau. L'air est un corps destiné à la transmission, dans ses intervalles, des éléments mobiles des autres corps. Il faut soigneusement le distinguer des gaz (mot inventé par Van Helmont : *Geist*), corps composés résultant de l'action des ferments sur les corps. L'eau est la matière dont sont formés tous les corps résistants, et en premier lieu la terre. Van Helmont prouvait cette transformation par l'expérience du saule, qu'il arrosait d'eau, et qui augmentait de poids. Le feu n'est pas un élément ni un corps ; il est une force destructive des corps, l'effet et non la cause de la vie. La cause qui opère les transformations de l'eau est l'*archée*, ou l'*agent séminal*, principe moitié spirituel, moitié corporel. Il y a autant d'archées que d'organismes, et dans chaque organisme plusieurs archées dominées par une archée centrale.

Les unes et les autres commandent à la matière et lui donnent ses formes. L'occasion de ces transformations est donnée par les *ferments*. Il y a un ferment universel appelé « lumière vitale », et des ferments particuliers, accompagnant les archées. Pour expliquer le mouvement, un troisième principe est nécessaire : c'est la force impulsive, ou *blas*. Les blas les plus élevés sont ceux des astres et ceux des hommes. Ceux-ci à leur tour sont divisés en *naturels*, involontaires, et en *volontaires*, qui sont le principe de la liberté. Les blas naturels humains sont en connexion avec ceux des astres, et cette connexion justifie l'astrologie. Enfin, au-dessus de ces principes, il faut placer les âmes. Les âmes se divisent en *esprits*, qui n'appartiennent qu'à l'homme, et en âmes sensitives, qui nous sont communes avec les animaux. Le péché originel a joint à notre âme une âme sensible. Cette double puissance a son siège à l'orifice de l'estomac ; le cerveau n'en est que l'organe. Van Helmont a pratiqué la méthode expérimentale ; on lui attribue l'invention du thermomètre à eau, la découverte de l'acide sulfurique, de l'acide azotique, du protoxyde d'azote... Ses œuvres principales sont : *Archoeus faber causae et initia rerum naturalium* ; *Formarum ortus* ; *Magnum oportet* ; *Venatio scientiarum* ; *De Elementis* ; *Imago mentis* ; *Sedes Animae* ; *Distinctio mentis a sensitiva anima* ; *Mentis complementum* ; *Nexus animae sensitivae et*

mentis; *Logica inutilis*; *Tractatio de anima*; *De Terra*; *De Aere*. Franz-Mercurius Van Helmont, théosophe et alchimiste, a édité les œuvres de son père en 1648 à Amsterdam, sous le titre : *Ortus medicinae, id est initia physicae inaudita, progressus medicinae novus, in morborum ultionem ad vitam longam* (chez Elzévir).

Selon Mercurius Van Helmont, qui réunit dans sa doctrine mysticisme, cabbale, platonisme et christianisme, il n'y a entre le corps et l'esprit qu'une différence de degré ; les âmes des enfants préexistent dans celles des parents ; la métempsychose assure la transfinité de l'existence de l'âme. Il n'y a dans le monde qu'une seule substance, dont les êtres ne sont que les transformations ; ces transformations sont elles-mêmes relatives, comme l'ombre et la lumière. En 1666, Mercurius Van Helmont collabore à la *Cabbala denudata* : à cette époque, l'hermétisme se répand et se divulgue, à la fois à travers les sciences et la philosophie ; il cesse partiellement d'être initiatique, sans perdre son caractère encyclopédique, lié, plus qu'à une science, toujours limitée, à l'intention technologique, illimitée comme la volonté. L'affirmation unitaire de l'alchimie est le postulat cognitif autorisant le caractère illimité de la puissance des techniques, et aboutissant au refus des diverses espèces de dualismes, qui sont autant de barrières dressées devant la possibilité d'action efficace. Paracelse soignait l'âme aussi bien que le corps, il était psychiatre en même temps que pharmacien et iatrochimiste ; son universalité opératoire se traduit dans le fait qu'il fréquentait les châteaux aussi bien que les chaumières, et ne s'enfermait ni dans un lieu d'exercice, ni dans une résidence constante, ni dans un état social défini ; il était un perpétuel voyageur : « Pour connaître beaucoup de maladies, il faut parcourir du pays », « Mieux vaut le calme que l'agitation, mais l'agitation est plus féconde que le calme ». Une telle affirmation de la valeur du mouvement s'oppose en une certaine mesure aux normes anciennes ; elle prépare une certaine forme d'encyclopédisme et d'universalité réelle, faite d'échanges à travers tout un réseau ; le déplacement n'est pas seulement un voyage ; il a un sens logique. Par le déplacement, l'individu humain adhère au monde en sa multiplicité et dans toute l'étendue de sa diversité ; l'itinéraire multiplié est un mode de corres-

pondance concrète entre l'être vivant et le « grand animal » qu'est la Terre ; il fait vivre et met en œuvre une certaine connaturalité entre le savant et la réalité prise dans son extension et sa profondeur. La profession même, parce qu'elle implique localisation, liens, définition limitante, n'est pas constante chez le savant. Paracelse était fils de médecin, dans la région d'Einsiedeln ; on le retrouve ensuite passant de faculté en faculté, puis à Londres, dans les Balkans, à Naples, à Tübingen, à Bâle, à Salzbourg ; tantôt il est chimiste dans les mines, tantôt il devient chirurgien de campagne, médecin, professeur, alchimiste de château, prédicateur de telle ou telle secte, mendiant. Ce mouvement et cette mobilité expriment à l'échelle de l'homme l'acte de perpétuelle lecture du grand livre du monde : il ne s'agit pas seulement du « voyager comme exercice profitable », selon l'expression de Montaigne, mais d'une force de commutation des lieux, des personnes et des actes, qui donne au mouvement – ultérieurement au progrès – le primat sur l'état, sur le fait de subsister ; la vie est de manière constante un *apoblastèma* d'elle-même. Ce mouvement générateur est à rapprocher des recherches sur le *perpetuum mobile* dont tant de modèles ont été esquissés, depuis Villard de Honnecourt jusqu'à Zonca ; le sens profond de la nature et de l'homme résident dans l'énergie, le devenir positif. Les vraies valeurs sont du côté de la *génésis* et non plus de l'être en tant qu'être. Les normes du savoir et de l'éthique s'écartent de la contemplation, remplacée par l'extase et l'expérience, l'intuition et l'exercice, devenant complémentaires, alors que la contemplation et l'action étaient opposées.

On comprend ainsi que l'opération technique ne soit plus seulement, d'une part, une mise en forme selon une fin préétablie, et d'autre part un moyen, relativement transitoire et quelconque, pour obtenir une fin qui est un état, ayant statut d'aboutissement définitif ; l'opération technique est un mouvement, une commutation, une transition ; elle accomplit un parcours du réel, et continue l'impulsion génératrice ; elle ne tend pas vers un état terminal qui l'arrête ; la technique, opération de l'homme avec la nature – *arte et natura* –, s'engendre elle-même et renaît d'elle-même, comme le dragon Ouroboros de l'ancienne alchimie qui se mord la queue ; au lieu d'être un

moyen qui s'achève et s'oublie dans la fin, l'opération technique se reprend elle-même, se multiplie par elle-même, comme la distillation reprenant le produit d'une distillation antérieure moins poussée. La transfinité de la suite des opérations exprime la perfectibilité permanente du résultat, la matière obtenue pouvant être soumise à une nouvelle opération qui va plus loin. Ce n'est pas seulement en mathématiques et en mécanique que l'on peut procéder par étapes, mais aussi en chimie, et particulièrement au moyen des analyses successives et de la distillation ou de la sublimation : on s'élève peu à peu et comme par degrés jusqu'à l'arcane, après l'opération initiale de tri méthodique. Le modèle de la longue chaîne de raisons se trouve aussi bien dans la chimie que dans la mécanique ; l'acte initial de mise à l'épreuve pour éliminer tout ce qui n'est pas pur, homogène, indubitable, a autant de sens en chimie qu'en mécanique, les modèles technologiques de la méthode cartésienne sont aussi bien chimiques que mathématiques (doute méthodique, c'est-à-dire tri, et avancement par étapes, jusqu'au principe certain). Le grand œuvre permet la projection et la multiplication, comme le cogito amorce la déduction à partir de la connaissance certaine et universelle mais restreinte ; cette déduction est plus large que le réel de notre expérience, invoquée pour la limiter et la circonstancier ; le savoir technologique est créateur, amplifiant ; il s'associe à une éthique cognitive de la liberté et de la générosité, parce qu'il opère une genèse, comme celle qui a conduit le monde à être ce que nous voyons qu'il est. L'alchimie contient une éthique du devenir des choses conduites par l'homme ayant pouvoir démiurgique et devenant ainsi contremaître de la création.

La iatrochimie n'est que l'une des voies de développement de l'alchimie ; elle est peut-être celle qui a trouvé son individualité cognitive et sociale de la manière la plus précoce et la plus remarquable, tout en restant une technique de laboratoire incontestablement savante, et malgré ses détracteurs (on l'a accusée d'avoir fait autant de ravages que la guerre de Cent Ans), elle s'est développée de manière à peu près continue à partir des travaux de Paracelse ; elle a parfois bénéficié de recherches, également alchimiques, mais orientées plutôt vers la fabrication de l'or : Brand, un commerçant hambourgeois,

était, selon la légende, parti de l'idée que les déjections humaines renferment des traces de la matière originelle ; il soumit pendant plusieurs heures, en 1669, une grande quantité d'urine à la distillation, et obtint une poudre émettant constamment une lueur dans l'obscurité : ce fut la découverte du phosphore ; le secret en fut vendu au médecin Daniel Kraft qui se mit à errer de cour princière en cour princière et de foire en foire pour montrer cette étonnante substance. Sans doute, en elle-même, la découverte du phosphore n'a pas eu de conséquences pratiques immédiates en domaine médico-pharmaceutique ; toutefois, elle constitue un pas vers la médecine biologique, et cette réussite de la distillation a eu un retentissement considérable : Boyle, à Londres, tenta d'acheter la recette de la fabrication du phosphore. Leibniz invita Brand à se rendre à Hanovre, et composa un poème dans lequel le mystérieux rayonnement du phosphore devient l'image de l'âme trouvant le bonheur en soi.

La technique de distillation est essentiellement un procédé d'analyse. Or, toute l'alchimie ne reposait pas sur l'analyse, bien que la recherche d'une substance pure et extrêmement active semble déterminer un grand nombre d'opérations, et fournir une partie de la doctrine – particulièrement celle de l'archée. Certaines opérations alchimiques étaient des réactions, des combinaisons. Selon l'*Encyclopédie moderne* de 1846 (nouvelle édition, Firmin Didot), une des opérations les plus spectaculaires chez les alchimistes était la combinaison du soufre et du mercure, donnant un corps noir, absolument différent du soufre et du mercure ; ce corps noir, chauffé, engendre à son tour du cinabre, qui est rouge. On peut songer aussi à la métallurgie, plus ancienne que la distillation, et comportant des analyses, pour l'extraction du métal à partir du minerai, mais aussi des synthèses, soit sous forme d'alliages, soit de manière moins radicale mais aussi très importante pour le résultat (par exemple, les différents degrés de carburation du fer, la cémentation) ; la métallurgie comporte enfin des traitements spéciaux (trempe, recuit) qui ne sont pas strictement chimiques, mais plutôt de type moléculaire, et qui jouent un rôle dans la fabrication des outils et des armes (forgeage, épées en acier dit de Damas).

Selon la *Grande Encyclopédie*, le nom d'« alchimie » désigne l'ancienne chimie et particulièrement l'art supposé de la transmutation des métaux en or et en argent. Le livre grec de la chimie métallique, l'un des plus vieux ouvrages relatifs à cet art, comprenait la chrysopée ou art de faire de l'or, l'argyropée ou art de faire de l'argent, la fixation du mercure ; il traitait des alliages, des verres colorés et émaux, et de l'art de teindre des étoffes en pourpre. Champollion rattache le nom de la chimie à l'Égypte, *Chemi* – terre de Cham ; un ouvrage fondamental cité par Zosime se nomme *Chema* ; les égyptologues citent aussi un vieux livre, *Chemi* ; d'autres pensent au terme grec *cheuô*, « fondre », et à *chymos*, « suc, liquide ». Il existait en Égypte un ensemble de connaissances pratiques fort anciennes relatives à l'industrie des métaux, des bronzes, des verres, et des émaux, ainsi qu'à la fabrication des médicaments. Zosime, dans son livre *Imouth* (dédié à Imhotep, dieu égyptien), adressé à sa sœur Théosébie, révèle ceci : « Les saintes Écritures rapportent qu'il y a un certain genre de démons ayant commerce avec les femmes. Hermès en a parlé dans ses livres sur la nature. Les anciennes et saintes écritures disent que certains anges, épris d'amour pour les femmes, descendirent sur la terre, leur enseignèrent les œuvres de la nature ; et à cause de cela ils furent chassés du ciel et condamnés à un exil perpétuel. De ce commerce naquit la race des géants. Le livre dans lequel ils enseignaient les arts est appelé *Chêma* : de là le nom de Chêma appliqué à l'art par excellence. » On peut comparer ce texte avec le chapitre V de la *Genèse :* « Les enfants de Dieu, voyant que les filles des hommes étaient belles, choisirent des femmes parmi elles ». De là naquit une race de géants, dont l'impiété fut la cause du déluge. Leur origine est rattachée à Énoch. Énoch lui-même est fils de Caïn et fondateur de la ville qui porte son nom, d'après l'une des généalogies relatées au chapitre IV de la *Genèse* ; d'après la seconde généalogie (chapitre V de la *Genèse*), il descendait au contraire de Seth et il disparut mystérieusement du monde. Un ouvrage apocryphe, composé un peu avant l'ère chrétienne, le livre d'Énoch, joue un rôle important dans les premiers siècles du christianisme ; les anges pécheurs révèlent aux mortelles les arts et les sciences occultes :

« Ils habitèrent avec elles et ils leur enseignèrent la sorcellerie, les enchantements, les propriétés des racines et des arbres... les signes magiques..., l'art d'observer les étoiles... Il leur apprit aussi, dit le *Livre d'Énoch* en parlant de l'un de ces anges, l'usage des bracelets et des ornements, l'usage de la peinture, l'art de se peindre les sourcils, l'art d'employer les pierres précieuses et toutes sortes de teintures, de sorte que le monde fut corrompu. » Clément d'Alexandrie (*Stromates*, livre V) reprend cette légende, et Tertullien écrit : « Ils trahirent le secret des plaisirs mondains ; ils livrèrent l'or, l'argent et leurs œuvres ; ils enseignèrent l'art de teindre les toisons ». La proscription de ceux qui cultivaient ces sciences était effective ; à Rome, les mathématiciens et astrologues, magiciens et autres sectateurs des sciences occultes étaient de droit commun (d'après Tacite, sous le règne de Tibère, on rendit un édit pour chasser d'Italie les magiciens et les mathématiciens). Pituanius fut précipité du haut d'un rocher ; de même sous Claude et sous Vitellius. Cette proscription se retrouve encore en 1530 à Venise, selon Hermolaus Barbarus (notes accompagnant le *Commentaire sur Dioscoride*) : l'alchimie y était punie de la peine capitale.

D'après Marcelin Berthelot (article « Alchimie » dans la *Grande Encyclopédie*), les papyrus de Leyde, tirés d'un tombeau de Thèbes, « confirment par une preuve sans réplique » les origines égyptiennes de l'alchimie. Selon Zosime et Olympiodore, il aurait existé en Égypte, à côté des doctrines officielles et publiques, contenues dans l'*Encyclopédie hermétique* citée par Clément d'Alexandrie, un ensemble de connaissances tenues secrètes au fond des temples, et qu'il était interdit de révéler. Zosime le Panopolitain, cité et reproduit par Olympiodore, affirme que tout le royaume d'Égypte est soutenu par ces arts psammurgiques. « Il n'est permis qu'aux prêtres de s'y livrer. On les interprète d'après les stèles des anciens, et celui qui voudrait en révéler la connaissance serait puni, au même titre que les ouvriers qui frappent la monnaie royale, s'ils en fabriquaient secrètement pour eux-mêmes. » Les ouvriers et ceux qui avaient la connaissance des procédés travaillaient seulement pour le compte des rois ; ils avaient leurs chefs particuliers et il s'exerçait une grande tyrannie dans la

préparation des métaux... « C'était une loi chez les Égyptiens de ne rien publier à ce sujet. » Les industries métallurgiques étaient monopole royal; la fabrication des émeraudes et pierres précieuses artificielles est également couverte par le même secret; elle appartenait au sanctuaire. Jamblique, Manéthon l'astrologue et Galien parlent de stèles sur lesquelles était inscrite la science égyptienne. Selon Berthelot, c'était un devoir religieux de parler par énigmes, car le philosophe dit: « Ce que les hommes écrivent, les dieux en sont jaloux. » Berthelot ajoute: « De là un symbolisme et des allégories continuels, devenus indéchiffrables (à supposer qu'ils aient jamais eu un sens scientifique), faute des explications orales par lesquelles on les complétait. »

L'interprétation de Berthelot est naturellement très puissante; pourtant, on peut noter que l'hermétisme réalise déjà en une certaine mesure, au III^e^ siècle après Jésus-Christ, une systématisation encyclopédique de la chimie et de sa signification. Par ailleurs, les représentations symboliques et allégoriques ne sont pas en elles-mêmes plus indéchiffrables que les différentes marques de métier et les différents *signes pour soi* grâce auxquels un opérateur se parle à lui-même au cours des différentes étapes de son ouvrage. Le langage courant est-il assez puissant pour contenir la représentation des diverses opérations techniques ? Chaque technique a développé son symbolisme, non par goût du secret et du mystère, mais par nécessité de précision et d'adéquation à soi-même. Les signes peuvent être des moyens d'autocorrélation et des systèmes de rappel et de reprise; ils ne sont pas nécessairement du « langage ». Plus tard a pu se développer un désir général de découverte de signes, une recherche de révélation, conduisant à considérer comme message des signes destinés à l'autocorrélation.

Selon Berthelot, les textes relatifs à l'œuf philosophique – autrement dit, la pierre d'Égypte – et au dragon se mordant la queue, l'un et l'autre emblèmes de l'univers aussi bien que de l'alchimie, renferment toute une nomenclature symbolique, employée par les adeptes de l'art sacré, cultivé dans le temps de Memphis, c'est-à-dire dans le temple de Phtah, voisin du Sérapoum retrouvé par Mariette. Selon les chroniqueurs byzantins, Dioclétien aurait fait brûler les livres de chrysopée

et d'argyropée, après avoir réprimé avec une extrême cruauté une insurrection des Égyptiens : c'était une manière d'enlever aux rebelles les richesses qui leur donnaient la confiance de se révolter.

Et, malgré ces exactions, le dieu Mercure a continué à régner sur les hauts lieux des Gaules. Sur le Puy-de-Dôme, on retrouve une statue et un temple de Mercure. Plus au sud, entre Brioude et Saint-Flour, il existe des communes nommées Mercœur et Mercurette ; un château en ruine domine Ardes-sur-Couze (Puy-de-Dôme) ; il se nomme Mercœur et existait déjà en 1420. Plus au sud encore, il existe une commune de Mercœur, où l'on exploitait encore à la fin du XIX^e^ siècle le plomb argentifère mêlé de mercure. Quel est le dieu celtique que Mercure a supplanté ? La réponse reste obscure, mais la certitude d'une « capture » apparaît avec force : un dieu celtique a existé sur les hauts lieux, et a été remplacé par Mercure. Ses sortilèges ont conservé leur force. Nous noterons simplement que les lieux nommés Mercœur et Mercurette ne sont pas seulement des lieux élevés, mais des sites où l'on trouve des filons de plomb argentifère, de pechblende, de galène, de pyrite de cuivre, d'étain, d'antimoine... Mercure est le dieu des filons. La commune de Mercœur, en Haute-Loire, est une des plus riches en sapes anciennes. Certains boisements, parfaitement conservés sous l'eau, datent des Romains. Le mercure, vif-argent, si apprécié de nos ancêtres, est plus qu'un métal parmi d'autres métaux : il résume à lui seul la souplesse géniale de toutes les extractions métallurgiques ; il est un modèle, car il se prête à une métallurgie chimique plus que physique ; pour extraire le fer, les anciens, disposant de moyens de chauffage insuffisants, devaient avoir recours au forgeage de la loupe retirée du fourneau, afin de souder ensemble les fragments amenés seulement à l'état pâteux ; la fusion proprement dite du fer est un procédé récent, pratiquement industriel. Pour le mercure, il en va autrement, car son point de fusion très bas (vers – 40 °C) et sa tension de vapeur importante autorisent des modes d'extraction comparables à ceux que l'on emploie pour la chimie non-métallurgique.

On reste surpris de l'importance donnée au Moyen Âge et jusqu'au XVI^e^ siècle à l'extraction du mercure, en particulier à Almaden

et Almadengas, en Espagne ; c'est là que le mercure était préparé dans l'Antiquité, et il l'était encore à la fin du XIX^e siècle au moyen de fours contenant une série d'« aludelles », vases d'argile cuite en forme de poire, ouverts à leurs deux extrémités, et formant, les uns à la suite des autres, un tuyau continu où la vapeur de mercure se condense ; dans le four s'effectue le grillage du minerai ; les aludelles (12 séries de 44 éléments chacune pour un four) servent d'appareil de condensation. Depuis 1564, les mines d'Almaden ont produit, selon Berthelot, plus de 100 millions de kilogrammes de mercure ; le minerai d'Almaden est du cinabre (sulfure de mercure). À cette production s'ajoute celle d'Idria, en Illyrie, et celle du duché des Deux-Ponts, en Bavière. Or les usages médicaux anciens (onguent des Sarrazins, contre la maladie dite tother), ensuite les usages scientifiques ou techniques (dorure, amalgames, miroirs, barométrie et thermométrie) ne semblent pas pouvoir expliquer à eux seuls une aussi importante consommation de mercure ; la recherche alchimique doit sans doute être prise en compte. Ce métal d'exception, liquide à la température ordinaire, exerce aujourd'hui encore un attrait fascinant ; il y a une « intuition » du mercure.

Les Babyloniens ont également apporté une contribution importante à la métallurgie, ainsi qu'à la fabrication des verres et des métaux, à la teinture des étoffes, à la trempe des aciers ; ces connaissances étaient communes aux Phéniciens et aux populations syriennes, intermédiaires entre l'Égypte et la Babylonie. Elles se sont conservées jusqu'aux Arabes et aux Persans du Moyen Âge. Les alchimistes invoquaient les prophètes persans à côté des prophètes égyptiens.

On doit probablement aux Babyloniens la parenté mystique entre les métaux et les planètes ; à partir du V^e siècle après Jésus-Christ, les néoplatoniciens, aussi bien que les alchimistes, attribuent le plomb à Saturne, l'electrum (alliage d'or et d'argent) à Jupiter ; le fer à Mars ; l'or au Soleil ; l'airain ou cuivre à Vénus ; l'étain à Hermès ; l'argent à la Lune. Plus tard, l'electrum ayant disparu de la liste des métaux, le signe de Jupiter passa à l'étain et le signe d'Hermès, devenu disponible, au mercure. Le point de départ des emblèmes et de la notation

alchimique paraît être l'œuf philosophique, signe de l'œuvre sacré et de la création de l'univers : toutes ses parties ont une signification emblématique, dont l'énumération semble être la première forme des lexiques alchimiques. De plus, la relation microcosme-macrocosme, avec correspondance de toutes les parties du microcosme aux éléments de l'univers, y compris les signes du zodiaque, peut provenir des doctrines de Babylone. Au paradigmatisme fixe et immuable des conceptions astrologiques s'ajoute un apport de pensée biotechnique, plutôt mésopotamien et égyptien : « L'or engendre l'or, comme le blé produit le blé, comme l'homme produit l'homme. » Ces idées, qui ont été en vigueur parmi les alchimistes durant le Moyen Âge, figurent déjà chez les auteurs grecs.

Les métaux peuvent bourgeonner et se reproduire par ensemencement ; les remèdes aussi, comme les maladies se développant en épidémies, ont ce pouvoir amplifiant d'auto-reproduction ; la catégorie essentielle de la pensée alchimique est celle du transfini ; elle ne suppose pas qu'il y ait conservation d'une quantité définie de matière ou d'énergie donnée à l'origine ; au contraire, il s'accomplit une genèse, une création continuée, avec ou sans l'homme ; mais ce que l'homme hâte par ses techniques (le mûrissement des métaux) pourrait aussi s'accomplir de soi-même. La technique est souvent une accélération des processus naturels ; il n'y a pas opposition entre la technique et la nature.

Faut-il parler de diffusion, ou bien d'une certaine universalité de l'alchimie comme rapport entre l'homme et le monde ? Au III^e^ siècle de notre ère, l'alchimie et la pierre philosophale étaient cultivées en Chine, au temps de la dynastie des *Ou*, par les moines de la secte du *Tao*. Par ailleurs, l'art sacré des Égyptiens aurait, selon Zosime, été révélé aux Juifs, par fraude ; ceux-ci l'auraient fait connaître au reste du monde. Ce mélange d'idées hébraïques et orientales, qui caractérise les trois premiers siècles de notre ère, se manifeste aussi très clairement dans les sources gnostiques de l'alchimie.

Les papyrus grecs de Leyde renferment, avec les idées magiques et alchimiques, des idées gnostiques ; le dragon Ouroboros est le symbole de l'œuvre qui n'a ni commencement ni fin ; il est mentionné dans les papyrus de Leyde et gravé sur les pierres et talismans gnos-

tiques de la collection de la Bibliothèque nationale de Paris. Il est dessiné et colorié avec le plus grand soin, en deux ou trois cercles concentriques, de couleurs différentes, et associé aux formules consacrées : « La nature se plaît dans la nature... » Il est pourvu de trois oreilles, qui figurent les trois vapeurs sublimées, et de quatre pieds, qui représentent les quatre corps ou métaux fondamentaux. Le Serpent qui se mord la queue était adoré à Hiérapolis, en Phrygie, par les Naasséniens, secte gnostique à peine chrétienne. Les Ophites, branche importante du gnosticisme, comprenaient plusieurs sectes qui se rencontraient en un point, l'adoration du Serpent, envisagé comme le symbole d'une puissance supérieure : l'âme du monde qui enveloppe tout et donne naissance à tout ce qui est, le ciel étoilé qui entoure les astres ; le symbole de la beauté et de l'harmonie de l'univers. L'élément mâle (soufre) est rapporté au levant ; l'élément femelle (mercure) est rapporté au couchant ; l'œuvre (formation de l'or) est accomplie par leur union, d'où résulte l'importance de l'élément hermaphrodite (la déesse Neith des Égyptiens) ; l'intervention des femmes alchimistes (Théosébie, Marie la Juive, Cléopâtre la savante) rappelle les prophétesses gnostiques. L'alchimie vise à changer la matière en mieux : avec de l'argent et de l'étain, on fait de l'or ; « avec le sable divisé et le natron dissoluble, on fabrique le verre, c'est-à-dire une chose nouvelle et brillante », dit Énée de Gaza dans le *Théophraste*, dialogue néoplatonicien du V^e^ siècle. L'alchimie réalise aussi la *diplosis* (le doublement) de l'or et de l'argent : il s'agit à la fois d'une éthique et d'une biotechnie des éléments.

Conclusion sur l'hermétisme. Les techniques primitives correspondent à une chaîne plus qu'à un système fermé dans lequel la production se produit à coup sûr, comme un effet du travail et de l'opération prise en elle-même. Les techniques de pêche, de chasse, de cueillette sont des techniques *larges et ouvertes* : c'est la nature qui produit et reproduit, l'homme intervenant seulement en certains points de la chaîne, et parfois en un seul.

Au long de cette chaîne, c'est la spontanéité, la productivité de la nature qui apporte l'amplification ; l'homme sème, au bon moment et

en un lieu favorable, puis il récolte, quand les plantes ont poussé; l'homme conduit le troupeau; mais le troupeau se reproduit et se nourrit par lui-même; l'homme appâte et jette le filet, au bon moment et au bon endroit. La première technique est l'art des rencontres heureuses entre l'homme et la nature; l'homme prend plus qu'il ne produit; c'est la nature et non l'homme qui produit; elle produit en suivant ses cycles, ses saisons, son rythme; à un certain moment, le fleuve inonde les terres; c'est après ce temps qu'il faut jeter la semence, quand les eaux se retirent. Le *kairos* est essentiel; de là vient l'importance du calendrier dans la succession des travaux et des jours.

Peu à peu, avec le perfectionnement des techniques, se produit la fermeture. Dans les techniques étroites et fermées, le travail devient continu, pour l'élevage domestique, pour la préparation du sol, le sarclage, les amendements, l'irrigation artificielle. Le *kairos*, l'occasion favorable, la saison, la lune, le lieu, l'heure, deviennent moins fondamentaux; la productivité de la nature est enveloppée par le travail humain, aussi continu ou plus continu qu'elle. Nature et technique, pouvoir producteur amplifiant et travail deviennent des activités parallèles et contemporaines l'une de l'autre; il n'y a plus un fond continu amplifiant de nature sur lequel l'homme amorce un processus dont il recueille ensuite les produits; dans les techniques larges, la productivité était extra-humaine; quand les techniques se ferment (culture, horticulture), la productivité et le travail s'associent; le champ clos, le jardin remplacent la nature sauvage et ouverte, qu'il faut attendre et prendre. La réalité domestique, cultivée, multiplie les rencontres entre la nature et l'homme, et diminue leur caractère décisif, exprimant le caractère relativement aléatoire et indépendant de la nature.

L'hermétisme intervient au cours de cette fermeture, et il l'applique à tous les domaines, apprenant à domestiquer les substances naturelles au lieu de les saisir à l'état natif; il cherche à obtenir une substance par transmutation d'une autre, comme on produit une variété à partir de l'espèce sauvage, pour l'agriculture et l'élevage. Les métaux nobles peuvent être obtenus à partir d'espèces moins rares, grâce à une sorte d'ensemencement et de culture, par exemple par

fomentation en milieu fermé, par purification ; la distillation agit comme une espèce de sélection. Les Égyptiens ont peut-être pensé pouvoir obtenir de l'or à partir d'autres métaux, comme ils avaient appris à domestiquer de nombreuses espèces d'animaux.

L'alchimiste met à l'intérieur de son fourneau, de sa cornue, la spontanéité de la nature ; il enveloppe et protège cette spontanéité, mais il la conserve, car elle continue à produire et à engendrer ; ce n'est pas l'homme qui produit par son action sur une matière qui serait passive et inerte ; il faut que la substance continue à vivre dans la cornue. Ainsi peuvent s'associer dans l'art sacré la préoccupation du respect du temps et du lieu, insertion dans le cosmos, et celle du travail rigoureux, de l'opération du *poiètès* ; le rituel opératoire assure la liaison entre l'homme et ce qui ne dépend pas de lui, par une interaction rattachant les deux activités. Tant que la productivité, le pouvoir générateur, appartiennent à la nature, le laboratoire reste un microcosme, enveloppé par l'homme, mais couplé au macrocosme ; au contraire, quand la technique agit sur une matière première inerte, passive, et obtient avec certitude un effet dépendant d'un unique enchaînement, comme dans la mécanique, les conditions de l'hermétisme sont technologiquement dépassées ; l'hermétisme correspond au moment où l'opération humaine doit se dérouler pour assurer la correspondance, avec conservation de la vie et communication, entre macrocosme et microcosme ; l'hermétisme correspond à des techniques qui se ferment mais qui conservent un couplage nécessaire avec le caractère aléatoire et productif de la nature ; le statut de l'opérateur reflète le caractère de ce couplage exceptionnel.

À partir de ce point de vue, il est possible d'examiner les récentes tentatives de formalisation des techniques, s'inspirant, en une certaine mesure, de la linguistique et du structuralisme. Ces tentatives sont intéressantes parce qu'elles dégagent des concepts tels que celui de *code* ; mais on peut constater qu'elles s'appliquent plus particulièrement aux civilisations prémachinistes, et à des techniques telles que l'agriculture ; une technique étant donnée, tel outil importable sera ou ne sera pas utilisé selon qu'il peut ou ne peut pas s'insérer dans le

code constituant la technique établie, si bien que le code est comparable à une grille qui accepte ou refuse.

En fait, le formalisme ou structuralisme suppose que l'on généralise à toutes les étapes du développement d'une technique ce qui est vrai des étapes où la conjonction de la productivité de la nature et du travail humain impose l'existence d'un code ; quand cette conjonction n'est pas nécessaire, le code est flou ou s'efface ; l'effet de « grille », résultant d'un code qui permet la congruence, n'est plus essentiel.

En ce cas, ce n'est d'ailleurs pas le machinisme qui introduit une coupure ; pour les techniques primaires (chasse, pêche, cueillette), la fermeture s'est produite bien avant l'apparition du machinisme ; les techniques pré-agricoles et pré-pastorales, n'impliquant pas le contrôle constant de la productivité naturelle par l'intervention humaine, ne connaissent que des ébauches de code ; plutôt qu'un code, il existe alors une loi, qui vient de la nature, du climat, de l'éthologie des espèces sauvages en rapport avec le milieu ouvert ; la connaissance de cette loi permet aux interventions humaines, rares mais décisives, d'être efficaces ; la chasse aux espèces sauvages implique la connaissance et en quelque manière la prescience des migrations des troupeaux, qui n'ont pas lieu toutes les années strictement à la même date (exemple : la chasse au caribou) ; en ce cas, c'est la nature qui fait la loi, ou même qui impose ses décrets, sans une régularité absolue ; il suffit qu'un seul des membres de la communauté humaine soit conscient de ces décrets toujours partiellement nouveaux pour que l'occasion favorable soit saisie. Le rôle du chef, dans son unicité, est de pressentir ces mouvements imparfaitement réguliers de la nature, et de diriger les hommes au bon moment. Il faut que le chef participe à la nature autant qu'au groupe qu'il dirige ; il doit détecter et prédire même l'aléatoire, et une telle prédiction ne peut être l'effet de l'usage d'un code ; la participation à la nature ouverte n'est pas complètement formalisable.

Pour que le code apparaisse, il faut que la régularité de l'échange entre nature et homme s'institue : c'est ce qui se produit au moment où la domestication des espèces amène la régularité, comme dans un

jardin fermé, de la reproduction et de la croissance des espèces cultivées ou domestiques ; grâce au travail humain continu remplaçant les interventions espacées en milieu ouvert, le milieu fermé fournit de manière régulière aux espèces domestiques la nourriture, la boisson, l'irrigation, la protection contre les vents et les gelées : le microcosme technique présente moins d'aléatoire que le monde ouvert ; les irrégularités des saisons, du temps, des pluies, des crues sont compensées par des réserves et des protections ; l'homme joue un rôle homéostatique pour les espèces qu'il domestique et cultive ; ce rôle homéostatique intervient même dans le processus de leur reproduction, par prévision, si bien que les oscillations de l'écosystème, provenant de l'interaction entre les espèces, sont moins fortes. C'est grâce à cette stabilisation qu'un code peut s'appliquer, car le code implique répétition, itération, prévisibilité ; et en même temps le code est nécessaire pour que cette stabilité soit possible, car il établit la possibilité de communication constante entre deux réalités en symbiose, l'espèce domestiquée ou cultivée, et l'homme qui l'assiste et l'exploite, en prévoyant son développement, ses besoins ; ce n'est plus la nature seule qui fait la loi ; homme et nature domestiquée trouvent un code commun et une vie régulière. Le chef unique, attentif aux mouvements aléatoires des espèces, ne suffit plus ; l'augmentation du travail continu qu'implique la domestication ou la culture demande la participation d'un grand nombre d'opérateurs ; là encore, le code est efficace parce qu'il peut être propagé, communiqué, et donne une forme de savoir et d'action homogène pour tous les agriculteurs ou tous les pasteurs et éleveurs d'une même région. On peut faire l'hypothèse que le développement du langage parmi les hommes résulte en partie de l'établissement d'un code unique de relations entre nature et homme ; ce code, qui est technique, est générateur par rapport au langage qui sert à l'enseigner et à le propager.

Dans la mécanique, où l'homme exerce son action sur une matière passive, homogène et constante, l'existence d'un code n'est plus nécessaire, car l'homme seul fait la loi et il n'existe plus de symbiose. L'opérateur agit de manière libre grâce au déterminisme d'une matière qui ne prend pas d'initiative et a des propriétés mais non des besoins,

parce qu'elle ne vit pas. Quand on se demande pourquoi la mécanique, si développée dans l'Antiquité avec l'école d'Alexandrie – au point de pouvoir produire des automates – n'a pourtant pas donné naissance à des modalités culturelles étendues, alors que l'agriculture et l'élevage ont servi de sources de normes et de modèles d'intelligibilité, on peut chercher une explication dans le fait que la mécanique, chose complètement humaine, n'instituant pas un dialogue avec la nature, ne reposait pas sur un code, et n'avait donc pas de valeur générative en domaine culturel. C'est seulement lorsque la mécanique a été utilisée pour instituer un rapport régularisable avec la nature, à travers le travail d'exploitation, par exemple dans les mines, qu'elle a été source de culture (surtout à partir du début de la Renaissance). La mécanique sans le rapport avec la nature et sans le travail humain (mécanique non-relationnelle, sans code) a produit, en même temps que les automates, les multiples tentatives pour inventer le *perpetuum mobile*. La mécanique a été pourvue d'un code avec la loi de conservation du mouvement, la loi de conservation du travail ; le code de la relation mécanique entre l'homme et la nature, établi au XVII^e^ siècle, a manifesté alors un pouvoir considérable d'expansion culturelle, parce que la fermeture s'y réalisait ; plus tard, les lois de la thermodynamique et la loi généralisée de la conservation de l'énergie ont prolongé cette expansion culturelle et ont fait comprendre pourquoi le *perpetuum mobile* n'était pas possible. La notion de travail a alors un sens aussi bien pour l'objet et la machine que pour l'opérateur ; le code est celui de l'économie d'un rapport entre termes partiellement homogènes, constituant un même système. Comme l'hermétisme était, dans l'Antiquité, un essai de généralisation au non-vivant lui-même du code élaboré pour établir la corrélation entre l'homme travaillant et les espèces vivantes, le marxisme, au XIX^e^ siècle, peut apparaître comme le premier essai pour étendre à l'homme, par l'intermédiaire du travail, le code élaboré dans la relation entre la nature non-vivante et l'homme à travers la machine.

Mais le machinisme n'est pas toute la technique ; la découverte de l'efficacité des micro-organismes en domaine technique (Pasteur) a donné de nouvelles bases à la relation entre les espèces vivantes et

l'homme ; de plus, le développement de l'industrie plus puissante portée par une espèce humaine plus nombreuse a réduit progressivement la réserve de nature sauvage ; de nos jours, la Terre en son ensemble apparaît de plus en plus comme un jardin fermé ; non seulement l'atmosphère des villes, mais l'atmosphère en son ensemble et tous les océans sont polluables ; l'emploi des pesticides modifie les espèces vivantes dans le monde entier, relativement à leur équilibre mutuel ; les antibiotiques ont déjà modifié les générations microbiennes. Un nouvel hermétisme est en train de se développer, comme une conséquence de cette nouvelle fermeture du macrocosme ; ses lignes sont encore floues ; il contient aussi bien des termes de science-fiction que des préoccupations stratégiques ; il tend à devenir, sinon un art sacré comme le premier hermétisme, tout au moins un monopole des grandes puissances cherchant à prévoir leur avenir. En même temps, et comme conséquence de la saturation de la Terre qui devient un microcosme, le cosmos réel est plus vaste pour les techniques ; la dimension du sublunaire, peuplée de satellites en fonctionnement, est déjà presque rattachée au microcosme ; pendant l'été de 1969, les Américains de la NASA se préoccupaient de ne pas laisser venir de micro-organismes de la Lune sur la Terre.

Chacun des trois hermétismes correspond au moment d'une fermeture, qu'il généralise par anticipation ; celui de l'Antiquité descendait du vivant vers l'inorganique ; celui du XIX^e^ siècle montait de l'énergétique des machines et de l'économie de la production et de la consommation vers l'homme comme travailleur, mais aussi comme être social et comme fondateur des superstructures culturelles ; l'hermétisme qui se dessine est plutôt transductif, procédant selon un mouvement horizontal d'extension par généralisation et étude des interactions dans un système à états multiples d'équilibre, avec des effets de réaction circulaire, d'amplification, d'auto-amplification (escalade) ou d'auto-stabilisation. La théorie de l'information, la théorie des communications et surtout la cybernétique lui apportent des modèles d'intelligibilité. Le premier hermétisme était pharaonique ; le second, venant de l'outil à travers la mécanique, a été près

du travail ; comment se situera le troisième ? – peut-être dans un rapport dialectique avec les deux précédents.

Si l'on reprend le mouvement de fermeture, ou saturation amenant la résonance interne d'un système, qui aboutit aux trois formes de l'hermétisme – descendant pour l'Antiquité, ascendant pour le mouvement philosophique qui, amorcé à la Renaissance, se développe au siècle des Lumières et conduit à la théorie marxiste, enfin transductif à l'époque contemporaine –, on peut voir que l'assise sociale de ces formes de pensée n'est nullement contingente : elle présente un sens par rapport au processus même de généralisation aboutissant à la fermeture. L'hermétisme de l'art sacré, espèce de monopole d'État, se place au point de vue du pouvoir le plus élevé possible ; il se réclame aussi de l'ancienneté la plus grande ; par certains aspects, il se présente comme opérant le mouvement de descente du divin dans l'existence, de la contemplation dans l'opération ; il descend du pensant au vivant, et du vivant aux minéraux, retrouvant une force divine jusque dans le minéral.

La mécanique opère au contraire une ascension, une construction progressive ; ce qu'il faut à la mécanique, c'est une base, le fondement du roc ferme et inébranlable, *certum quid et inconcussum*. Après avoir interprété, au XVII^e^ siècle, le fonctionnement de l'organisme vivant en termes de mécanique, puis, au XVIII^e^ siècle, les mouvements de l'âme et les sentiments de la même manière (matérialisme appliqué à l'individu tout entier, mais seulement à l'individu), l'herméneutique mécaniste, renforcée par le progrès des techniques et traduisant les modifications apportées dans la société par l'introduction massive du machinisme, élève sa construction aux rapports économiques, aux rapports sociaux conçus comme rapports entre classes, enfin aux superstructures culturelles, qui constituent comme l'esprit de la société. C'est que la mécanique est élémentaire – ou plutôt élémentariste – dans ses procédés et son système de contrôle ; elle part d'une matière première passive sur laquelle elle opère au moyen de l'outil, et qui devient outil à son tour ; ce travail se constitue par assises, de bas en haut ; l'hermétisme mécaniste remplace l'hermétisme sacré et finalement l'expulse, tout en s'inspirant à l'origine de l'hermétisme

ancien, pour arriver à la découverte des principes (épreuve et purification absolue au moyen du doute, comparable à l'essai auquel les alchimistes soumettaient les métaux : le niveau remplace la pierre de touche). L'ambition mécaniste est aussi puissante que celle des hermétistes anciens ; elle permet de rejeter tout statut ancillaire de la pensée philosophique, technique et scientifique, par conséquent de refuser toute limite et toute séparation en domaines de type scolastique. Mais après avoir rejeté la limitation interdisant l'encyclopédisme et la cosmicité, et être arrivé aux principes (les vraies et immuables natures), ce qui implique un réalisme de la pensée, le mécanisme, au lieu de se présenter comme recueillant une tradition, ou tirant sa force d'un pouvoir qui vient d'en haut, chemine de manière ascendante ; essentiellement, il progresse et monte. Ce progrès et cette montée, à partir d'une base principielle au XVII^e^ siècle, sociale au XIX^e^ siècle, constituent l'antithèse de la conservation et de la descente essentielles à l'hermétisme sacré ; le mécanisme ne pouvait exister qu'en rejetant la scolastique, qui interdit la *métabasis* de niveau en niveau ; mais le mouvement de sa *métabasis*, de ses changements de plan et d'ordre de grandeur, est l'inverse du mouvement descendant de l'hermétisme ancien ; au lieu d'animiser même les minéraux, il mécanise même l'esprit ; ce qu'il a de commun avec l'hermétisme ancien, c'est de présupposer que le mouvement de transfert peut s'accomplir complètement, sans barrières ni limites. Ce radicalisme lui permet de reconstruire le monde à partir des principes les plus élémentaires, c'est-à-dire d'aller du petit vers le grand, d'une organisation manipulable et constructible vers des organisations de niveau supérieur. Ces deux systèmes d'interprétation supposent que la réalité est continue, sans vide, entièrement liée ; ce postulat de la continuité est commun à l'hermétisme ancien et au mécanisme ; si la divinité cosmique, par les tanes, comparables aux rayons du Soleil, agit non seulement sur les sociétés et sur les hommes dans leur destinée individuelle mais aussi sur les grains de sable et sur les fourmis, on peut utiliser cette continuité comme une échelle pour monter, et arriver à penser la création du monde à partir de la mécanique ; l'hermétisme ancien cherchait surtout à bien organiser le microcosme à partir du macrocosme, en

plaçant le microcosme sous les influences les plus favorables du macrocosme. La mécanique, à partir du microcosme de l'expérience raisonnée et de la machine simple, se donne pour tâche de refaire le monde, non pas seulement en idée mais réellement. Descartes pensait que l'homme pourrait se rendre quasiment immortel par le progrès du savoir relatif à l'organisation et au fonctionnement du corps.

Les valeurs de progrès sont essentielles au développement de la doctrine mécaniste en ses différentes phases, remplaçant les valeurs de conservation de l'hermétisme ancien ; le premier progrès est celui qui est intérieur à l'individu qui pense, construisant le corps du savoir en allant des principes aux conséquences : c'est un progrès comparable à celui des mathématiques et des sciences déductives ; la seconde forme est celle que l'on rencontre au XVIII^e^ siècle, comme progrès de l'individu tout entier, incluant non seulement la réforme de l'entendement, mais aussi celle de l'affectivité et des mœurs ; chez Rousseau, auteur qui est peut-être le plus éloigné en apparence des « philosophes » du XVIII^e^ siècle, on fabrique pourtant un homme : le pédagogue est l'alchimiste qui, partant de l'homunculus-enfant, aboutit à un homme adulte sans souillure, à un homme rigoureusement pur. Enfin, au XIX^e^ siècle, et avant le marxisme lui-même, dans les différentes doctrines socialistes, on voit se dégager un mouvement de genèse du groupe humain complet, incluant non seulement la femme et l'enfant des pays civilisés mais aussi toute l'humanité. Le progrès n'a pas eu toujours le même foyer, du XVII^e^ au XIX^e^ siècle, puisqu'il s'est étendu de ce qui est plus petit que l'individu à ce qui est plus grand que lui, mais il règne tout au long du mouvement d'idées provenant de la mécanique d'abord, du machinisme ensuite. Le caractère hermétique a existé dès le début relativement à l'initiation comme introduction à la vision des principes ; mais la fermeture ne s'est réalisée que par étapes : le cartésianisme se présente comme participable, en droit et directement par tous, de manière individuelle ; au siècle des Lumières, la fermeture est déjà plus accentuée ; ce sont de petits groupes, salons ou clubs, qui propagent la croyance au progrès, un peu à la manière des sectes (franc-maçonnerie). Au XIX^e^ siècle, avec le socialisme et surtout avec le marxisme, la fermeture se complète tout en conservant

un sens collectif : ce n'est pas n'importe quel groupe, à n'importe quel moment, qui peut devenir révolutionnaire ; il faut la présence des structures d'accueil ; d'où la nécessité de la relation entre classes ; le système de fermeture est la classe, ce qui amène un progrès non pas continu mais dialectique, donc relativement discontinu, et éventuellement désynchronisé entre différents groupes humains ; la négativité est une réapparition du discontinu dans un mouvement de pensée qui supposait à l'origine le continu ; le marxisme est le terme extrême du mécanisme et du machinisme, mais déjà il marque un aspect nouveau dans la mesure où il intègre le discontinu, et il annonce un nouvel hermétisme presque autant qu'il achève le mécanisme, si bien qu'il faudrait peut-être considérer le socialisme comme l'aboutissement le plus direct du progrès mécaniste (Fourier, Saint-Simon, Lamennais).

Ce par quoi le marxisme annonce l'hermétisme contemporain, c'est qu'il fait une part à l'action transductive, par propagation horizontale, dans le progrès de transformation (conçu comme processus révolutionnaire) : si la révolution s'est accomplie dans un pays où les conditions le permettaient, ce pays peut ensuite exercer une action sur les pays voisins, non pas exactement de par en haut (ce serait un retour à l'hermétisme de type pharaonique), mais en quelque sorte latéralement.

C'est ce type d'action par propagation horizontale qui est l'essence de l'hermétisme contemporain ; le schématisme cybernétique en constitue la formalisation la plus nette ; il ne s'agit plus d'un monopole d'État ou d'une force collective indéfiniment extensible jusqu'à l'universalité réelle, mais de la constitution d'un réseau de groupes restreints – savants et techniciens – qui pensent l'avenir de l'humanité en rapport avec toute la biosphère, avec les ressources naturelles en matière et en énergie, et même avec un cosmos élargi ; la marque du caractère transductif à l'intérieur de ces groupes est leur hétérogénéité scientifique et technique interne ; un organisme a besoin d'une pluralité de fonctions et d'organes adaptés à des réalités différentes les unes des autres ; or, un véritable groupe de recherches contemporain est composé de spécialistes appartenant à des domaines différents mais corrélables, comme le groupe d'où est sorti la cybernétique.

En résumé, chaque technique est relativement libre jusqu'à sa constitution en système homme-nature fermé, ayant un code (la cueillette avant l'agriculture, la mécanique avant le machinisme, la biologie du XIX^e^ siècle avant la cybernétique et l'éthologie, de la biotechnique des Physiocrates jusqu'à Spencer). Ensuite vient la fermeture, qui est une constitution en système, et qui est le reflet dans la pensée de la naissance d'un code de corrélation permettant au système homme-nature de fonctionner en état de résonance interne.

SUR LA TECHNOLOGIE ALEXANDRINE
(1970)

Nous ajoutons ici, en supplément à « Naissance de la technologie », un texte préparatoire à un exposé de février 1970 au séminaire de doctorat sur la technologie.

Alexandrie a constitué vers 300 avant Jésus-Christ le point de rencontre des connaissances techniques opératoires séparées (pratiques) et de la théorie mathématique (ou réflexive et contemplative). Cette ville, une des plus florissantes de l'Antiquité, a réalisé une synthèse de fait du rassemblement inductif et du pouvoir déductif. Elle a ajouté aux techniques et aux sciences la technologie, *logos* se développant à travers les *teknika*.

En Mécanique, les machines simples, séparées les unes des autres, constituant comme autant de moyens qui s'ignoraient (levier, roue, cordes convergentes...), étaient employées par les anciens Égyptiens et les Babyloniens. La technologie remplace la technique quand ces moyens séparés sont réellement coordonnés et combinés de manière à agir synergiquement; un treuil ou un cabestan sont à la fois un levier (une pluralité de leviers), une roue ou rouleau, une poulie avec corde. Le *logos* est cette organisation de la machine, et pas seulement l'adaptation calculée de chacune des parties aux autres; car les

parties préexistaient dans les techniques, et elles ne deviennent réellement des parties que par l'invention structurant la synergie. Mettre le feu aux noirs vaisseaux en concentrant sur eux, de divers points des remparts, des faisceaux lumineux provenant du soleil et réfléchis, c'est également opérer une synthèse actuelle : Archimède avait, dit-on, commencé ses études à Alexandrie, et était animé par l'exemple mathématique d'Euclide. Les ingénieurs d'Alexandrie, Ctésibius, Héron, ont produit des machines (pompe aspirante et foulante de Ctésibius, automates thermo-pneumatiques ou mécaniques de Héron) qui impliquent synthèse de plusieurs fonctionnements, parfois se commandant les uns les autres, parfois même réversibles ou autolimités. On doit voir là non pas un amusement destiné aux princes, mais la capacité de développement interne d'une œuvre qui va par invention de machine en machine, comme les mathématiques vont de théorème en théorème. La collection des machines est un corpus, elle a un sens technologique, et possède en réserve des développements ultérieurs (presse hydraulique, pompes à feu, machine atmosphérique, machine à vapeur, puis régulateurs de diverses espèces, systèmes à seuil, montages dits cybernétiques).

En Chimie, la technologie aussi est un apport alexandrin pour nos civilisations ; les Égyptiens, les Romains connaissaient bien des techniques isolées : extraction d'un métal, fabrication d'un acide, d'une base.

Mais l'hermétisme rattache ces opérations les unes aux autres, les fait converger, en établissant entre les différents corps et les différents états des corps une communication ou commutation qui fait que, par un corps, on peut agir sur un autre, par exemple le déplacer de l'un de ses composés.

Le fait que ce qui se passe dans la cornue est l'analogue de ce qui se passe dans le monde (emboîtements analogiques du cosmos, du laboratoire, de la cornue), et que des forces s'exercent entre ces analogues (décans, tanes, hypoliturges), rend la Chimie très comparable à la Physique : lorsque les miroirs d'Archimède concentrent la lumière du soleil sur les vaisseaux romains assiégeant Syracuse, un *teknikon* à la dimension de l'Homme, manipulable, établit la communication

entre le soleil et un bateau, à distance. L'hermétisme suppose que de telles communications et actions sont possibles dans le domaine des changements d'état et des combinaisons ou analyses des corps. L'idée que la Chimie étudie les actions à très courte distance est récente ; elle est d'ailleurs partiellement insuffisante : un rayonnement peut modifier une réaction, parfois l'amorcer, ou lui fournir l'énergie nécessaire (actions photochimiques, photosynthèse). Simplement, on peut dire que l'Alchimie est une mégachimie, alors que la chimie des XVIII^e^ et XIX^e^ siècles s'est définie comme microchimie.

Cette mégachimie comporte aussi des actions de substances broyées, des mélanges, donc des actions microchimiques. Mais en tant que *technologie*, elle enveloppe l'action à distance aussi bien que l'action immédiate, et ne paraît pas établir une frontière entre les deux types d'action. Cette technologie se rapproche de celle de l'utilisation des champs (lumière, champ électromagnétique) et de la chimie du noyau plus que de la chimie de la couronne électronique ; mais elle n'avait à sa disposition que des moyens relativement insuffisants (chaleur, distillation) ; elle a pourtant engendré, au moins, la iatrochimie, qui agit sur l'être vivant avec quelques milligrammes de substance active, de manière éventuellement non topique, par exemple *per os*.

Art et nature
(La maîtrise technique de la nature)
(1980)

Ce texte est un résumé de cours de 1980 pour des étudiants de premier cycle de Paris V.

Descartes considère la vocation de l'homme comme étant de devenir maître et possesseur de la nature. Malebranche reprend cette même idée en employant l'expression de « contremaître de la création », ce qui est en accord avec sa doctrine de la création continuée.

Déjà, avant le cartésianisme, on trouve dans la Renaissance italienne une esquisse du goût de l'artificialisme (jardins avec automates mis en action par l'énergie hydraulique) et de la conquête technique par les « artificieuses machines » (Ramelli). Léonard de Vinci, dans ses *Carnets*, recherche les moyens d'aller sous l'eau (ébauche du scaphandre) et de voler, au moyen de machines, ou d'ailes attachées aux bras. Ce rêve de conquête des éléments et dimensions généralement hors de portée de l'homme n'est pas strictement nouveau ; dans l'Antiquité, les Sophistes avaient exalté le pouvoir de la pratique des techniques, et avaient considéré que savoir coudre soi-même ses *hypodemata* était un acte noble ; les conversations de Socrate avec les artisans, les modèles qu'il tire des arts (par exemple, la définition du pêcheur à la ligne et de l'art d'attraper les jeunes gens riches qu'il attribue aux Sophistes le rapprochent en fait des Sophistes, car il fait pénétrer dans le domaine de la réflexion les schèmes des techniques, abandonnés avant lui aux esclaves ou affranchis pratiquant les opérations nécessaires à la vie quotidienne). C'est ce qu'il y a de moins

platonicien chez Socrate, et peut-être de plus novateur. Les Sophistes voyaient dans le développement des arts et dans les inventions un résultat de la créativité humaine, permettant le progrès des civilisations. Avant eux, l'invention était considérée comme un vol commis chez les dieux (Prométhée), un acte d'audace excessive punissable (Icare, utilisant les ailes fabriquées par Dédale, s'était trop approché du Soleil, et ses ailes, collées à la cire d'abeilles, avaient fondu, le précipitant dans la mer). Les Épicuriens voient eux aussi dans les inventions un produit de l'effort humain permettant le progrès de la civilisation. Pour Lucrèce, c'est un Dieu celui qui, le premier, a osé lever ses regards vers le ciel et défier les Dieux, au lieu de céder à la peur.

Les Alchimistes avaient essayé de dompter la nature en saisissant la clef de ces opérations, par exemple de la génération (fabrication de l'*homunculus*) ; pour cela, ils cherchaient à retirer la quintessence des substances, par exemple par la distillation (alambic), et à capter les énergies naturelles (recueillir de la rosée sur des linges et les tordre pour avoir de la rosée à l'état liquide dans un bocal – voir le *Mutus Liber* et le *Traité symbolique de la pierre philosophale* : *Lege, lege, perlege, ora et invenies*[1]). La fomentation dans une cornue scellée était censée imiter la gestation (*Mutus Liber*) ; les Alchimistes cherchaient donc à fabriquer techniquement la vie, à partir d'opérations artisanales comparables à celles de la métallurgie primitive, de la préparation des denrées (distillation du vin pour obtenir l'alcool, cuisson, dessiccation) ou même des façons culturales (cueillette de la rosée au matin). De nos jours, on cherche toujours à faire techniquement la synthèse de la vie, par exemple par des procédés physico-chimiques analogues à la formation des cristaux dans une eau-mère sursaturée, à partir de l'ensemencement au moyen d'un germe cristallin ou d'une impureté amorçant la transformation de l'énergie potentielle ; les hypothèses physiques de formation des premières formes du vivant se trouvent rassemblées et décrites dans l'ouvrage d'Oparin sur les *Origines de la vie*, traduit par Gavaudan (de Poitiers) ; on y trouve le résumé des expériences de morphogenèse expérimentale et, également et surtout, l'intéressante hypo-

1. « Lis, lis, lis jusqu'au bout, prie et tu trouveras » (*N.d.É.*)

thèse des coacervats ; la vie n'est pas supposée produite passivement, par les simples conditions extérieures du milieu (température, atmosphère primitive riche en méthane, pauvre en oxygène, irradiation solaire) ; elle est supposée employer de l'énergie potentielle et faire appel à des phénomènes et processus d'auto-entretien et d'amplification. Voir le compte rendu par G. Simondon de cet ouvrage pour la *Revue philosophique*[1], et la thèse sur *L'Individu et sa genèse physico-biologique*[2], avec, en particulier, l'usage de la notion d'équilibre métastable, opposée en son principe à tout l'emploi thermodynamique ou mécanique de l'équilibre stable, conduisant seulement à une morphogenèse plus apparente que réelle (la sphère comme forme d'équilibre d'une goutte d'eau en suspension dans l'huile ; Gestaltpsychologie prenant des modèles physiques tirés de la répartition des charges électriques sur un corps conducteur...). Actuellement, après les études de biologie moléculaire (Jacob, Monod, Lwoff) et l'analyse de l'effet et des processus du code génétique (codons, processus d'auto-réparation, de réplication, ADN et ARN messager), la synthèse technique de la vie sous ses formes les moins complexes (virus filtrants) n'apparaît pas comme complètement impensable.

Corrélativement à la volonté d'emprise sur la Nature, la pensée cartésienne correspond à une simplification réductrice de la Nature, et même à une négation de la Nature comme originale et séparée de l'art – bien loin que l'art soit conçu comme une imitation de la Nature. Cette réduction, c'est le sens profond du mécanisme ; les processus du vivant sont conçus à la manière de ceux des automates de première espèce que l'on connaissait au XVII[e] siècle, analogues à ce que sera par exemple au XVII[e] siècle le canard de Vaucanson, imitant la marche, la prise de nourriture, le broyage interne de nourriture, l'expulsion des déchets ; mais naturellement, le canard de Vaucanson ne peut qu'imiter la digestion ; en fait, il broie la nourriture mécaniquement, mais n'assimile pas et n'est le lieu d'aucun phénomène métabolique ni

1. *Revue philosophique*, 1968. (*N.d.É.*)
2. En 1980, seule cette (première) partie de la thèse *L'Individuation à la lumière des notions de forme et d'information* était publiée (Puf, « Épiméthée »). (*N.d.É.*)

d'assimilation ni de désassimilation ; il n'est même pas le siège de transformations thermodynamiques (XIX^e siècle) donnant l'enveloppe grossière de l'emploi de l'énergie métabolique, comme par exemple avec les combustions lentes par catalyse, à rendement plus élevé que les combustions vives, ou les fermentations aérobies et anaérobies étudiées par Pasteur. Descartes ramène les phénomènes métaboliques à des phénomènes physico-chimiques : la fermentation des aliments produit la chaleur animale (il ne tient pas compte des végétaux, et des animaux à sang froid), et cette chaleur animale, comparable à celle d'un tas de fumier, est plus élevée au centre du corps qu'à la périphérie, comme dans un tas de fumier ou une meule de foin humide ; c'est à ce point central le plus chaud de l'organisme que se trouve précisément le cœur, conçu à la manière des chaudières – moteur à vapeur primitif (éolypile de Héron d'Alexandrie, pompes de Giambattista della Porta et de Salomon de Caus avant Descartes) : c'est l'aube de la thermodynamique comme démonstration de laboratoire, alors que les réalisations industrielles seront plus tardives : Huygens et son « tuyau à poudre » montré à Colbert, Denis Papin et sa pompe à feu, puis Newcommen, Watt ; la théorie scientifique de la transformation thermodynamique n'interviendra qu'au XIX^e siècle, avec Carnot (rendement théorique maximum, T1 – T2 / T1) et Clausius (transformation thermodynamique en cycle fermé, loi de la dégradation de l'énergie et de l'augmentation de l'entropie au cours des transformations d'un système fermé ; série convergente et irréversibilité des transformations, évolution d'un système fermé vers le plus bas niveau d'énergie potentielle, c'est-à-dire vers un état stable). À cette aube de la thermodynamique, l'Art n'est pas entièrement dissocié de la Nature ; on réfléchit sur le pouvoir moteur du feu, comme on réfléchissait sur la force des vents, des eaux, sur la capacité de gestation de la Terre-Mère (Lucrèce : *viget genitabilis aura Favoni* ; le Favonius est un vent qui souffle au printemps). Lucrèce dit d'ailleurs *reserata viget genitabilis aura Favoni*[1], ce qui implique une certaine conception de

1. Ernout traduit : « [...] brisant ses chaînes reprend vigueur le souffle fécondant du Favonius » (*De Rerum Natura*, I, 11). (*N.d.É.*)

l'énergie potentielle due à une longue contention du vent pendant l'hiver qui bloque tout, qui gèle les énergies mais leur permet de s'emmagasiner (notion actuelle de cycles biologiques).

La réduction cartésienne n'est pas seulement thermodynamique et chimique, en faisant du cœur un ensemble chaudière-moteur thermique utilisant la chaleur animale et pompant le sang grâce à la surpression interne provoquée par la vaporisation de la partie la plus volatile du sang qui constitue les esprits animaux, surpression qui provoque le refoulement du sang encore non vaporisé et la circulation sanguine ainsi que l'envoi dans le système nerveux de vapeur de sang sous pression ; Descartes était au courant de l'existence des valvules dans le cœur, permettant l'admission de sang plus froid par en haut (oreillettes) et son expulsion après chauffage et surpression par le bas (ventricules), ce qui est un « coup », un cycle thermique complet ; la succession des coups (admission, surpression, refoulement) est la pulsation rythmique du cœur. L'émission d'esprits animaux alimente en énergie le système musculaire ; les muscles sont des relais ; deux muscles antagonistes reçoivent en permanence une pression d'esprits animaux qui tend à les gonfler et par conséquent à les raccourcir ; ils s'équilibreraient l'un l'autre ; mais un très petit jet d'esprits animaux, venant par les nerfs moteurs, contrôle dans chacun des deux antagonistes la quantité de vapeur de sang effectivement admise par unité de temps ; il s'agit donc d'une commande par relais pneumatiques fonctionnant de façon mécanique ; le système moteur est un asservissement servo-mécanique proportionnel, avec relais progressifs à nombre infini d'états. (Voir communication au second Colloque de mécanologie[1].)

Les nerfs sensitifs, centripètes, fonctionnent selon le même principe : la vapeur de sang est contrôlée par les organes des sens, qui

1. Il s'agit de la communication « Le relais amplificateur », faite au second Colloque de mécanologie du Centre culturel canadien à Paris, du 21 au 22 mars 1976. Cette communication a été publiée dans les *Cahiers du Centre culturel canadien* (n° 4) puis intégrée au recueil *Communication et information. Cours et conférences*, Chatou, La Transparence, 2010. Au premier Colloque de mécanologie, en 1971, Gilbert Simondon avait présenté « L'invention dans les techniques » (publié depuis dans le recueil *L'Invention dans les techniques. Cours et conférences*, Paris, Seuil, 2005. (*N.d.É.*)

sont tous mécaniques et se ramènent au schéma du toucher, même la vue, qui transmet la pression de la lumière (matière subtile mise en petits tourbillons de diamètres et par conséquent de fréquences variées, selon les couleurs, avec des énergies différentes) ; on voit comme on touche par l'intermédiaire d'un bâton qui explore la boue, la neige, la terre, dans la main et éventuellement à travers des gants. Des récepteurs sensoriels, qui sont des relais proportionnels, la vapeur de sang va au cerveau, qui est un ensemble de relais permettant de passer aux nerfs moteurs, donc aux effecteurs musculaires. Ces relais sont d'un type particulier dans l'épiphyse (« glande pinéale » de Descartes) : ils sont faits de canaux frayables dans la matière molle comme de la cire (Aristote avait déjà conçu mémoire et habitudes comme une empreinte dans la *tabula rasa*, à la manière du stylet des tablettes de bois recouvertes de cire pour écrire, et effaçables avec l'extrémité plate du stylet). Pour Descartes, le jet d'esprits animaux venant des organes récepteurs creuse un canal et, s'il se répète, élargit ce canal (frayage des voies) aboutissant au départ des tubulures des nerfs moteurs ; le réflexe, et le réflexe conditionné, est ainsi rendu possible par établissement d'une relation nouvelle entre les entrées de la glande pinéale et ses sorties. Ce schéma implique et amorce les développements de la réflexologie dans l'explication du comportement (Pavlov, Bechterev, Watson), avec l'hypothèse supplémentaire que les réflexes conditionnés peuvent se conditionner les uns les autres, et avec l'intervention chez Pavlov d'un schéma supplémentaire d'excitation-inhibition.

Les animaux[1] sont conçus chez Descartes comme entièrement automatiques. Malebranche donne des coups de pied à sa chienne, devant un visiteur, en affirmant qu'elle crie mais ne sent pas : « Ce n'est que du vent qui souffle dans des tuyaux » (opposition de La Fontaine dans son « Épître à Madame de la Sablière » ; les animaux sentent, et même raisonnent, comme ce Hibou qui avait enfermé dans un arbre creux « force souris sans pied, toutes rondes de graisse », à

1. Cette discussion est développée dans le cours publié sous le titre *Deux Leçons sur l'animal et l'homme*, Paris, Ellipses, 2005. (*N.d.É.*)

la suite d'un raisonnement : ce peuple fuit ; il a des pieds ; coupons-lui les pieds et nourrissons-le pour avoir une réserve). Un homme aussi pourrait être conçu comme un automate ; quand on regarde par la fenêtre, on voit passer des chapeaux et des manteaux, c'est tout, et il pourrait s'agir d'automates paraissant animés, comme cette statue de Pluton cachée dans un bassin de jardin et qui, lorsqu'un promeneur marchait sur une dalle, sortait de l'eau et lui « vomissait de l'eau à la face ». Mais en fait l'homme a une conscience, une âme, et cette âme, différente en tant que substance du corps qui est matière, donc seulement figure et mouvement, communique avec le corps dans la glande pinéale. Elle peut influencer les esprits animaux ; c'est l'action volontaire. Il faut noter que Descartes ne conçoit pas la substance âme comme le siège de processus mécaniques et thermodynamiques. Toutefois, mais en sortant du cadre de cet exposé de manière partielle, on doit noter que le Cogito est un processus d'auto-entretien, de feed-back positif, de réaction circulaire ; l'argument du malin génie (les *Méditations*) est une boucle supplémentaire de retour d'information : qu'il me trompe tant qu'il voudra, quand il me trompe, je pense et par conséquent j'existe. Il faut noter que l'existence n'est évidemment pas une conséquence logique de l'activité de pensée, mais cette activité saisie en elle-même, se causant et se conditionnant elle-même au moment où elle se produit ; c'est à cause de cette nature d'auto-entretien que l'âme est toujours en activité, et est éternelle, ou peut être éternelle. Descartes n'indique pas de quelle énergie l'âme se sert pour alimenter son activité d'auto-entretien, car pour l'auto-entretien de l'oscillation d'un relais amplificateur à feed-back, il faut une énergie, si minime soit-elle [1].

Ce n'est pas essentiellement, comme on le dit, la communication des substances qui est la lacune de Descartes et aurait amené les thèses de Malebranche (vision en Dieu), Leibniz (automatisme des monades devenues substances, individus) et Spinoza (une substance unique,

1. Cette question est discutée dans *Histoire de la notion d'individu*, complément à *L'Individuation à la lumière des notions de forme et d'information*, Grenoble, J. Millon, 2005. Voir en particulier les pages 442 à 454. (*N.d.É.*)

Deus sive Natura, des attributs, des modes, et un parallélisme entre les modes, ce qui fait que la *libertas humana* est l'*amor intellectualis Dei*, non l'indépendance et l'autodétermination de l'individu). C'est l'absence d'une source d'énergie pour l'auto-entretien de l'activité de la pensée. Malebranche l'a cherchée dans la causalité divine qui apporte l'efficace aux actions humaines (théorie des causes occasionnelles), Leibniz la recherchait dans le déroulement des étapes (des termes) d'une série mathématique constituant la notion individuelle complète (ou concrète) de chaque monade, à partir d'une énergie initiale unique qui est le *fiat* divin après le calcul des compossibilités de toutes les monades automatiques ; l'énergie est celle du Dieu Créateur qui suffit pour que les programmes automatiques des monades soient virtuellement immortels : l'âme peut connaître des états de moindre vigilance, d'involution, par exemple au moment de la mort, mais elle peut se réveiller et est virtuellement immortelle. Spinoza a cherché l'alimentation en énergie dans l'activité et l'infinité de la substance unique, *Deus sive Natura*. La liberté humaine est trouvée, comme pour le stoïcisme ancien, dans l'accord de volonté entre l'individu et *Deus sive natura* (pensée adéquate et *amor intellectualis Dei*). Il ne s'agit pas de contemplation mystique, car il n'y a même pas besoin d'une participation, d'une communication, supposant l'existence de deux termes (de deux substances, de deux individus) ; c'est en fait l'individu humain qui se dissout en tant que limité et borné dans l'usage de la pensée adéquate puis de l'intuition, qui est à la fois connaissance et *amor intellectualis Dei*. Des trois systèmes cartésiens, c'est celui de Spinoza qui est le plus parfait, comme réponse au problème posé par la pensée de Descartes.

En effet, Spinoza, en dissolvant l'individualité de l'homme, permet à ce qui n'est plus une substance ni un assemblage de deux substances (Descartes et Malebranche) d'être et d'exister, comme l'ensemble de ce qui est, sans qu'on sache pourquoi « il y a ». On ne peut pas à la fois être et constater « qu'il y a », ce qui supposerait un dédoublement. Cet opticien mathématicien qui travaillait et pensait, gagnait sa vie comme le serpent qui se mord la queue (Colerus), juste assez pour vivre, était d'un même acte opérateur, mathématicien et rédacteur de

l'*Éthique, in quinque partes et more geometrico demonstrata* ; il n'était pas une force en expansion (il a tenté une seule fois de prendre part à la vie de la cité, quand les frères De Witt ont été mis à mort, en rédigeant une affiche contre les *ultimi hominum* qu'étaient les assassins) mais existait, consistait, c'est-à-dire subsistait. Spinoza, le plus parfait des cartésiens, a conservé les explications de Descartes sur le frayage des voies et la formation des habitudes. Ce qu'il n'a pas repris, c'est la possibilité de découplage entre les entrées et les sorties pour faire intervenir le libre-arbitre de l'individu. La liberté est celle de l'existence au sein de la substance, non celle d'une auto-création.

L'exemple de Descartes, qui a tenté de penser la nature comme un système technique – et le savoir donne le pouvoir (savoir, c'est prévoir afin de pouvoir, selon les positivistes du XIX^e^ siècle) –, se retrouve toutes les fois qu'une nouvelle science donne des modèles intellectuels et des moyens techniques pour aborder le monde. La Chimie et la Physique se sont développées au XVIII^e^ siècle, et ont apporté, avec également les progrès en Biologie (Lavoisier sur la combustion-respiration, à partir de recherches sur l'éclairage des rues de Paris à l'huile), une audace optimiste aux techniciens et la confiance dans un progrès continu. Pour la première fois peut-être, il s'est produit une quasi-révolution dans l'agriculture et dans l'élevage, due à l'influence des techniques fondées sur les sciences. Les fourrages artificiels, la rationalisation de l'usage des engrais se sont développés au XVIII^e^ siècle. L'élevage hors-sol, indépendant des saisons et des conditions climatiques, a fait son apparition. Réaumur a publié un traité sur l'art de faire éclore des poulets en tout temps, au moyen de ce qu'on nomme aujourd'hui couveuses ou incubatrices artificielles. Celles de Réaumur étaient réchauffées au moyen de la fermentation du fumier, avec une température contrôlée par thermomètre (voir les planches de l'*Encyclopédie* de Diderot sur les « fours à poulets », dans la section « Art aratoire »). Ce début de l'élevage hors-sol, devenu de nos jours, récemment, une véritable industrie, ou plutôt une technicisation de l'élevage dans le sens d'une indépendance par rapport au terrain – donc un des aspects de la nature – et aux saisons, est évidemment modeste, avec la volaille, mais la volaille

était, au XVIII[e] siècle, plus que de nos jours, un moyen de subsistance important pour l'homme. La technicisation de l'élevage a commencé par des aspects modestes au XVIII[e] siècle, par exemple par l'installation de pigeonniers professionnels, dits « fuyes d'état[1] ».

Le XVIII[e] siècle n'oppose pas art et nature ; après la rationalisation mécaniste du XVII[e] siècle, d'ailleurs assez particulière à la France, et qui retentit sur la civilisation jusque sous forme de l'équipement domestique (chauffage avec des poêles au lieu des cheminées : le « poêle », c'est-à-dire la chambre chauffée d'un poêle où Descartes a pu s'isoler pendant les quartiers d'hiver de l'armée de Maurice de Nassau ; la nature arrêtait les campagnes militaires au XVII[e] siècle, comme elle les rendra possibles dans des conditions spéciales sous Napoléon : prise de la flotte par assaut sur la mer gelée au Helder, en Hollande, ce qui est un exploit). C'est en termes d'aséité technique que

1. Exemple du 16, rue des Cosses à Chardonchamp, commune de Migné, département de la Vienne : c'est une fuye d'état du XVIII[e] siècle, sous forme d'une tour avec citerne et sous-sol voûté, tour octogonale à murs massifs pour défendre sans chauffage, par conservation de la seule chaleur animale, les fuyards contre le froid, et leur permettre de se nicher dans les 350 alvéoles bâtis intérieurement dans l'épaisseur des murailles ; le fuyard est une espèce voisine du pigeon sauvage, et du bizet, qui a disparu au XIX[e] siècle ; cette espèce se prête à l'élevage extensif, car elle va chercher sa nourriture dans les champs (d'où les limites imposées par l'ancien droit de fuye) ; mais cette espèce se prête aussi à un début d'élevage hors-sol, par son aptitude à vivre en grandes communautés tout en conservant sa productivité (ce sont les jeunes en fin de croissance, encore au nid, nourris par les parents (lait de jabot) qui sont consommés). Un dispositif technique constitué par un pivot central vertical, dans l'axe de la tour, cylindrique intérieurement, portait deux échelles permettant à deux opérateurs de visiter les nids sur toute la hauteur de la tour. Il était possible, par temps de neige, de donner à l'intérieur de la fuye un complément artificiel de nourriture aux fuyards, dont la population totale, pour une fuye comme celle du Poitou ou de la Touraine, pouvait atteindre 1 000 individus en toute saison. Les pigeonniers du Puy-de-Dôme et de Haute-Loire, beaucoup moins massifs, de section carrée, sont moins technicisés bien qu'ils soient plus tardifs ; n'étant pas construits comme un donjon, ils ne pouvaient isoler très efficacement contre le froid, et ne peuvent recevoir que 100 à 200 individus : ils relèvent plus complètement d'un élevage sur le terrain, comme les pigeonniers de ferme, répandus partout en Auvergne, sans bâtiment spécial, simplement incorporés au grenier ou à une grange, avec une entrée pourvue d'une pierre plate permettant au pigeon de s'envoler et de se poser (30 à 50 individus en moyenne). Les techniques d'élevage du pigeon en colombiers bâtis datent de l'Antiquité romaine ; par analogie, on nommait columbariums les cimetières souterrains multicellulaires.

Descartes a pu écrire et concevoir les principes de sa philosophie universelle, en condition isolée de l'existence individuelle pour les aspects microclimatiques, et en ayant mentalement l'esprit libre de toute passion, comme socialement l'indépendance vis-à-vis du « besoin » ou des obligations collectives. Cette aséité éloigne de la nature. Un tel éloignement, ou isolement, ne se produit pas en Angleterre, qui conçoit l'empirisme pendant que la philosophie française, au XVII^e^ et même au siècle des Lumières, se dirige vers le rationalisme. Plus tard, quand la Révolution aura fait la redécouverte du collectif, de la Nation, de la Patrie (obligation sociale selon Durkheim, source de la transcendance parce que la société dépasse infiniment et enveloppe l'individu) – voir aussi Halbwachs –, de la conjonction de l'*empirisme* (petits groupes, clubs, propriétés terriennes et chasses de l'aristocratie anglaise au XVIII^e^ siècle) et du *rationalisme*, naîtra, à la faveur de la pression du collectif et de la concentration industrielle urbaine thermodynamique de la première révolution industrielle (vapeur, charbon, acier), le *positivisme*, à la fois empiriste et rationaliste, intégrant la Critique de Kant qui assigne des limites à la portée ontologique de la pensée humaine, et ramène la philosophie à ne pas tenter de discours sur l'absolu ; un positiviste, dans la première moitié du XIX^e^ siècle, sans doute Renan, écrit que l'inconnu est un océan pour lequel nous n'avons ni barque ni voiles. Avec la métaphysique est refusée la religion, et même l'explication causale, qui est remplacée par l'explication au moyen des lois.

Mais au XVIII^e^ siècle il y avait barques et voiles pour la Nature de l'agriculture et de l'élevage ; cela aboutit aux Physiocrates, Quesnay, Gournay, intégrant les progrès de l'agriculture et de l'élevage semi-intensifs anglais : fourrages artificiels, assolements, *closures* ou *enclosures* puis sélection artificielle par les éleveurs permettent d'augmenter le rendement et tendent vers l'intensification. La mode des « bergeries », traduite jusqu'à la cour avec les bergeries de la reine Marie-Antoinette à Versailles, ne constitue que le reflet mondain d'un mouvement plus profond de redécouverte de la nature et de recherche positive de contact. C'est un des thèmes les plus profonds de la pensée de Rousseau, puis des Préromantiques comme Restif de la Bretonne

(*La Vie de mon père*), ou de Senancour : la nature n'est pas ignoble ; mais, par ailleurs, elle ne domine pas absolument l'homme ; dans la *Profession de foi du Vicaire savoyard*, Rousseau invoque le lever du soleil en montagne pour susciter le sentiment religieux, selon une dimension de dépassement, mais non absolument de transcendance ; la nature, même grandiose, n'est pas une étrangère ; elle n'est pas encore la froide nature que Vigny, en se rapprochant de l'homme et en devinant le grand mot qui est écrit sur les villes, délaisse en même temps qu'il abandonne la communication impossible avec le divin :

> « Je ne répondrai plus que par un froid silence
> Au silence éternel de la Divinité[1]. »

Les *Destinées* découvrent la grandeur de la vie industrielle ; un ange veille sur « les divins balanciers » de la locomotive (en fait, la poésie est en retard sur l'actualité technique ; à l'époque de Vigny, il n'y avait plus de balanciers que sur les machines fixes). La condition de l'homme devant le monde industriel naissant est déjà celle du stoïcisme de « La Mort du loup ». Et si « La Maison du berger » donne au couple humain

> « Pour nos cheveux unis un lit silencieux »,

les destinées sont quand même dans le vaste groupe des concentrations industrielles. Le mouvement romantique n'oppose pas nature et technique ; Chateaubriand a exalté la nature, celle des forêts de Combourg ou des rivages d'Amérique (*Atala*), mais plus tard Lamartine a décrit le marteau-pilon des usines Schneider au Creusot, et Hugo n'a pas dédaigné de réfléchir et d'écrire sur les égouts de Paris, sur l'énorme quantité de matière organique dissipée en pure perte par les grandes villes (*Les Misérables*).

Parallèlement à ce mouvement d'idées philosophique et littéraire, le développement industriel trouve sa justification politique et sociale

1. Vigny, « La Maison du berger ». (*N.d.É.*)

chez les Polytechniciens et Centraliens, issus d'écoles fondées par la Révolution française. Chez les Polytechniciens, il s'agit particulièrement du mouvement de Fourier, Saint-Simon, Enfantin, Bazard : le but est bien de devenir maîtres et possesseurs de la nature, avec la perspective d'aller jusque « ès signes célestes » comme le disait Rabelais dans l'éloge du chanvre, qui est une manière de capter l'énergie. Les Polytechniciens ont saisi, dès le XIX^e^ siècle en son milieu, le rôle essentiel de l'énergie et des transports. La vocation de l'homme est de modifier la nature, de percer des isthmes (Panama, Suez), de creuser des tunnels, d'établir des ponts. Après le réseau télégraphique, qui ne véhicule pratiquement pas d'énergie mais de l'information, en supprimant le délai et par conséquent un des aspects de la distance (pose du câble transocéanique par le *Great Eastern* de la Cunard Line, paquebot gigantesque pour l'époque, et abandonné commercialement, mais tiré ensuite de son abandon parce qu'il pouvait seul lover dans ses cales un câble assez long pour aller sans raccord d'Écosse en Amérique), inauguré avec la transmission en code Morse d'un verset de la Bible, c'est le réseau ferroviaire, les canaux et fleuves, puis le réseau routier et les voies maritimes où le charbon remplace la voile, donc évite de dépendre du vent, qui se trouvent peu à peu enserrer la Terre entière ; vers la fin du siècle, l'anticipation techno-scientifique commence avec grande puissance chez le fils d'un navigateur qui a manqué d'être ingénieur, Jules Verne. Le « genre » de l'anticipation n'est pas absolument nouveau, mais beaucoup plus développé que par le passé ; le franchissement des limites de la terre habitée est imaginé avec des moyens proches du possible dans *Vingt mille lieues sous les mers*, *Voyage au centre de la Terre*... et le voyage cosmique est lui aussi projeté ; en l'honneur de Jules Verne, les Américains, qui ont effectivement lancé le sous-marin atomique capable de faire ce que Jules Verne imagine, passer sous la calotte glaciaire du pôle Nord, l'ont nommé *Nautilus*.

Après l'époque de l'énergétisme thermodynamique et de la concentration industrielle du XIX^e^ siècle, qui accorde sa confiance aux techniques pour prendre possession de la Nature en remodelant la Terre, et tend à dompter l'infiniment grand comme l'infiniment petit

(essor de la microbiologie, maîtrise des maladies infectieuses animales et humaines, voire végétales, essais de contrôle de la variabilité des espèces, y compris de l'espèce humaine, et de l'évolution du régime de la propriété des instruments de travail à travers l'histoire par la réflexion dialectique sur les conditions socio-économiques de la production, conçue par Marx comme une exploitation de la Nature par les hommes en société), s'ouvre au XX^e^ siècle une nouvelle étape qui traite l'homme lui-même comme objet de science et, par conséquent, en un certain sens comme Nature. Cet homme-objet est dans les visées de toutes les techniques du maniement humain, en commençant par la réflexion et l'expérimentation sur le travail, par les perspectives d'une optimisation des opérations ; ce sont les diverses méthodes proposées pour l'étude et la rationalisation du travail, commençant avec Taylor (optimisation expérimentale du pelletage par l'adaptation de la taille de l'outil à la densité du matériau à déplacer), se continuant par la définition des méthodes du *training within industry* (recherche des points-clefs des opérations à partir du modèle du sciage du bois par un opérateur isolé), avec prolongement, à partir de la Seconde Guerre mondiale, dans les opérations plus complexes de la vie militaire, puis débouchant dans l'ergonomie, encore imparfaitement constituée (peu ou pas d'ergonomie des occupations agricoles ou d'élevage, parce qu'elles intéressent des groupes moins vastes que dans l'industrie), et dans les techniques du *human engineering*, considérant comme un système unique et solidairement étudiable et optimisable l'ensemble humano-technique, avec la théorie des systèmes et des organisations, aidée par le calcul de l'information et l'enregistrement de ses canaux de transmission, directe ou rétroactive. Norbert Wiener ne s'est pas borné à établir une théorie du contrôle et de la communication dans l'animal et la machine, pris individuellement (*Cybernetics, or Theory of Control and Communication in the Animal and the Machine*, Paris, Hermann, 1948) ; il a tenté de généraliser ses concepts, tirés de la théorie mathématique des régulations et des asservissements, au domaine social et politique (*Human Use of Human Beings*, traduit en français sous le titre *Cybernétique et société*, Paris, Éd. des Deux Rives), pour une optimisation et une

auto-stabilisation de la société en progrès, destinées à éviter conflits et blocages, et à soulever le poids des « *voices of rigidity* », en particulier celui des religions et des divers interdits prenant leur origine dans toutes les formes d'autorité, en particulier dans la force des gouvernements. Ce nouveau mécanisme, selon l'expression de Georges Canguilhem, ne se limite pas comme celui de Descartes à l'être individuel en assurant l'exercice de son libre arbitre par le respect des coutumes et du pouvoir collectif politique ou religieux (la morale provisoire a quelque chose de méthodologiquement définitif, car la science est en progrès grâce à l'exercice de la raison et à l'universalité du bon sens, mais jamais achevée). Pour la cybernétique, il n'y a pas de différence de base entre nature et société : les différents régimes de l'amplification, de l'auto-entretien sont universels ; ils existent sans différence chez les animaux et les hommes, à l'échelle cosmique comme à l'échelle microphysique, et dans les individus végétaux et animaux comme dans les sociétés, dans les microcosmes comme dans les macrocosmes, naturels ou techniques. Cette vision du monde prend ses modèles dans les techniques pensées au moyen des mathématiques (N. Wiener était professeur de mathématiques au Massachusetts Institute of Technology). À la fin de sa vie, au Colloque de Royaumont sur le concept d'information dans les sciences contemporaines[1], auquel participaient aussi Lwoff et Jacob, il répondait en privé aux questions d'un interlocuteur que les machines avaient peut-être une personnalité, en tout cas un caractère. Ashby et Grey Walter, dans la même ligne de recherche, ont construit des modèles électroniques du vivant, partiels mais efficaces et adéquats, au moyen de systèmes de relais à seuils ; l'homéostat d'Ashby refait son équilibre par essais et erreurs quand on change les conditions du milieu ; les tortues de Grey Walter ont non seulement des réflexes (évitement des obstacles,

1. Le VI[e] Colloque de Royaumont eut lieu en 1962. Gilbert Simondon en a été un organisateur très actif et y a présenté Norbert Wiener. Les actes de ce colloque ont paru sous le titre *Le Concept d'information dans la science contemporaine*, Paris, Éd. de Minuit, 1965. La conférence de Gilbert Simondon, « L'amplification dans les processus d'information », est publiée dans le recueil *Communication et information*, Chatou, La Transparence, 2010, p. 159. (*N.d.É.*)

recherche d'un libre parcours comparable à celui que Jennings décrit chez la Paramécie – *Contribution to the Study of Lower Organisms*), qui par leur enchaînement constituent une véritable conduite, mais aussi des changements et inversions de taxie qui dépendent de l'état « physiologique interne » ; la phototaxie de la tortue, négative tant que ses batteries sont normalement chargées, fait qu'elle reste en repos sous un lit ou dans un coin sombre, comme un animal rassasié ; quand les batteries se déchargent au-dessous d'un certain seuil, la phototaxie s'inverse et devient positive ; la tortue, animal artificiel, devient le modèle de la conduite d'un animal en état de besoin, en allant recharger ses batteries sur une prise de courant continu surmontée d'une lampe, signal de la source d'énergie. Les calculateurs programmés pour le jeu d'échecs arrivent à tenir tête aux champions les plus habiles, en apprenant progressivement leur stratégie et en modifiant en fonction de leur apprentissage leur propre stratégie ; ils sont donc des automates de troisième espèce, les premiers étant des automates seulement programmés de façon mécanique, comme les dispositifs d'horlogerie ou le canard de Vaucanson, les seconds étant équipés de dispositifs auto-régulateurs qui réduisent effectivement la marge entre le but à atteindre et le comportement effectif en fonction des variations du milieu, même aléatoires, grâce au feed-back prélevant une information sur l'effet de la sortie sur la charge variable (dispositifs d'asservissement, pilotage automatique, pointage automatique par radar, poursuite d'une cible par calculateur dit ordinateur agissant en temps, comme l'homme, mais beaucoup plus rapidement, par exemple dans la défense anti-aérienne). Les automates de troisième espèce ne sont pas seulement auto-régulateurs (de la catégorie des *governors*, dont la première analyse techno-scientifique a été faite par Maxwell dans *On Governors*) ; ils sont aussi capables de recherche et d'apprentissage, et découvrent ainsi des solutions optimisantes aux problèmes qui leur sont posés ; ainsi, un ordinateur programmé en machine à enseigner adapte son rythme et son type de questions au profil intellectuel de l'élève (voir l'étude de Maurice de Montmollin, reprise dans sa récente thèse d'État sur travaux).

Plus loin encore dans l'assimilation de l'ordre technologique et du vivant viennent la perception et la machine à lire, qui explorent la structure (nœuds, topologie) des éléments pour reconnaître leurs caractères distinctifs malgré les déformations dues à la perspective ou les différences de forme géométrique et de taille, d'inclinaison, d'épaisseur de l'écriture manuscrite. La machine à lire est capable de reconnaître les enchaînements, d'effectuer le groupement en mots malgré les intervalles. On peut citer aussi selon la même perspective la machine à traduire, capable de remplacer les interprètes pour des textes en langage « basic », simplifié et standardisé.

Ce que la science avait réalisé au XIX^e^ siècle avec l'usage du microscope a été complété dans la seconde moitié du XX^e^ siècle, cent ans plus tard, par la construction d'objets techniques qui nécessitent, pour distinguer leur structure, l'emploi du microscope, et sont d'ordre microphysique. Un circuit intégré contemporain juxtapose et relie en système fonctionnel plusieurs milliers de transistors sur une plaquette de silicium de quelques millimètres carrés de surface. Un exposé de technologie microélectronique nécessite pour l'observation l'emploi du microscope. Or, le procédé industriel de fabrication des circuits intégrés, au four à diffusion et par l'usage du masque dit « wafer », permet de graver d'un seul coup, sur une plaquette de silicium de 5 cm de diamètre, plus de 500 circuits intégrés à la fois[1]. Les techniques

1. Pour rendre ces circuits utilisables dans un montage à l'échelle de la manipulation humaine, il faut opérer un relayage dimensionnel agrandisseur des connexions externes, en deux étapes ; le circuit intégré est d'abord brasé sur un support évacuant la chaleur, à l'échelle macrophysique ; ses entrées et ses sorties (40 généralement) sont en une première étape, purement automatique et industrielle, soudées à des fils rayonnant en étoile qui les relient à des paillettes disposées sur les côtés d'un carré de 1 cm de côté ; en une seconde étape, un dispositif toujours automatique raccorde les 40 microconducteurs rayonnants à autant de broches plaquées d'or enchâssées en file régulière sur les deux grands côtés d'un rectangle isolant de 5 cm sur 1,5 cm. Les broches, distantes entre elles de 2,5 mm, atteignent cette fois l'ordre de grandeur du manipulable, s'enfonçant dans les 40 douilles correspondantes d'un support que l'on peut souder dans le câblage, contact par contact, au moyen de fil conducteur de moins de 1/10^e^ de millimètre de diamètre avec son isolant. Ce fil ne se prêtant pas au décapage préalable à la soudure, en raison de sa fragilité, est seulement revêtu d'un isolant qui fond par l'effet de la chaleur, juste à l'endroit de la soudure. Il serait sans doute possible d'opérer à plus petite échelle au moyen d'un micro-

atteignent ainsi de manière opératoire, dans la tendance vers l'infiniment petit, l'échelle microcosmique de la cellule et des organismes cellulaires qui sont les composants du vivant. Le rêve initial de Descartes, pouvoir construire des automates avec des éléments aussi petits que ceux qui composent les êtres vivants, est maintenant réalisé. Par la technique, l'homme a franchi la barrière de l'infiniment petit, comme il est en train de franchir celle de l'infiniment grand. Après la Seconde Guerre mondiale, un radar puissant et précis a obtenu un écho hertzien renvoyé par la Lune. Il y a dix ans, un vaisseau cosmique a débarqué sur la Lune et ramené sur la Terre deux cosmonautes. Actuellement, une équipe de plusieurs hommes peut rester plusieurs mois dans le cosmos, en continuant de communiquer par radio et télévision avec le réseau de bases situé sur la Terre, avec une énergie porteuse de quelques watts, empruntée au milieu cosmique par des photopiles au silicium, transformant le rayonnement solaire en électricité. Des vaisseaux spatiaux font le tour des planètes et renvoient sur la Terre les mesures qu'ils effectuent, les images et autres données qu'ils captent. Ils reçoivent des ordres de la base et lui transmettent des informations : l'homme opère à distance dans l'infiniment grand, bien au-delà des limites de la Terre habitée. L'information, et après elle les transports, opèrent à l'échelle cosmique. La poussée vers les deux infinis n'est plus seulement une méditation ou une science, comme au temps de Pascal ; elle devient une action.

Enfin, le savoir écologique, lié de près à la futurologie, motivé par cette préoccupation dans son développement, considère d'une seule vue, techniquement et scientifiquement, l'homme, les êtres vivants et le milieu, géographique et cosmique, comme un seul ensemble orga-

---

manipulateur analogue à ceux qu'on emploie pour les préparations étudiées au microscope, quand il s'agit par exemple d'agir sur un organite intracellulaire ou de faire une injection à une amibe. Mais, comme on ne peut songer à intervenir manuellement sur un élément, microphysique, d'un circuit intégré, c'est tout le circuit intégré que l'on transporte et remplace en cas d'incident de fonctionnement portant éventuellement sur un unique élément parmi les milliers qui constituent l'individu manipulable ; l'élément a donc un destin technique lié à l'ensemble de la population manipulable ; il a une existence collective, comme les cellules d'un végétal supérieur ou d'un métazoaire.

nisé. Il dilate la perspective temporelle vers le passé le plus lointain, celui des époques géologiques et même de la formation du système solaire, éventuellement des origines du cosmos, comme vers l'avenir, proche, lointain et infiniment lointain, de l'évolution possible du système. C'est selon cette perspective que le présent immédiat (préoccupation économico-politique) est pensé en fonction du passé et de l'avenir, relativement, en particulier, à l'usage des énergies mises en réserve sous forme de charbon, de pétrole, de gaz, et des matières comme les minerais et les roches formés au cours des époques géologiques, dépassant une exploitation dans le présent immédiat et une préoccupation économico-politique à court terme. La croyance à courte vue – à l'échelle des décennies – au progrès indéfini mythique est remplacée par l'estimation du temps qu'il faut pour produire les ressources naturelles et de la consommation qu'on en fait. Le rôle technique de l'homme, ses effets sur la nature, se trouvent synthétisés dans l'histoire ancienne des rapports de l'homme comme espèce et de la nature comme milieu, et dans la prospective envisageant l'avenir lointain. La formation des déserts, l'eutrophisation des lacs, est saisie comme un aspect de l'exercice des techniques : la latéritisation du sol, la régression des forêts à la suite de pratiques de chasse ou de culture par le feu, ou simplement de déforestation par défrichement, sont envisagées comme étant partiellement l'effet de l'action de l'homme sur le milieu à grande échelle ; les climats actuels ne sont pas seulement des aspects de la nature, ils sont aussi des effets de l'existence et de l'activité humaine, de l'art. Tant que l'homme était en petits groupes en en faible nombre, vivant de chasse et de cueillette, fabriquant seulement des outils et des armes à faible efficacité, il n'a pas beaucoup modifié la nature originelle, c'est-à-dire la nature avant l'homme, qui est apparu tard. Il existait un grand écart, aux époques primitives de l'humanité, entre l'homme et la nature : la nature dominait l'homme et entretenait avec lui un couplage lâche. Mais avec la multiplication des hommes à la surface de la Terre et l'extension de leur habitat, ainsi que le développement de l'industrie, le couplage se fait progressivement de plus en plus serré ; actuellement, le destin de la nature dépend étroitement de la tournure que prendront les civilisa-

tions humaines ; il y a communauté de destins ; l'exploitation intensive des ressources naturelles en énergie et en matière, amorcée avec l'usage du feu et la métallurgie, menace les ressources naturelles d'épuisement et oblige à employer des formes d'énergie qui compromettent l'avenir lointain, en polluant la nature et en modifiant les climats. L'emploi de l'énergie nucléaire laisse des résidus dangereux pour des dizaines de millénaires et compromet l'avenir de plus en plus commun de la nature et de l'homme, de la nature et des techniques, qui resserrent le couplage entre l'homme et le monde. Si les écologistes recommandent l'emploi des énergies naturelles actuelles (éolienne, géothermique, marémotrice, hydraulique, et surtout solaire), c'est parce qu'en définitive toutes ces énergies sont à bien plus grande échelle que le charbon et le pétrole ou le gaz, accumulés depuis les époques géologiques par la décomposition des êtres vivants, mais consommables en un siècle. Ces énergies de l'époque industrielle ne sont qu'une mise en réserve « limitée » de la seule source nucléaire qui soit sans résidu, parce qu'elle appartient à la nature du système solaire bien avant l'humanité et sans doute après elle et après eux, celle de la réaction qui entretient l'émission solaire. C'est pour la Terre – nature et homme pris ensemble – la source fondamentale d'énergie, virtuellement inépuisable ; le Soleil s'éteindra bien un jour, mais il dépasse spatialement et temporellement, de façon quasi infinie, les limites de l'humanité, même si elle se technicise beaucoup plus dans l'avenir. En ce sens, la nature est retrouvée, dans la relation entre l'homme et le cosmos, par l'asymétrie de la relation enveloppante de la nature à l'homme ; c'est le Soleil qui émet, la Terre qui reçoit, comme elle procède de son système. L'énergie géothermique procède du système solaire transformé ; l'énergie de la gravitation aussi, sans doute, et on n'a pas encore songé à la domestiquer, ce qui diminuerait sa quantité cinématique totale et augmenterait l'entropie du système, en raccourcissant les révolutions planétaires et les années, en diminuant les orbites. Il reste de la nature, sous forme non pas d'absence de couplage avec l'homme ou d'incapacité des techniques, mais dans l'ascendance temporelle, énergétique, dimensionnelle de l'univers par rapport à l'espèce humaine, même si elle poursuit son progrès

technico-scientifique. L'homme est enfermé dans le cosmos, il est embarqué, selon le terme de Pascal.

L'optimisme technique est ainsi un passage à la limite, une extrapolation, due à un emballement temporaire du progrès des techniques ; les techniques restent humaines, à la dimension d'une espèce, qui, pour être dominante, n'en est pas moins isolée dans le cosmos, perdue au sein de l'immensité. Les messages non aléatoires que les Américains ont lancés avec leurs plus puissantes stations de radio à l'intention de tout être vivant assez savant et technicisé pour pouvoir répondre dans le proche cosmos sont restés jusqu'à ce jour sans réponse. L'homme et sa technique sont une singularité infime de l'univers, complètement dépassée en dimension, puissance et durée par le cosmos. Cette situation de fragment dans un tout peut-être infini en dimension, énergie et durée maintient une relation irréversible entre l'homme avec son art et la nature qui l'enveloppe, encore partiellement sur la Terre, et beaucoup plus intensément quand on passe à l'échelle cosmique. L'art est en situation par rapport à la nature qui le transcende, parce que l'art est à la dimension de l'humanité, comme la vie est actuellement, selon notre expérience, à la dimension de la Terre. Une singularité ne peut être capable de l'universel. Même si l'homme arrive à faire la synthèse du vivant, ce sera sans doute celle d'un vivant, probablement inférieur à lui, dans un domaine qui n'excédera vraisemblablement pas au début les limites du laboratoire, et même plus tard celle de la Terre ; l'art ne peut permettre à l'homme de se déléguer, de léguer son existence avec plus de quantité d'information et de puissance qu'il n'en recèle lui-même comme espèce. On retrouve finalement l'infériorité de l'art par rapport à la nature dans les conditions d'existence de l'auteur de l'art, comme espèce ou variété, *homo faber*.

Nous n'avons certes pas le droit de dire que l'univers est infini, en dimensions, durée, puissance. Mais nous pouvons affirmer que l'homme est fini ; même s'il a des semblables ou des analogues ailleurs dans l'univers, tous ces semblables plus ou moins isomorphes par rapport à lui et entre eux sont à jamais sans doute en situation par rapport à l'univers qui les dépasse infiniment. L'homme, même

s'il dure autant que la Terre et plus qu'elle, même s'il la quitte pour aller « ès signes célestes » et survivre, serait-ce à la mort du système solaire, ne pourra vraisemblablement se rendre coextensif à l'univers. Dans l'état actuel de la connaissance, même si les techniques peuvent dilater l'homme, elles ne peuvent sans doute, parce qu'elles sont son produit et restent de plus faible information que lui, l'enlever par une impensable mutation à son existence de supporté par rapport à un support. Même si l'univers n'est pas infini, on doit conclure, non de façon certaine mais à titre de probable, avec les moyens de la logique actuelle, que le système humain, avec tout ce qui l'engendre, y compris la technique, qui est assez certainement ce qui tend le plus vers l'universel parmi les productions humaines ou plus généralement vivantes, est secondaire par rapport à la nature, et en situation d'infériorité par rapport à elle. L'homme n'est pas maître de la nature.

II.

Articles et conférences

Place d'une initiation technique dans une formation humaine complète (1953)

Cet article, publié dans les Cahiers pédagogiques *en novembre 1953 (n° 2, p. 115-120), est à mettre en relation avec le suivant, « Prolégomènes à une refonte de l'enseignement ». En 1953, une circulaire impose d'introduire, dans le secondaire, un enseignement de travaux manuels qui est alors entièrement à penser. Le proviseur du lycée Descartes de Tours fait parvenir aux* Cahiers pédagogiques *le rapport sur l'expérience d'initiation technique conduite par Gilbert Simondon, qui assurait l'enseignement de philosophie. L'expérience a été conduite avec une classe de Cinquième (rapport présent) et, les années suivantes, avec les classes supérieures.*

À la suite de cette publication, Georges Zadou-Naïsky, professeur de physique qui avait publié dans la même revue en 1952 un article intitulé « Unité de la culture et spécialisation des études », ouvre une discussion sur certains points de cette expérience. Le débat s'étend sur deux numéros (mars et mai 1954) et incite Gilbert Simondon à examiner la question de la « refonte de l'enseignement » (titre d'un paragraphe de l'article de 1952 de G. Zadou-Naïsky) dans toute son ampleur (texte suivant) pour le numéro d'octobre 1954. Nous ajoutons à la suite de ce texte les réponses de Gilbert Simondon à ces critiques.

SENS ET BUT DE L'ENSEIGNEMENT DISPENSÉ POUR LES TRAVAUX PRATIQUES DE TECHNOLOGIE [1]

J'ai présenté à mes élèves une conception de la machine fondée sur trois types de présence :

1. *L'opération de construction*, par laquelle on pense la finalité de la machine, afin de la convertir ensuite en structure.

2. *La contemplation* de la machine construite, compréhension de son mécanisme et de son organisation interne, dans un sentiment esthétique de beauté technique.

3. *L'opération de mise en œuvre* de la machine, en contact avec la matière, pour percer, souder, mesurer, assembler, façonner.

J'ai affirmé que la machine n'est ni un esclave ni un instrument utilitaire, valable seulement par ses résultats. J'ai enseigné le respect de cet être qu'est la machine, intermédiaire substantiel entre la nature et l'homme ; j'ai appris à la traiter non comme un serviteur, mais comme un enfant. J'ai défini sa dignité et exigé le respect désintéressé envers son existence imparfaite.

Le geste a été appris comme un rite noble.

Les machines étaient : deux tours, à bois et à fer ; deux perceuses ; une forge ; sept moteurs, thermiques et électriques ; un récepteur de téléphonie hertzienne ; un émetteur et un récepteur de radar ; un convertisseur ; un oscilloscope cathodique.

Les élèves étaient âgés de douze à quatorze ans. Le plus grave obstacle, rencontré chez les jeunes surtout, est la tendance au jeu, qui privilégie la relation de « mise en œuvre » avec la machine, faisant de celle-ci un instrument de jeu et affaiblissant la tendance à la construction et la tendance à la contemplation. Par contre, plusieurs élèves ont

1. Cf., sur cette expérience, « Psychosociologie de la technicité », Première partie, « L'objet technique et l'enfant, technologie génétique ». (*N.d.É.*)

profondément compris et pratiqué cette prise de conscience de l'être technique, saisissant dans la machine l'histoire humaine déposée, et y ressentant la présence du monde.

Je pense n'être tombé ni dans l'amusement ni dans la leçon de choses déguisée, et avoir donné à mes élèves une culture technique vraie, dans un esprit attentif et sérieux.

Le sens de cet effort n'a pas été un apprentissage, même pas un apprentissage varié et, si je puis dire, polyphonique. Dans l'apprentissage, même quand il est très parfait, il subsiste quelque chose de l'aliénation de l'homme devant la matière ou devant la société. L'apprenti est un être mineur qui accepte d'être initié, de se soumettre au statut de la coutume, de la corporation et de la tradition. L'apprenti est un homme qui ne devient majeur qu'à travers l'imitation qui lui est imposée : l'origine de sa propre formation réside en dehors de lui. Quelle que soit la dignité de l'artisan qui a commencé par être un apprenti, il subsiste peut-être en lui quelque chose de l'état d'apprentissage, sous la forme subconsciente du respect de la structure ancestrale dans le geste opératoire.

Pour préciser davantage le sens et le but de notre tentative, il nous faut distinguer deux sortes de préoccupations.

Nous nous adressions à des élèves de lycée. Fondés au XIX^e^ siècle pour instruire les enfants de la bourgeoisie, les lycées ont distribué une culture dont la dominante est le symbolisme, d'abord surtout verbal, et laissant ensuite une place plus large au symbolisme mathématique. Cette culture secondaire n'était qu'en apparence désintéressée : en fait, le loisir, comme condition de la culture entendue au sens du XIX^e^ siècle, est un interdit qui définit une limite séparant une classe sociale d'une autre : la prohibition du contact direct entre la main et la matière signifie en fait non loisir, mais recours à un intermédiaire asservi, serviteur ou ouvrier. Le caractère déshonorant du travail manuel est l'expression d'un symbolisme social : manipuler la matière, c'est s'avouer membre d'une classe sociale dominée. Le seul geste autorisé au membre d'une classe sociale dominante est l'ordre donné. Il ne doit pas être effecteur. Les langues anciennes telles qu'elles étaient enseignées au XIX^e^ siècle n'étaient pas désintéressées :

elles donnaient à l'individu d'une classe sociale dominante le langage ésotérique exact grâce auquel il pouvait légiférer et définir les valeurs selon lesquelles les rapports interindividuels étaient jugés. Le latin est, pour la formation, la langue de Virgile, mais, pour l'usage, celle du droit : ceci explique la préférence accordée au latin sur le grec, langue au contraire plus conforme à la culture que la civilisation française doit rechercher et plus riche pour la formation du vocabulaire désintéressé (de science pure).

Mais la réalité sociale qui a présidé à la création des lycées n'est déjà plus celle d'aujourd'hui. Le symbolisme verbal ne suffit plus. Sans doute, ces élèves des lycées ne deviennent généralement pas des ouvriers ou des artisans ; ils n'ont pas besoin d'un apprentissage. Ils deviennent fort souvent des administrateurs et des techniciens. Or l'ingénieur ou l'administrateur doit connaître la machine, car il a le devoir d'assumer et de penser le rapport social, qui s'achève dans le rapport de l'homme à la nature. Ce rapport, l'ouvrier le vit mais l'administrateur ne le vit pas. Il ne le penserait donc que d'une manière abstraite s'il ne l'avait existentiellement vécu pendant la période où l'être se forme, c'est-à-dire pendant l'enfance et l'adolescence. Plus tard, devenu adulte, abordant la machine au laboratoire seulement, il n'aurait plus avec elle qu'un rapport abstrait, source de pensée aliénée.

Mais si notre tentative ne se justifiait que par la clientèle actuelle des lycées, elle n'aurait qu'une valeur passagère et transitoire. Ce que nous voudrions, c'est que s'efface la distinction qui existe entre les lycées et les établissements techniques. Elle repose en effet sur cette idée que la société humaine doit être constituée de deux couches hétérogènes et hiérarchisées : la bourgeoisie et le peuple. À la bourgeoisie convient une éducation libérale, c'est-à-dire destinée aux jeunes gens « libères et bien nés », en lesquels l'éducation ne doit laisser subsister aucune trace de soumission irrationnelle à un statut à travers une imitation. Au peuple, au contraire, suffirait une éducation *de métier*, non libérale, dans laquelle le talent ne peut fructifier que dans un cadre irrévocablement fixé, ou par le sacrifice du loisir, de la liberté de l'homme. Notre désir est de montrer que l'on peut donner une éducation aussi *libérale* que celle que la bourgeoisie désire et aussi efficace

que celle que le peuple recherche ! Nous souhaitons que grâce à une éducation unique, à la fois libérale et efficace, l'illusoire désintéressement du loisir et le pacte asservissant de l'apprentissage pur soient remplacés par un contrat de l'homme avec le monde.

Notre désir serait que l'enseignement secondaire pût s'universaliser au lieu de se fermer sur lui-même, qu'il pût acquérir une universalité non plus nominale, mais réelle, qui lui permettrait de donner à tout être, recevant une éducation, un accès à la culture ouverte, sans barrière et sans niveau. Cette réforme est éminemment tournée vers l'avenir : elle vise en effet à transformer en quelque manière l'ouvrier en maître d'œuvre, le tâcheron en contremaître ; un homme est déjà capable de commander quand il sait bien conduire une machine. C'est la machine qui est l'ouvrier de demain, tandis que l'ouvrier d'aujourd'hui doit devenir le contremaître de cette machine. L'ouvrier pur serait défini par une activité de pure répétition, dont l'image symbolique est le mouvement circulaire de l'esclave antique tournant tout le jour autour de la meule à blé, ou le carrier gravissant les degrés éternellement nouveaux et éternellement identiques du grand treuil vertical. L'apprentissage ancien prépare cette identité circulaire du geste ouvrier. L'ingénieur, l'administrateur, qu'il soit administrateur de machines ou administrateur d'hommes, déploie son activité non dans la limite d'un temps cyclique, mais dans l'ouverture d'un temps créateur, orienté par la finalité de l'œuvre. Et cela impose de nouvelles normes éducatives : tandis que l'ouvrier ancien pouvait se contenter de vivre le rapport de l'homme à la nature, l'ouvrier moderne, devenu ingénieur et administrateur, doit le penser, et le penser dès son enfance et son adolescence.

L'enseignement dont nous avons donné une esquisse nécessairement très imparfaite peut donc remplir une tâche essentielle dans la constitution d'une société nouvelle. Il a pour but d'être un premier exemple d'une culture non imitative, mais constitutive, non symbolique, mais réelle, s'adressant à une société continue, sans barrières internes, ayant pour sens non plus la propriété mais l'activité constitutive.

Le plus dangereux obstacle, quand on aborde dans un établissement secondaire l'enseignement de la technologie et la pratique des travaux manuels, est la mythologie préexistante. Cette mythologie se présente sous deux formes. D'abord la forme évidente : le *préjugé bourgeois* selon lequel le travail manuel est déshonorant ou ridicule. Ce préjugé est assez aisément vaincu par le prestige (seul un prestige peut lutter contre un mythe) de beaux appareils, nullement misérables. Une machine peut avoir de la classe. Et il est aisé de montrer qu'une noblesse s'exprime dans le geste parfaitement accompli. Si le jeune bourgeois aliène quelque chose de sa dignité en tenant un outil, il gagne aussi un style de noblesse, c'est-à-dire de supériorité. Le bourgeois ne peut manipuler la matière, mais le noble le peut. On abandonne la classe sociale pour le style, la dignité pour la noblesse. Ainsi, le préjugé bourgeois peut être surmonté à l'aide d'un goût voisin du sport. Je présente le geste manuel non comme un apprentissage mais comme l'essai d'une virtuosité et la preuve d'une excellence.

Il y a ensuite le *préjugé populaire* selon lequel le travail manuel est bon par lui-même et par sa seule existence, ou parce qu'il est utile. Ce préjugé, le plus sournois, le plus dangereux, parce qu'il est l'ennemi de l'intérieur, est volontiers renforcé par les parents. Il trouve aussi un aliment dans le dégoût que l'élève peut ressentir lorsqu'il est soumis à de trop longues heures d'enseignement abstrait. Alors les travaux manuels sont comme une belle injure faite au latin et au grec. La grossièreté, l'affectation d'inintellectualité ne manqueraient pas de suivre. Pour lutter contre ce très grave danger, j'oblige à penser. Je montre que la supériorité est dans la pensée appliquée, dans la pensée consciente de l'histoire humaine qui est derrière chaque outil, chaque technique. Je ramène la technique à la science et la science à la conscience historique. Ceci est compris des élèves, même jeunes, et suscite chez eux un intérêt soutenu. Le principe le plus précieux est celui de l'unité de la culture : il est presque toujours possible de montrer la continuité des inventions à partir de la préhistoire et de l'Antiquité classique. S'il est vrai que la culture peut être comprise comme l'import *non somatique* que l'espèce donne à l'individu pendant la phase de formation de ce dernier, il apparaît que la loi de Haeckel est

valable pour la culture comme pour l'ensemble des caractères somatiques évolutifs : cette nature mentale est conférée, non par la pure présence des symboles, mais par une mise en situation de l'individu jeune ; aucun concept ne peut par lui-même, sans un indice émotif, former un sujet. La culture étant un être, non un avoir, ne peut être acquise que si *l'ontogénie reproduit la phylogénie*, d'une manière réelle et non symbolique [1].

Une culture partielle (c'est-à-dire une culture conférée par une classe sociale et qui prépare l'individu à vivre comme membre d'une classe sociale déterminée) est cette approximative récapitulation des différentes étapes successives du développement de l'humanité à l'intérieur de la classe envisagée, par une mise en situation correspondante. De là proviennent les épreuves initiatiques que chaque communauté fermée impose aux jeunes dans son système éducatif : la fonction éducative de la brimade subie par l'apprenti est la même que celle de l'adoubement du chevalier. Quand la bourgeoisie s'est constituée comme classe fermée, elle a créé ses rites initiatiques particuliers, qui font encore la valeur sociale du baccalauréat. Toute communauté fermée sécrète une forme du sacré : l'honneur, le savoir, l'habileté sont les trois formes du sacré sécrétées par la noblesse, la bourgeoisie, les ouvriers. L'éducation des jeunes dans chacune de ces classes consiste à mettre en situation l'individu jeune pour le mener à une épreuve d'honneur, à une épreuve de savoir ou à une épreuve d'habileté laborieuse. Ainsi l'individu revit au cours de son développement les étapes constitutives de sa classe. Toutefois, ce type d'éducation n'est valable que dans une société fondée sur la distinction absolue entre les classes. La France cherche en ce moment un système éducatif capable de donner une culture qui ne soit pas une culture de classe. Son désordre, son manque de solidarité civique proviennent de l'absence ou de l'incohérence des cultures dispensées.

1. Voir le commentaire que Gilbert Simondon fait de cette hypothèse et de sa portée épistémologique pour la psychologie et pour la question de l'individu dans la « Réponse aux objections », (2), p. 226 et s. (*N.d.É.*)

Nous voulons constituer une culture unitaire, capable de redonner une solide cohésion sociale à la nation. Elle ne peut se trouver dans la prolifération d'aucune des trois cultures de classe (nobiliaire, bourgeoise ou populaire) qui existent en ce moment. Mais derrière cette tripartition de la culture, il y a une culture de base qui consiste, selon la loi évolutive de Haeckel, à élever l'individu en lui permettant de revivre les étapes du développement entier de l'humanité, antérieur et supérieur au développement de chaque classe. C'est dans une technologie profonde que cette culture de base peut être trouvée. On peut y découvrir à leur source réelle le sens du travail (culture populaire), le sens du savoir (culture bourgeoise), le sens de l'acte héroïque, de l'exploit qui fonde (culture nobiliaire). C'est dans l'application individuelle et collective de l'homme au monde que communient le travail, le savoir et l'acte du pionnier.

En revivant en groupe et individuellement les étapes du dialogue de l'homme et du monde, l'enfant doit apprendre, à la fois et de manière indissoluble, à être un travailleur, un savant et un fondateur. L'enseignement secondaire est insuffisant parce que, basé sur une manipulation de symboles, il n'apprend qu'à être un homme qui sait, c'est-à-dire un bourgeois. L'enseignement confessionnel (ou la formation scoute) est insuffisant parce que, basé sur la manipulation des tendances et des énergies humaines, il n'apprend qu'à être un homme qui agit en commandant, c'est-à-dire un noble. L'enseignement primaire technique est insuffisant parce que, basé sur l'apprentissage, il n'apprend qu'à être un homme qui travaille, c'est-à-dire homme du peuple. Or, le primaire pur travaille mal, le secondaire pur sait mal, et le confessionnel pur commande mal. Ces trois types de formation, comme les trois types d'enseignement, doivent être unifiés, synthétisés. Il faut un enseignement à différentes étapes successives, non des voies parallèles ou divergentes. Toute victoire remportée par un type d'enseignement sur un autre est une destruction de cette unité culturelle.

Tel est le but de l'expérience éducative que nous avons tentée : réunir dans un enseignement unitaire destiné à former un nouveau niveau humain le sens du travail, le sens du savoir et le sens de l'acte.

Cette entreprise constitutive est fondée sur la sociologie.

MÉTHODES

Les séances de travail sont semblables à celles des travaux pratiques des sciences expérimentales. Les élèves sont répartis en équipes qui coopèrent à une construction, souvent pendant plusieurs séances de suite. Les équipes comptent cinq élèves et ont un chef d'équipe élu ; le chef d'équipe est responsable des outils utilisés. Les explications orales destinées à tous les élèves sont données au début de chaque heure, pendant environ dix minutes, la séance totale durant deux heures. De plus, chaque chef d'équipe reçoit une feuille écrite comportant des schémas, des explications, et l'indication du travail à faire. Pendant la séance, je vais d'une équipe à l'autre, soit pour donner les explications requises, soit pour aider un élève à mener à bien un montage délicat ou demandant un effort trop grand. J'ai pu constater que les élèves de Cinquième, par défaut de force physique, sont à peine capables de se servir d'une cisaille à main ou de tenir un outil de tour à bois lorsqu'il y a des nœuds. Certaines opérations, comme la soudure, la mise en place d'un rivet, ne peuvent que se montrer par l'exemple, non se décrire, fût-ce par un schéma. Certaines indications permanentes sont données sous forme de planches murales, comme c'est le cas pour le moteur d'automobile ou les principaux schémas de montage électrique. Des modèles sont à la disposition des élèves, sur des rayons fixés au mur : ainsi, un pupitre soutient un moteur d'automobile dont la culasse et le carter ont été enlevés, pendant qu'un tableau vertical est garni des principaux organes, démontés et isolés, d'un moteur analogue : grâce à un code de couleur, les élèves peuvent comprendre les phénomènes qui se produisent lors du fonctionnement du moteur : la couleur rouge signifie présence du mélange détonant ; la couleur jaune, présence d'huile ; la couleur verte, présence d'eau. Ces couleurs sont conservées pour les pièces isolées.

Voici un exemple de travail : compléter un moteur thermique pour le faire fonctionner. Ce travail absorbe trois équipes : il s'agit d'installer un moteur monocylindrique sur un socle et de lui adjoindre

un dispositif d'allumage dont il est privé. La première équipe doit démonter entièrement le moteur et le remonter, en dessinant les pièces relatives au jeu des soupapes ; la deuxième a pour tâche de faire un châssis en bois capable de soutenir le carter, la batterie d'allumage, la bobine d'allumage et le rupteur ; la troisième doit construire un rupteur. Chacune a une notice avec explication, schémas et dimensions. Au bout d'une heure un quart, ces trois équipes ont achevé leur travail particulier : je préside alors à l'assemblage, en commençant par donner quelques explications orales sur le moment où l'étincelle d'allumage doit se produire, et sur l'avance à l'allumage. Les trois chefs d'équipe m'aident à assembler le moteur et le rupteur sur le châssis ; nous procédons au réglage du rupteur en intercalant une ampoule dans le circuit primaire de la bobine ; puis nous enroulons une courroie autour de l'axe du moteur, pour le lancer ; quelques gouttes d'essence sur un chiffon dans la tuyauterie d'admission permettent au moteur de fonctionner. En exagérant l'avance, on obtient un « retour » violent qui expulse le chiffon en flammes, par l'orifice d'admission. Pendant les quelques minutes qui restent avant la fin de la deuxième heure, je fais monter les élèves dans la cour du Lycée et leur montre la disposition des organes d'allumage sur un moteur de voiture ; le moteur tournant au ralenti, un élève modifie progressivement l'avance à l'allumage[1] ; le moteur change de rythme et de bruit. Je montre comment on démonte une bougie, comment on contrôle le fonctionnement du rupteur et du distributeur. Je termine en montrant ce qu'est un volant magnétique de bicyclette à moteur auxiliaire.

Cet exercice pratique, centré sur l'allumage dans les moteurs à explosion, diffère de l'apprentissage en ce qu'il ne vise pas à rendre l'élève capable d'opérer une mise au point parfaite d'un moteur, grâce à des indices connus des spécialistes (bruits, rythme de l'échappe-

1. Sur le modèle 203 Peugeot, que Gilbert Simondon utilisait à l'époque, comme sur de nombreux autres modèles, on pouvait régler l'avance à l'allumage à partir d'une commande du tableau de bord. Sinon, le même réglage était possible en opérant directement une rotation sur le rupteur, ce qui faisait varier le moment de son ouverture (« vis platinées ») par rapport au cycle du moteur, et ce moyen de réglage est sans doute celui qui a été utilisé, étant plus conforme à l'exercice réalisé immédiatement avant. (*N.d.É.*)

ment...), mais à lui faire comprendre comment fonctionne le dispositif d'allumage d'un moteur. Une seule séance suffit à cela.

Cet exercice fait acquérir des notions ayant une valeur culturelle parce qu'il prépare la compréhension des connaissances scientifiques de thermodynamique (c'est l'allumage qui a permis la combustion interne dans les moteurs thermiques) sur le principe de Carnot, et surtout parce qu'il fait comprendre comment la synthèse de recherches au début complètement séparées, de thermodynamique d'une part, d'électricité d'autre part, ont donné naissance à un être technique viable. Le moteur à explosion est fils de la machine à vapeur et de l'eudiomètre. C'est une chaudière dans un cylindre.

Ces exercices apprennent donc à saisir dans chaque étape de développement technique l'aboutissement de plusieurs efforts antérieurs séparés: ils incitent à ne pas céder à la facile tentation de vanité qui emporte souvent les enfants et les adolescents à l'irrespect envers les étapes révolues de la technique: c'est accroître sa culture que de recevoir en héritage le patrimoine technique de l'humanité, lorsqu'on sait ce qu'il a coûté à ceux qui l'ont acquis, et par quel cheminement il s'est constitué. De tels exercices sont des travaux pratiques d'instruction civique.

Comme moyens annexes d'enseignement, j'ai créé une bibliothèque technique, comportant des revues et des schémas ou explications que j'ai rédigées; je créerai en 1953-1954 une *organothèque* contenant des outils prêtés comme des livres afin que les élèves puissent s'entraîner chez eux à des exercices qu'ils apprécient.

La principale difficulté que la méthode de travail simultané des équipes spécialisées révèle est le trop grand nombre d'élèves. Une classe peu chargée travaille parfaitement, car le professeur peut s'occuper de chaque élève en particulier. L'optimum numérique serait à mon avis de 15 élèves. Par contre, une classe de 30 élèves, dans un local de 9,80 m sur 4,90 m, crée une densité humaine trop grande: les élèves sont ralentis dans leurs mouvements par le danger de heurter un camarade. Il devient difficile d'aider le travail de ces 30 élèves. Pourtant, j'ai résolu d'adopter cette méthode de travail par équipes

parce qu'elle répond au type d'éducation culturelle que je me propose de donner : l'apprentissage pourrait se satisfaire d'exercices pratiques répétés à 30 exemplaires, par 30 élèves faisant chacun le même travail pour lui-même : mais alors les élèves resteraient des élèves, isolés devant leur maître, sans vraie relation avec leurs camarades. Au contraire, le travail par équipes donne aux élèves une possibilité d'autonomie, d'initiative et d'invention qui leur enseigne le sens de l'effort personnel et de la solidarité. Le professeur devient moniteur, non contremaître.

C'est pour cette raison que nous avons préféré aller du complexe au simple, de l'intuitif au discursif, de l'impliqué à l'expliqué, avec un souci permanent d'appréhension synthétique : l'apprentissage, qui asservit l'activité personnelle de l'initié à une opération imitative, n'a pas besoin d'une ouverture permanente de l'objet : l'objet est présenté comme l'occasion d'une tâche à normes fixes [1]. Nous avons choisi des objets d'exercice qui, bien loin d'être arbitrairement simplifiés pour répondre à un apprentissage fermé, sont ouverts à la compréhension. La complexité ou l'étrangeté apparente des machines données comme objets à ces exercices n'est que le signe de leur réalité, domaine indéfini d'une élucidation libre.

Pour bien exposer ces méthodes, il faudrait pouvoir présenter l'atelier avec les élèves qui l'animent et les appareils ou machines qui sont la matière des exercices. Il faudrait aussi pouvoir communiquer au lecteur la documentation mise au service des élèves. À défaut, quelques exemples de leçons faites seront encore donnés à l'occasion des développements qui suivent : ceux-ci vont être consacrés à l'examen de deux objections que le lecteur sera sans doute tenté de faire.

1. Là encore, nous prenons l'apprentissage dans sa notion actuelle ; ce qui ne veut pas dire que nous l'estimions satisfaisante.

RÉPONSE À UNE PREMIÈRE OBJECTION : DES APPAREILS DANGEREUX ET DÉLICATS

N'y a-t-il pas certains inconvénients à mettre entre les mains des élèves des appareils délicats ou dangereux ?

C'est volontairement que j'ai mis entre les mains de mes élèves des appareils délicats ou dangereux ; un appareil diffère d'un jouet comme la vie diffère du jeu : la vie est menacée et dangereuse ; elle exige une attention et un effort permanents. La valeur pédagogique de la manipulation d'une machine réside en ce qu'elle fait appel à un état de conscience adulte, c'est-à-dire sérieux, attentif, réfléchi, courageux. Un sujet dont le caractère aura été formé au courage attentif n'aura pas à l'adolescence et dans la maturité une échelle de valeurs pleine d'immaturité : l'imprudent est celui qui a pris pour modèle une attitude fruste, presque animale, de violence et d'emportement envers le monde, comme s'il était possible d'intimider les choses matérielles. Je montre à mes élèves qu'un appareil n'est dangereux que parce qu'il est délicat : en connaissant la structure d'un appareil, en sachant ce qui se passe en lui, on élimine par la calme attention intellectuelle le danger. C'est l'ignorance qui crée la peur parce qu'elle cache le danger. En réalité, le danger est toujours localisé, précis, rigoureusement discernable. Rejeter en bloc une manipulation ou un appareil parce qu'ils peuvent présenter un danger est faire preuve d'une mentalité primitive. Le moindre outil peut être mortel s'il est maladroitement employé, et une machine utilisant des tensions ou des pressions dangereuses est d'une absolue sécurité pour un utilisateur sagace.

J'ai donc eu l'intention de montrer que le vrai courage n'est pas une expression amoindrie d'une témérité d'adolescent, mais la conduite de l'homme qui agit selon son savoir. J'ai vu ainsi des réputations individuelles se modifier dans la classe. Tel élève, admiré de ses camarades au nom d'une apparente intrépidité, a perdu tout son

prestige de mauvais aloi par sa crainte enfantine de l'émetteur de radiodiffusion. Au contraire, un jeune infirme, atteint de syringomyélie, qui ne pouvait que rarement faire preuve de courage physique, s'est montré parfaitement apte à la compréhension du mécanisme et à la manipulation des commandes de ce même appareil. Il a tiré de ce savoir un prestige qui a été pour lui un précieux encouragement.

J'ai donc eu l'ambition d'enseigner à mes élèves qu'il y a deux espèces de danger : le danger vulgaire et le danger noble. Le *danger vulgaire* est celui qui est semblable au serpent : c'est l'outil tranchant qu'on n'a pas replacé sur son support, le robinet de gaz mal fermé, le fil électrique resté sous tension et non signalé, la meule que l'on fait tourner trop vite et qui éclate : j'ai exigé que mes élèves prennent de bonnes habitudes, assurant leur sécurité personnelle et celle de leurs camarades ; j'ai enseigné les principaux symboles indiquant les dangers vulgaires : tranchants peints en blanc, poulies ou courroies munies de repères colorés, fils électriques sous tension en rouge... j'ai multiplié les systèmes de sécurité contre ces dangers : voyants lumineux, disjoncteur général pour les circuits électriques, double issue de secours de l'atelier. Le *danger noble* est celui qui est lié à la délicatesse de fonctionnement de la machine : une automobile peut devenir meurtrière, un transformateur mortel pour son utilisateur en cas d'erreur ou de maladresse. Ces dangers sont à écarter, non à fuir. Ils s'éliminent par le savoir et l'apprentissage raisonné.

C'est donc volontairement que j'ai éliminé autant que je l'ai pu les dangers vulgaires pour conserver les dangers nobles.

Comme l'enfant devenu homme est appelé à rencontrer plus tard des machines, il vaut mieux que l'animalité de la peur fasse place en lui à l'humanité du respect pour l'être technique conçu dans sa délicatesse. Le savoir est moins dangereux que l'émotion, et un exercice sérieux est une meilleure garantie contre le danger futur qu'une paresseuse sécurité. Le tir à balles réelles épargne des vies de soldats.

RÉPONSE À UNE DEUXIÈME OBJECTION : DES APPAREILS DIFFICILES À COMPRENDRE

N'est-il pas pédagogiquement discutable de mettre entre les mains de jeunes élèves des machines dont le fonctionnement ne peut être compris par eux ?

Notre but était la saisie intuitive de l'être technique par la jeune intelligence. Un enfant ne comprend pas, au sens profond du mot, ce qu'est un arbre ou un animal. Il peut pourtant comprendre, au sens technique du mot, pourquoi on doit arroser un arbre qui vient d'être planté, pourquoi un arbre a besoin de lumière ; c'est que l'enfant réalise une saisie intuitive de l'organisation de l'arbre ; il ne comprend pas scientifiquement l'assimilation et la photosynthèse, mais il peut comprendre ce qu'est une greffe ou un marcottage. C'est ce genre de compréhension, intuitive mais non affective ou animiste, que nous nommons compréhension technique. Entre la mentalité primitive et la mentalité scientifique, il y a la pensée technique. Comme Auguste Comte l'a montré, cette pensée contient « des germes nécessaires de positivité » ; elle prépare la science.

Cette antériorité de la compréhension technique par rapport à la connaissance scientifique a été définie dans l'histoire de la pensée humaine ; mais elle a été rarement prise comme un principe pédagogique : les manipulations et exercices pratiques sont en général conçus comme une illustration des sciences théoriques plutôt que comme une initiation à ces mêmes sciences.

Nous ne cherchons donc pas à donner à nos élèves une compréhension scientifique des machines et appareils sur lesquels ils travaillent, mais bien une compréhension technique : cette dernière non seulement se révèle infiniment plus riche, par sa fécondité culturelle, que la connaissance scientifique pure, mais aussi se découvre comme plus vivante et plus aisée à saisir, pour un esprit qui n'a pas encore des facultés d'abstraction assez développées.

L'expérience nous a montré qu'un enfant de douze à treize ans peut comprendre techniquement le fonctionnement d'un moteur à explosion, d'un téléphone, d'un radar. Pour le montrer, nous évoquerons un des cas les moins favorables, en apparence – à savoir, le radar –, et un des cas les plus favorables en apparence – le téléphone.

Le téléphone

Le téléphone n'est pas une réalité scientifique, mais technique. Nous sommes partis de la nécessité vitale pour l'homme de communiquer avec son semblable à travers l'espace ; nous avons défini la portée de la voix et du geste et indiqué les différentes étapes historiques de la transmission des signaux : 1) signaux de feu ou de fumée, signaux sonores des Romains, des Chinois, des Gaulois. Déjà, nous obtenons ici le concept de traduction d'un sens en signal convenu. 2) Transmission de signaux ou de paroles par un instrument technique étendu à travers l'espace : fil, tuyau acoustique. Ici nous obtenons le concept de conduction de l'énergie à travers l'espace. 3) Enfin, arrivant au télégraphe et au téléphone électrique, nous montrons que ces machines sont le résumé synthétique des deux dispositifs précédents réalisant, l'un, la traduction du message en signal, l'autre, la conduction de l'énergie à travers l'espace. Un télégraphe, comme un téléphone, sont la combinaison de deux traducteurs et d'un système conducteur : le télégraphe possède comme traducteur un manipulateur grâce auquel un opérateur transforme le message en signaux, et un électro-aimant inscripteur, grâce auquel les signaux sont livrés à un opérateur qui les transforme en message ; le téléphone est un télégraphe automatique pour chaque vibration de l'air produite par la parole : il a lui aussi deux traducteurs ; le premier est un microphone qui est comme une multitude de petits manipulateurs élémentaires dont les effets s'ajoutent (grains de graphite) ; le second est un écouteur qui possède les mêmes éléments que le récepteur du télégraphe, avec son électro-aimant et la membrane de fer doux qui est plus ou moins attirée par

l'électro-aimant polarisé. De même que l'armature du télégraphe reproduit les mouvements de la main qui actionne le manipulateur, de même la membrane de l'écouteur de téléphone reproduit les déplacements de la membrane du microphone : de la main à la plume ou de la corde vocale à l'oreille, les opérations techniques sont les mêmes dans les deux cas ; elles sont seulement automatisées dans le cas du téléphone par l'utilisation de ce manipulateur sensible aux vibrations de l'air, le microphone. Le système conducteur est le même dans le cas du téléphone que dans celui du télégraphe, à tel point qu'une ligne télégraphique peut être utilisée comme ligne téléphonique.

Pour aider cette compréhension technique appuyée sur l'histoire, nous donnons à construire un manipulateur, un électro-aimant inscripteur, un microphone à charbon, un écouteur ; nous faisons démonter, dessiner, remonter des appareils de téléphone anciens et modernes. Enfin, nous faisons établir plusieurs lignes de fils conducteurs et organisons une véritable communication entre les élèves placés dans des salles différentes. On peut souligner un fonctionnement en le rendant plus sensible : ainsi, la notion de contact électrique dans le manipulateur ou le microphone est un peu abstraite ; elle devient concrète dès qu'on insère une ampoule à incandescence dans le circuit microphonique : l'allumage et l'extinction complètes de la lampe dans le cas du manipulateur, ses variations d'éclat dans le cas du microphone facilitent la compréhension intuitive de la notion de contact.

Le radar

Si nous prenons au contraire le cas le plus difficile en apparence – à savoir, le radar –, nous pouvons employer la même méthode intuitive. Nous citons d'abord l'expérience courante de l'écho et de la résonance : l'homme qui marche dans l'obscurité sent la présence d'un obstacle qui réfléchit le bruit de ses pas. Ce phénomène se produit pour toutes les formes d'énergie susceptibles de se propager dans l'espace, par exemple la lumière : une automobile éclaire dans la nuit

l'obstacle balisé au moyen d'un cataphote qui lui renvoie sa propre lumière. En utilisant des signaux brefs, on mesure le temps au bout duquel on reçoit l'écho, et on obtient une appréciation de la distance de l'obstacle. Nous obtenons ainsi les concepts nécessaires à la compréhension technique du radar : émission de signaux brefs, réflexion de ces signaux par un obstacle, réception des échos. Dans la séance de travaux manuels consacrés au radar, j'ai exposé le principe du radar électro-magnétique, et j'ai expliqué la structure de chacune de ses trois parties fonctionnellement distinctes : l'*émetteur*, avec sa « base de temps » qui déclenche chaque signal ; le *réflecteur*, constitué par un corps métallique ou bon conducteur de l'électricité (avion, bateau) ; le *récepteur*, avec son tube cathodique. J'ai montré un émetteur et un récepteur utilisés en 1944 (type BC 314). Après cela, j'ai fait fonctionner un radar à signaux sonores, présentant sur le radar électromagnétique l'avantage d'un réglage facile, d'un aspect très simple et d'un champ d'utilisation facile à explorer (de 4 m à 20 cm environ). Le récepteur était un microphone suivi d'un tube cathodique ; l'émetteur, un haut-parleur se déplaçant sur un pied ; enfin, le réflecteur était une plaque de bois mince de 50 sur 50 cm, que l'on pouvait placer en un point quelconque de la salle. La base de temps était commune à l'émetteur et au récepteur : le début de chaque oscillation de relaxation produisait un claquement bref dans le haut-parleur, qui coïncidait avec le retour du spot du tube cathodique ; le microphone recueillait deux bruits : le bruit direct, très près de l'origine, et l'écho, plus ou moins éloigné de l'origine selon la distance du réflecteur. Les élèves ont cherché eux-mêmes le meilleur réglage de l'amplificateur, de la fréquence de la base de temps, de la distance entre le haut-parleur et le microphone. Au bout de 20 minutes d'effort, le réglage était assez parfait pour que ce radar à signaux sonores détectât le passage de la main ouverte à 1 m de la source d'émission. Les élèves ont ensuite travaillé à identifier l'origine des échos secondaires observés sur leur tube cathodique et qui provenaient des tables, des lampes, des murs de la salle. Les questions posées par les élèves, leur attention et leur activité ont montré qu'ils avaient compris le fonctionnement du radar et que pour eux ce mot, maintenant démystifié,

était devenu riche de sens. Leur compréhension était non pas scientifique, mais technique ; elle était pourtant valable et constituait pour eux la première base intuitive d'un futur savoir que le professeur de physique actualisera six ans plus tard.

L'automate

Enfin, l'automate électronique, réalisé en fin d'année, représente une récapitulation d'une difficulté moyenne. Il a mis en éveil toutes les imaginations ; plus simple que le radar, plus complexe que le téléphone, il présentait le caractère d'une œuvre personnelle de la classe de Cinquième A3. J'ai exposé le principe. Tout automate, électronique ou non, se compose de quatre parties : un système de *récepteurs*, semblables à des organes des sens ; un ou plusieurs relais *amplificateurs* ou *sélecteurs* (le « cerveau ») ; un ou plusieurs *effecteurs*, semblables à des muscles ; enfin, une *source d'énergie* (alimentation). Ici, le récepteur était tantôt un microphone, tantôt un détecteur de mines (oscillateur double) ; le « cerveau », un amplificateur à résistance-capacité qui privilégiait les fréquences aiguës, jouant ainsi le rôle de relais amplificateur et de relais sélectif ; l'effecteur était un moteur électrique très petit, alimenté par le courant de sortie de l'amplificateur grâce à un redresseur à cuproxyde ; enfin, l'alimentation était faite par des batteries au cadmium et des batteries au plomb. Cet automate était sensible soit à un son, soit à l'approche d'une personne. Les élèves se sont ingéniés à lui donner des réactions variées : yeux qui s'allument, gueule qui s'ouvre..., le principe restant le même. Après l'exposition du principe, j'ai distribué la tâche à quatre équipes ayant chacune son chef d'équipe, et intitulées « organes des sens », « cerveau », « moteur », « alimentation ». Ces quatre équipes étaient faites de volontaires ; la cinquième équipe, faite de ceux qui n'avaient pas choisi de spécialité, avait pour tâche de fabriquer le châssis, les roues, le revêtement. Ma tâche a été de coordonner les efforts des différentes équipes. J'ai imposé les dimensions des organes principaux, mais j'ai laissé une entière liberté à l'improvisation et à la

collaboration des élèves : ils ne manquaient pas d'idées et plusieurs d'entre eux avaient déjà lu des articles sur différents automates avec une grande avidité.

Le bénéfice d'une pareille réalisation est double :

1) Elle oblige à une division du travail et à une coordination des efforts qui est l'image d'une construction technique plus importante.

2) Elle démystifie la notion d'automate, fâcheusement exploitée par la presse ignorante, en remplaçant la crainte du « robot » par la joie de construire un être organisé, premier instrument d'une initiation intuitive à des notions simples et capitales pour la vie moderne, comme celles de signal, de réaction, de réflexe, d'autorégulateur. C'est l'introduction d'une science nouvelle sous forme humble de la technique cybernétique.

VŒUX

1/ Programmes

Je désirerais connaître avec exactitude le programme qui doit être appliqué à chaque classe ; il serait naturel de suivre ici l'ordre historique, en donnant :

a) Aux jeunes élèves (Sixième, Cinquième) les techniques qui sont les plus anciennes : perçage, polissage, découpage par percussion, façonnage au burin, au tour de potier, arts de la poterie, peinture au pochoir et au pinceau.

b) Aux élèves plus âgés (Quatrième et Troisième) des techniques plus complexes utilisant davantage les machines-outils : tour à bois ou à fer, forge, mécanique, moteurs thermiques à combustion interne et externe, sources d'énergie naturelles (eau, vent).

c) Aux grands élèves (Seconde, Première, classe terminale) les techniques modernes : télécommunications (radio, radar, télévision) ; instruments de la mesure du temps, de la température, des grandeurs

électriques ; sources d'énergies artificielles (hydrocarbures, énergie atomique) ; cybernétique, automatisme.

On aurait ainsi une correspondance entre l'enfance et la préhistoire ; l'adolescence et les époques historiques ; la maturité et l'époque actuelle. Ce qui érigerait en principe d'enseignement la loi de Haeckel, puisque chaque étape technique de l'humanité correspondrait à une étape du développement de l'individu.

Ce programme nécessiterait l'extension des exercices manuels et techniques aux classes supérieures à la Cinquième, ce qui est actuellement possible au lycée Descartes. On pourrait ainsi faire un enseignement unitaire, réunissant dans les exercices manuels et techniques l'enseignement de l'histoire et l'enseignement des sciences.

2/ Direction

Je souhaite que la direction de ces travaux soit confiée à un triumvirat formé d'un professeur de sciences, d'un professeur d'histoire et d'un professeur de philosophie ou de lettres. Ils seraient assistés, pour la préparation des séances et pour l'enseignement, d'un préparateur. L'appel à des maîtres ouvriers extérieurs à l'établissement, venant dispenser des heures d'apprentissage, est sans doute acceptable, mais ne répond qu'imparfaitement au sens de la culture technique profonde envisagée pour les élèves de l'enseignement secondaire. Si on désirait donner aux élèves un apprentissage spécialisé dans le domaine du bois, du fer, de la mécanique, de l'électricité, il serait plus raisonnable d'envoyer les élèves dans un collège technique où ils pourraient, pendant trois ou quatre ans, acquérir valablement un métier. Cet apprentissage, qui ne ferait pas partie intégrante de l'enseignement secondaire, serait un divertissement, une source de confusion. Il peut et il doit y avoir une technologie secondaire, très différente de l'apprentissage et des exercices de technologie. Par eux-mêmes, les « travaux manuels » sont incomplets et leur sens risque de n'être compris ni des élèves ni des collègues peu attentifs. Ces travaux

manuels doivent être les travaux pratiques d'une technologie approfondie, liée à l'histoire de la pensée et à la conscience de la société.

RÉPONSE AUX OBJECTIONS (1954)

Publiée dans les Cahiers pédagogiques *de mars 1954 (p. 432-434), juste après les objections de Georges Zadou-Naïsky (p. 429-432). Ce que Zadou-Naïsky reproche à Simondon ici, c'est : 1) sur la « portée sociologique de l'expérience », d'en rester de façon pessimiste à une conception traditionnelle de l'enseignement qui sépare le secondaire du technique ; 2) sur la « validité de la loi biogénétique », de s'appuyer sur la loi « mythique » de Haeckel (à laquelle Simondon se réfère en la transposant à l'aspect « non somatique », culturel, de la formation de l'individu, et consistant à* élever l'individu en lui permettant de revivre les étapes du développement entier de l'humanité*), alors que cette théorie ne serait pas prouvée par l'expérience menée ; G. Zadou-Naïsky préfère enthousiasmer les élèves par la motivation de « l'imitation du milieu adulte contemporain », qui rend inutile le passage par les techniques anciennes, et voit dans les exercices de Simondon une confirmation de sa propre hypothèse ; 3) enfin, sur « initiation technique et initiation scientifique », d'accorder trop d'importance à la « pensée technique », alors que la pensée technique serait aujourd'hui intégrée à la pensée scientifique et indiscernable (dans la physique expérimentale). La technique et la pensée technique ayant de nos jours perdu toute autonomie par rapport à la science, pense G. Zadou-Naïsky, l'intérêt pédagogique de l'initiation technique serait tout entier dans une initiation scientifique, et non vraiment technique, même en montant des machines (par exemple, on chercherait à en prévoir les performances pour « saisir les relations qui constituent les lois de la physique expérimentale »).*

1) « Portée sociologique de l'expérience dans le cadre d'une réforme »

[...] Je tiens à m'expliquer sur le « pessimisme final » de l'article : j'ai envisagé ce que je pouvais réellement faire, à Tours, avec mes élèves, avec 3 000 F par classe et par année, dans une cave. Je n'ai pas le pouvoir de réformer l'enseignement. Un ministre même ne le pourrait pas, car, dans un État comme le nôtre, les corps constitués sont si puissants que les individus ne peuvent gouverner – même quand ils représentent une force sociale – qu'en captant les forces corporatives. Or l'Université ne me paraît pas prête à réformer profondément l'enseignement. Je fais partie de l'Université. J'ai donc voulu être logique jusqu'au bout : si je reste dans l'Université, si je continue à être fonctionnaire de l'État français, c'est que j'accepte la possibilité d'une réforme dans les cadres actuels : je suppose donc l'enseignement secondaire existant tel qu'il existe, séparé de l'enseignement primaire et technique. Et je travaille dans ce cadre. Il n'est pas en mon pouvoir de réformer, même sur le plan local, la structure de l'enseignement. Quand j'ai accepté l'idée d'une « technologie secondaire », ce n'est pas du tout pour la réserver en fait à une classe sociale, mais pour qu'il y ait dans un établissement secondaire une soudure solide entre la culture humaniste classique et la culture technologique. C'est une intronisation de la technologie qui est visée. Par là même, j'universalise l'enseignement secondaire. Au reste, je ne verrais aucun inconvénient à ce qu'on enseignât la technologie secondaire dans un collège technique. Mais il ne serait plus seulement collège technique, il serait universalisé. L'expérience prouve que, sur la matière de la technologie, les différents enseignements peuvent très bien s'organiser entre eux : je dirige cette année un ensemble plus vaste de technologie au lycée Descartes : deux professeurs du collège technique de Tours et moi-même y donnons un enseignement intéressant 14 classes ; nous avons été d'accord pour regretter, sur le plan local, le morcellement des institutions scolaires ; chaque établissement possède un matériel d'enseignement assez misérable, à la fois

spécialisé et trop étroitement réparti. Ainsi, il y a à Tours deux oscilloscopes cathodiques au lycée Descartes ; le premier appartient au laboratoire de physique et sort de la réserve deux fois par an ; le second est en service dans l'atelier de technologie et est utilisé une fois par semaine. Pendant tout le reste du temps, ces appareils chôment. Le lycée de jeunes filles, le collège technique, les collèges modernes de garçons et de jeunes filles pourraient utiliser ces appareils. De même, la bibliothèque de philosophie du collège moderne est assez misérable ; celles des lycées sont assez honorables. Par contre, il n'existe dans les lycées qu'un équipement technique misérable : pas ou presque pas de machines-outils, point de moteurs. Il serait possible, pensons-nous, de constituer, même avant toute réforme de l'enseignement, des universités locales ; au minimum, ce seraient des centres d'équipement commun, des bibliothèques communes, des salles de lecture et de jeux communes. Professeurs et élèves pourraient se rencontrer dans cette communauté quotidiennement, réalisant par la communauté de l'étude une certaine convergence vitale. La voie serait ouverte à la découverte d'une parité plus profonde ; une université matérielle serait la condition d'une université spirituelle. Elle supposerait une direction commune remplaçant la pluralité de chefs d'établissement animés parfois d'un esprit particulariste. Ce que je demande, c'est un esprit de synthèse large et compréhensif, s'exerçant dans des réalisations matérielles d'abord, administratives ensuite.

2) « Validité de la loi biogénétique »

La deuxième objection est une critique partielle, mais importante. Il est exact que j'ai fait appel à une hypothèse, ou plutôt à une théorie biogénétique. Je n'ai jamais considéré cette théorie comme une loi, et je sais fort bien qu'aucune expérience ne peut valider une théorie. Une théorie se manifeste par sa fécondité épistémologique, non par son objectivité positive. C'est en cela qu'elle diffère d'une hypothèse expérimentale. Il faudrait être vraiment malhonnête pour présenter la

misérable réalisation faite au lycée Descartes comme la vérification d'une théorie. Je n'ai jamais cherché à le faire. Mais je ne puis comprendre pourquoi cette théorie suscite le courroux de mon collègue, presque son indignation. Je présente cette théorie comme une théorie, qu'il la combatte comme théorie, qu'il montre, au lieu de m'accuser de contradiction, en quoi cette théorie est contradictoire en elle-même, en quoi elle est absurde, en quoi elle est démentie par une ou plusieurs lois vérifiées. La loi de Haeckel est une loi en biologie ; elle devient, en psychologie, une grande hypothèse, dont on peut tirer des idées expérimentales, et grâce à laquelle on peut interpréter un certain nombre de lois plus restreintes ; elle permet de théorétiser certaines données de la psychosociologie. Je ne comprends pas au nom de quel empirisme ou de quelle dialectique M. Zadou-Naïsky peut condamner cette théorie. Citant les travaux de Piaget, mon contradicteur déclare qu'« ils parviennent tout au plus à poser des problèmes de méthode ». C'est bien mon avis ; la psychologie et la sociologie génétiques sont encore dans l'enfance. Elles resteront dans cet état tant qu'elles se borneront à imiter de l'extérieur les méthodes de l'objectivisme relativiste que la science positiviste a présentées comme seules valables. Elles deviendront des sciences au jour où elles oseront devenir théoriques, c'est-à-dire faire de grandes hypothèses épistémologiques fécondes sur la nature de leur objet. Une poussière de faits n'est pas une science. On ne trouve pas les théories par induction. De même que l'optique a ignoré la nature de son objet jusqu'au jour où Maxwell a eu le courage de relier l'électromagnétisme et l'optique en écrivant la formule des « courants de déplacement » pour exprimer la conservation de l'énergie, de même la psychologie connaîtra son objet au jour où elle aura l'audace de relier le domaine sociologique et le domaine psychologique en écrivant la formule de la genèse de l'individu en termes sociologiques[1]. Peut-être faudra-t-il ajouter alors

1. Sur la question de la psychologie, de la sociologie et de la possibilité d'une théorie génétique de l'individu, le lecteur peut se reporter à sa thèse d'État, soutenue quatre ans plus tard, *L'Individuation à la lumière des notions de forme et d'information*, 1958, (Grenoble, J. Millon, 2005), notamment à l'étude de l'individuation psychique et collec-

aux lois sociologiques un terme nouveau exprimant la permanence d'une structure sociale à travers l'édifice individuel. C'est le sens que nous donnons à cette théorie génétique de l'individu, qui rapporte le développement mental de l'individu à la genèse de la société, comme la loi de Haeckel rapporte le développement somatique individuel au développement de l'espèce. Ce n'est pas ici le lieu d'instaurer une dissertation sur cette théorie. Mais nous tenons à affirmer et à définir sa portée épistémologique, pour ne point sembler invoquer des idées fantaisistes destinées à légitimer une expérience atypique.

M. Zadou-Naïsky estime que l'expérience que j'ai instituée est « en contradiction avec ma propre théorie ». Il lui sera facile de montrer que j'ai eu tort de prendre une seule classe ; que j'aurais dû enseigner dans cette classe une seule technique, avec les outils et fournitures convenables. Je lui répondrai que j'ai dû attendre quatre mois l'autorisation d'enseigner ; que j'ai obtenu 3 000 F de crédit ; que l'on ne m'a pas permis de prendre des groupes d'élèves dans plusieurs sections et d'âges différents, comme je le souhaitais ; qu'enfin, obligé de commencer absolument sans outillage, avec pour tout mobilier des pupitres, j'ai dû quêter à travers la ville pour obtenir quelques moteurs, quelques schémas, quelques pièces détachées dans les garages ; que l'on m'a refusé de vieux déchets de bois et de métal et de vieux appareils téléphoniques ; que j'ai dû acheter de la peinture, des câbles, de la soudure. Quand M. Zadou-Naïsky saura que, en plus de cela, j'ai été contraint de changer trois fois de local en l'espace de cinq mois, il comprendra que j'ai fait ce que j'ai pu, non ce que j'ai voulu, à travers l'indifférence, le scepticisme, l'inquiétude et les moqueries. Il devra savoir aussi que ce premier effort n'a pas été entièrement vain, puisque aujourd'hui, un an après la première séance des travaux manuels au lycée Descartes, l'enseignement de la technologie et des travaux manuels s'étend de la Sixième aux classes de la seconde partie du baccalauréat, et que l'on enseigne, dans les petites classes, les techniques du fer et du bois, la soudure, l'assem-

---

tive, ainsi qu'à la conférence faite à la Société française de philosophie en 1960, *Forme, information et potentiels* (même volume). (*N.d.É.*)

blage ; dans les grandes, l'électricité, l'électronique, la reliure. Je pense que, si mon collègue avait été dans les mêmes conditions que moi, il aurait sans doute fait ce que j'ai fait : travailler avec les moyens présents, en songeant à l'avenir, et en édifiant une doctrine que l'on vérifiera plus tard quand, grâce au premier travail, on en aura acquis les moyens.

3) « Initiation technique et initiation scientifique »

Je me refuse à identifier l'initiation technique et la technique, l'initiation scientifique et la science. J'ai parlé d'intuition technique et d'intuition scientifique. M. Zadou-Naïsky affirme, pour consacrer l'identité entre la science et la technique, que, jusqu'au siècle dernier, la technique est restée *antérieure* et *extérieure* à la science. C'est affirmer que la technique est contemporaine de la science ; elle n'aura pas de peine alors à être identique à elle. Pourtant, peut-on considérer comme inexistant un effort tel que celui des encyclopédistes ? L'*Encyclopédie* renferme des exposés scientifiques, cela est certain. Mais elle est surtout un monument de technologie. Elle a fait sortir le geste technique de la magie du groupe fermé ; elle l'a mis au grand jour, enseigné à tous, dévoilé, profané en quelque manière. Songeons aux planches ; elles enseignent non des lois scientifiques mais des procédés, des dispositifs précis, circonstanciés, bien adaptés à leur but, à une « industrie » humaine. Ce n'est pas un système du monde que présente l'*Encyclopédie* de Diderot, mais un système de l'activité humaine. Un système du monde ne serait pas subversif. Un système de l'activité, de la production, modifie l'équilibre social. Est technicien celui qui préfère la connaissance d'une *opération humaine* à la connaissance d'une *structure objective*. Le tournant se situe bien, en effet, au début du XIX^e^ siècle ; l'encyclopédie Panckoucke, achevée en 1832, se montre déjà plus scientifique. L'évolution se marque aussi dans la manière dont A. Comte exclut, de sa classification des sciences, les sciences appliquées. En 1890, avec la *Grande Encyclopédie*, l'évolution est à son terme : la science est primordiale.

En outre, une distinction actuelle me paraît parfaitement évidente : l'objet technique est un *agencement finalisé* de fonctionnements et la technique est la recherche des meilleurs dispositifs en vue d'une *opération à accomplir* ; au contraire, la science ne cherche pas à produire une opération utile, au moyen d'une synthèse bien agencée de dispositifs, mais au contraire à connaître une *structure objective réelle*. Les actions qu'elle étudie sont des moyens de faire apparaître cette structure par ses manifestations ; au contraire, la technique utilise des structures connues de la science pour produire des *opérations*. Dans la technique, le connu est la structure, et l'inconnu l'opération. Dans la science, c'est l'opération qui est connue, la structure qu'il faut découvrir. L'objet technique est un *mécanisme téléologique* ; l'objet scientifique est une structure naturelle. C'est pourquoi la technique fait, à propos de la moindre construction, la synthèse entre un grand nombre de sciences. Quand nous construisons un amplificateur à basse fréquence, nous utilisons l'électronique, l'électricité, la mécanique (résistance du châssis, suspension antimicrophonique des tubes d'entrée), la thermodynamique (questions d'échauffement, d'après la température ambiante), la chimie (actions corrosives possibles sur les conducteurs), la biologie (revêtement contre les termites, les moisissures), la psychophysique (relèvement de la courbe de réponse de l'amplificateur au minimum de sensibilité de l'oreille). Aucune science n'étudie à elle seule cet être infiniment complexe qu'est un amplificateur. Bien plus encore : la technique est relativement libre par rapport à celles des sciences qu'elle va mettre à son service pour obtenir un effet déterminé : elle choisit ; quand le technicien doit construire son amplificateur, il peut faire appel à des tubes électroniques, des transistors, ou encore à un circuit magnétique complexe comme ceux qui sont utilisés dans les amplificateurs magnétiques. Quelle relation scientifique y a-t-il entre le phénomène de l'émission thermoélectronique, celui des conducteurs imparfaits et celui de la saturation du circuit magnétique d'un transformateur ? Et pourtant, le technicien pense tous ces phénomènes comme des moyens d'amplification d'un signal ; physiquement, ils sont très différents ; techniquement, ils sont analogues et le technicien choisit entre ces *hypothèses* non sur la vertu

de la vérité plus ou moins grande de l'une ou de l'autre, mais de leur convenance fonctionnelle au but recherché : s'il faut un faible encombrement, nous prendrons des transistors ; s'il faut une puissance élevée et une grande résistance aux chocs, nous ferons appel au circuit magnétique à la limite de la sursaturation ; s'il faut un gain très grand dans une gamme de fréquences très étendue, nous adopterons les tubes électroniques : le tube électronique n'est pas plus *vrai* que le transistor ou le circuit magnétique ; il est plus *approprié* à remplir certaines fonctions dans tel ou tel cas précis. De même, le technicien doit déterminer si un navire doit être équipé d'un moteur Diesel ou de turbines à vapeur : il ne fait pas avancer la thermodynamique, mais il adapte ce qu'il sait du rendement thermique, de la rapidité d'usure, de la régularité de marche aux nécessités de la navigation envisagée. Il pense de manière téléologique ; il fait des synthèses dynamiques.

M. Zadou-Naïsky déclare : « Désormais, toutes les opérations techniques sont inspirées et contrôlées par la pensée scientifique. » C'est parfaitement vrai. Mais cela ne peut conduire à identifier recherche technique et recherche scientifique. Songeons par exemple à l'historique, plein de détails et d'événements divers, d'une étude technique telle que celle de la forme des culasses et chambres d'explosion dans les moteurs ; elle a été conduite empiriquement et d'une manière toute technique, c'est-à-dire avec la préoccupation de construire des culasses et des pistons faits de telle sorte que le phénomène de détonation ne gênât pas le fonctionnement du moteur : plusieurs sciences furent utilisées comme *procédés de mesure*, mais non comme source d'hypothèses et de prévisions : ainsi, la calorimétrie était utilisée ; la thermodynamique était employée pour le calcul des rendements ; des thermocouples mesuraient l'échauffement local de tel ou tel point du moteur ; des manomètres enregistreurs inscrivaient les diagrammes de fonctionnement ; la chimie analysait les résultats de la combustion... mais la science ne pouvait fournir un principe de prévision, et la forme actuelle des pistons et des culasses est une conquête technique, faite avec le secours des instruments de mesure scientifiques, non une application d'une loi scientifique.

Aussi pourrions-nous citer bien des concepts techniques qui ne correspondent qu'à des lois scientifiques fort vagues : la photopile au sélénium, la trempe magnétique, l'effet Schotky et le bruit flicker des tubes électroniques.

Bien souvent, un concept technique devient après coup un objet scientifique, mais pas dans la science qui a fourni les moyens de mesure qui ont permis de le déterminer ; ainsi, la couche de Kennely-Heaviside [1] est un concept pour la technique des télécommunications hertziennes : elle y est fonctionnellement définie comme ce contre quoi les ondes hertziennes se réfléchissent partiellement, ce qui crée l'existence d'une « onde directe » et d'une « onde réfléchie » pouvant interférer, se renforcer ou se détruire dans leurs effets sur un récepteur. Ce phénomène est expliqué par la physique comme un résultat de l'ionisation des couches supérieures de l'atmosphère, qui rend ces couches conductrices, donc réfléchissantes pour les ondes hertziennes : la physique explique d'une part pourquoi cet air raréfié est ionisé, d'autre part pourquoi un corps ionisé est conducteur, enfin pourquoi un corps conducteur réfléchit les ondes hertziennes. Mais la découverte technique de la couche de Kennely-Heaviside n'apporte rien à la physique ; par contre, elle apporte quelque chose à la géographie physique et à l'astronomie, puisqu'elle augmente la connaissance de l'atmosphère et qu'elle fournit à ces sciences un moyen d'obtenir des renseignements sur les modifications de l'atmosphère supérieure, par l'étude des conditions de propagation des signaux hertziens. Cette notion n'établit donc pas un lien de réciprocité entre une science et une technique : elle est à sens unique. Seules les techniques ont entre elles des liens de réciprocité d'usage : les télécommunications hertziennes renseignent la météorologie sur les déplacements actuels de la couche de Kennely-Heaviside, tandis que la météorologie, cette technique de la prévision du temps, renseigne à l'avance les télécommunications sur les conditions probables de la propagation pour telle ou telle longueur d'onde.

---

1. Voir ce point dans *L'Individuation à la lumière des notions de forme et d'information*, p. 108-117.

Prolégomènes à une refonte de l'enseignement (1954)

Ce texte, auquel nous redonnons son titre original, est un article paru dans les Cahiers pédagogiques, *octobre 1954, sous le titre « Réflexions préalables à une refonte de l'enseignement ». Gilbert Simondon était alors professeur au lycée Descartes de Tours. Nous avons intégré en notes deux passages figurant dans le manuscrit original, ainsi que les principales modifications. Le manuscrit ne comportait pas la « Note sur l'objet technique » finale, rédigée très certainement à la demande de la Revue. Cet article, à la suite de « Place d'une initiation technique dans une formation humaine complète », s'inscrit dans un débat sur l'enseignement dont l'une des voies de réforme envisagées est la spécialisation dans les études secondaires. Pour en saisir l'enjeu, il peut être utile de se reporter notamment, dans le numéro de septembre 1952, aux articles de deux professeurs de physique, André Ricci, « Pour la spécialisation », et Georges Zadou-Naïsky, « Unité de la culture et spécialisation des études ».*

SENS DE L'EFFORT À ACCOMPLIR

Il ne faut pas chercher à moderniser, par l'adjonction d'activités supplémentaires nouvelles, un type d'enseignement fondé sur des structures anciennes. Nous assistons, depuis quelques années, au conflit entre l'exigence de *fonctions nouvelles* demandées à l'enseignement et la survivance de *cadres statiques* adaptés jadis à d'autres fonc-

tions aujourd'hui disparues. Alors que la France a vu s'opérer en elle un brassage considérable des classes sociales, la rigidité des institutions scolaires, le manque de communication entre les différents ordres d'enseignement – primaire, secondaire libre, secondaire laïque, technique, supérieur – continue à engendrer artificiellement une ségrégation éducative des jeunes Français, qui se prolonge en une ségrégation professionnelle ou politique également artificielle. Une multitude de tensions intergroupes prend naissance, non dans les conditions économiques et sociales de l'âge adulte, mais dans les conditions de l'éducation. Un pays politiquement ingouvernable par manque de conscience civique, des relations professionnelles incohérentes et désordonnées, une incapacité générale à jouer un rôle valable dans le monde économique d'aujourd'hui amènent notre nation à ne plus avoir conscience de la place qu'elle occupe dans l'univers humain tout entier.

Un système éducatif solidement établi, scientifiquement déterminé – non d'après des mythes, mais d'après une conscience directe des difficultés propres à notre nation –, peut modifier la situation présente.

DONNÉES HISTORIQUES [1]

Au XIX^e^ siècle, dans une société qui passait de l'état agricole (où chacun doit savoir faire une multitude de travaux variés selon les saisons) à l'état industriel (où chacun doit savoir accomplir la même tâche spécialisée et différenciée tout au long de l'année), le grand principe était la *spécialisation*. Spencer, Stuart Mill, William James ont parfaitement compris cette exigence de transformation. Une philosophie de l'éducation, une philosophie morale, une philosophie économique ont été fondées sur cette valeur, pleinement justifiées dans les conditions de 1850-1890. C'est le pragmatisme. Le pragma-

1. Manuscrit : « Données scientifiques » (*N.d.É.*)

tisme a voulu chercher un fondement biologique dans la théorie de l'évolution (sélection naturelle de Darwin, qui aboutit à la spécialisation et à la différenciation). Le pragmatisme a été conçu à une époque où la société humaine devait passer de l'isolement homogène au groupement hétérogène. Il fallait transformer l'éventail *temporel* des travaux agricoles en un éventail *spatial*, morphologique, des travaux industriels.

Le processus de spécialisation était valable en un temps où les principes de l'industrialisation étaient stables : le XIX^e^ siècle est le siècle de la thermodynamique : la concentration industrielle se produit essentiellement autour des sources d'énergie et particulièrement des sources d'énergie thermique ; les nouveaux moyens de transport du XIX^e^ siècle sont les chemins de fer et les bateaux à vapeur utilisant l'un et l'autre le charbon. C'est cette *concentration thermodynamique* qui dicte la loi de spécialisation et assure une constance morphologique à la société de la deuxième moitié du XIX^e^ siècle. Comme le fait remarquer Norbert Wiener, la loi de concentration est inscrite dans la formule du rendement pratique des moteurs thermiques à vapeur : le rendement s'accroît avec l'importance de l'installation.

Mais le XX^e^ siècle a mis en œuvre de nouvelles formes d'énergie, pour lesquelles le rendement ne croît plus de façon appréciable en fonction de la puissance de l'installation, que ce soit à la production ou à l'utilisation. Un moteur électrique de 1/10^e^ de cheval a un rendement très peu différent de celui d'un moteur de quelques centaines de kilowatts. Au-dessus d'une certaine dimension, de nouvelles difficultés, relatives au refroidissement, compliquent les problèmes d'installation. La production de chaleur est un problème gênant. Un transformateur de 100 kilowatts est plus vulnérable qu'un transformateur de 25 watts se refroidissant dans l'air ambiant. De plus, à côté de cette différence dans la relation du rendement pratique à la puissance, l'*électricité* est une forme d'énergie qui se transporte au loin en se répartissant autant qu'on le désire. Sur une ligne de chemin de fer, une station de plus est une perte de temps, donc de rendement. Sur une ligne électrique, un branchement de plus ne modifie pas le rende-

ment, n'entraîne aucun arrêt dans la distribution de l'énergie. La morphologie des échanges énergétiques a changé profondément.

Enfin, un changement dans la morphologie des échanges énergétiques serait incomplet sans un changement corrélatif dans la morphologie des échanges d'*information* : ce que les courants industriels font dans la morphologie énergétique, les courants faibles et les champs électromagnétiques le font dans la morphologie de l'information. La lettre, le journal sont asservis à un transport matériel relevant de la thermodynamique. Le téléphone, avec les centraux et les relations interurbaines, devient le corrélatif d'une industrie empruntant son énergie aux courants industriels. Les nouveaux moyens de diffusion par champ électromagnétique, comme la radiodiffusion et la télévision, sont encore incompris, et ne sont guère employés que comme moyens de divertissement ; mais les techniques sont prêtes pour une société qui saurait les utiliser, les intégrer à sa vie productive, les incorporer à sa morphologie en leur donnant un rôle dans l'information professionnelle.

Un point quelconque du territoire où se trouve une ligne électrique, un poste téléphonique, et où l'on peut recevoir les ondes hertziennes, peut participer à la vie économique de la société du XX^e^ siècle. Alors qu'au XIX^e^ siècle la distance par rapport aux grands centres créait une invincible structure de *hiérarchie verticale*, au XX^e^ siècle, une *relation horizontale* s'apprête à remplacer cette relation verticale.

Cette rapide augmentation de la résonance interne de notre société contribue à la transformation qui s'accomplit actuellement. L'industrialisation du XIX^e^ siècle avait abouti à une société *stable*. Avec l'industrie du XX^e^ siècle, notre société entre dans une nouvelle phase *évolutive* ou, selon l'expression de Norbert Wiener, « *métastable* ».

LE PROBLÈME DE L'ÉDUCATION

Adapter un être à une société stable, c'est le spécialiser de manière à pouvoir l'*intégrer* à un échelon de la structure verticale.

Adapter un être à une société métastable, c'est lui donner un apprentissage intelligent lui permettant d'*inventer* pour résoudre les problèmes qui se présenteront dans toute la surface des relations horizontales.

Le XIX^e^ siècle a dû construire en quelques décades une société de spécialistes, adaptée à l'ère de la thermodynamique, selon le principe de rigidité : d'où un renforcement de la structure verticale, devenant omniprésente et s'étendant même là où jadis existaient des structures horizontales (par exemple, dans le rapport entre la ville et la campagne : un gentilhomme du XVIII^e^ siècle, vivant sur ses terres, n'était pas inférieur à un riche marchand citadin ; au XIX^e^ siècle, le banquier devient le dieu industriel citadin). Nous avons maintenant à faire en quelques années une éducation qui transforme les survivances des relations verticales en relations horizontales.

ÉDUCATION RURALE

La première et peut-être la plus urgente tâche doit porter sur la restitution de rapports horizontaux entre les centres urbains et les campagnes. Bien loin d'essayer d'urbaniser la campagne, il faut reprendre et développer une culture intellectuelle, affective et active des habitants des campagnes : l'école primaire (formation des instituteurs), la radiodiffusion et la télévision doivent être étudiées aussi bien en fonction des campagnes qu'en fonction des villes. Nous entendons par là que la culture donnée à l'école primaire ne doit pas avantager systématiquement les enfants des citadins ; les grands schèmes éducatifs, les « patterns », ne doivent pas être choisis seulement dans la vie urbaine, mais aussi dans la vie rurale. Nous nous permettrons de signaler en particulier la valeur d'une culture fondée sur l'intuition directe des plantes et des animaux. La connaissance des saisons, l'amour des bêtes, le folklore de tous les pays donnent au petit campagnard la conscience d'une relation directe aux choses de la vie. Les institutions post-scolaires, l'éducation des adultes peuvent être

confiées mi-partie aux instituteurs, mi-partie à des *centres cantonaux d'information radiodiffusée*, dont nous préconisons la création. Les nouvelles et informations locales peuvent être centralisées dans le canton et diffusées par un émetteur à portée réduite. Le prix de revient d'un émetteur capable de couvrir, dans les conditions les plus défavorables, un cercle de 15 à 20 km est d'environ 300 000 F. Les programmes éducatifs, les cours du soir seraient diffusés ainsi jusque dans les foyers les plus isolés. Une chaîne nationale rurale d'information serait relayée à des heures déterminées par le réseau des émetteurs cantonaux. Le centre cantonal pourrait être complété par les lignes téléphoniques actuellement existantes qui permettraient à chaque village de réaliser une émission directe.

Par ailleurs, le système radiophonique éducatif pourrait se doubler progressivement d'un réseau de télévision rurale éducative. Le standard primitif à 441 lignes, que la civilisation urbaine rejette, convient merveilleusement aux besoins éducatifs des campagnes : les infirmités urbaines du standard à 441 lignes (sensibilité extrême aux perturbations créées par les moteurs d'automobiles dans les bandes de 30 à 60 mégacycles) disparaissent à la campagne, alors que la grande qualité de la transmission sur les bandes basses s'y manifeste à plein : l'étroitesse de la bande passante du standard à 441 lignes (2 mégacycles environ) permet d'employer une porteuse d'une fréquence assez basse pour que la propagation à grande distance (150 km) soit possible avec des puissances faibles et un matériel beaucoup moins coûteux tant à l'émission qu'à la réception. Utiliser le standard à 441 lignes pour les campagnes françaises, c'est assurer la possibilité de *centres départementaux d'information télévisée*. La France doit conserver ces deux standards, avec leurs buts adéquats, si elle veut que la civilisation rurale se développe à l'égal de la civilisation citadine. N'oublions pas que l'encombrement d'un seul émetteur à 819 lignes dans la « bande basse » des fréquences de télévision suffirait à loger cinq fréquences différentes pour des émetteurs à 441 lignes, ce qui est assez pour éviter les interférences entre émetteurs départementaux en fonctionnement simultané.

L'information destinée aux campagnes doit prendre naissance dans les campagnes : c'est là le seul moyen de transformer l'actuel déséquilibre, dû à de fausses relations verticales, en une stabilité essentielle à la vie nationale.

SPÉCIALISATION ET ADAPTATION. DRESSAGE ET APPRENTISSAGE

Le second point à réformer est la conception même des programmes scolaires et des relations entre les différentes sortes d'enseignement. *Toute différenciation précoce, augmentant par une spécialisation abusive la rigidité sociale, crée une suradaptation, cause d'une désadaptation future.* L'adaptation rigide, par inféodation aux exigences actuelles d'une morphologie statique résultant du passé, ne conviendrait qu'à une société non évolutive, confondant l'individu avec sa fonction prédéterminée. Seul l'insecte, enfermé dans sa gaine chitineuse, morphologiquement différencié, peut être avec quelque chance de succès considéré comme un outil animé. L'insecte se développe par mues successives, au cours desquelles il se nourrit de lui-même, abolissant presque entièrement tout souvenir de l'état immédiatement précédent. L'absence presque complète de mémoire dans l'insecte, cuirassé contre les dangers extérieurs par son enveloppe rigide et isolé du monde par cette coque défensive, emprisonné dans son propre instrument de défense, crée une vie tronçonnée qui ne lui permet pas l'apprentissage progressif et complexe. La rigidité de la conduite collective soutenue par la spécialisation des individus fait que le principe et la totalité de la vie de l'insecte est dans la collectivité. L'individu est ici infiniment moins parfait que le système[1] dans lequel il s'intègre.

Les animaux supérieurs ne sont pas organisés comme l'insecte : ils ne passent pas par des mues successives, ils conservent la même struc-

1. Manuscrit : « système holique ». (*N.d.É.*)

ture de la naissance à la mort. Ils ne sont pas isolés du monde par une enveloppe rigide. Ils s'accroissent et se développent au cours du temps. Leur système nerveux complexe permet de faire face individuellement à la nouveauté des problèmes. Les jeunes sont fragiles par manque d'apprentissage ; l'adulte sait répondre à la nouveauté des circonstances du milieu par l'invention intelligente de solutions : il sait faire face à l'imprévisible non par la rigidité d'une conduite stéréotypée mais par la richesse universelle de son apprentissage. Dans l'humanité, le temps de l'éducation dépasse maintenant le moment de l'accès à l'âge adulte : dans les sociétés modernes, un homme cultivé ne termine guère sa pleine éducation avant l'âge de trente ans, et il sait apprendre pendant toute sa vie. L'individu humain représente un riche capital d'information par son apprentissage. C'est pourquoi il est infiniment plus précieux que l'individu d'une société d'insectes. La *personne* est cet individu en tant qu'il est irremplaçable et possède ainsi une valeur singulière et infinie, supérieure à toute détermination statique. Avoir « du mouvement pour aller plus loin », comme le dit Malebranche, c'est le caractère de la personne humaine consciente de sa vie passée. *Une éducation qui substituerait à un véritable apprentissage un dressage professionnel enfermerait chaque individu dans un fatalisme social.*

INFORMATION

Qu'est donc un véritable apprentissage ? Il est l'acquisition de nombreux schèmes bien intégrés donnant à l'être humain adulte un pouvoir de plasticité et de permanente adaptation inventive. Or, selon la théorie scientifique de l'information, la capacité d'adaptation continuée varie en fonction directe de la richesse de la communication possible avec le milieu. Un individu peut résoudre ce problème toujours nouveau qu'est la vie quand il peut comprendre et apprécier les résultats de son action dans le milieu où il vit. Plus l'information est rapide et précise, plus l'auto-régulation individuelle est efficace. Si

le délai de ce retour d'information est trop grand, l'action d'aujourd'hui corrige l'erreur d'hier, mais c'est en commettant une nouvelle erreur aussi grave. Il faut avant tout que le délai de prise de conscience de l'action soit court par rapport à la durée d'une action particulière. Sinon l'individu, inconscient des résultats de son action, agira d'une manière somnambulique et s'enfermera dans des mythes inhibiteurs profondément inadéquats, incapables de remplacer une information actuelle. La folie, la violence, les rapports négatifs et les attitudes stéréotypées de défense se substituent alors à la vie inventive.

Qu'il s'agisse du rapport de l'homme à l'homme ou du rapport de l'homme au monde, le but de l'éducation doit être l'acquisition d'un symbolisme assez exact, précis et rapide pour que le décrochement de la conscience de l'action par rapport à l'action ne se produise pas. *La conscience doit rester en concordance de phase avec l'action.*

Or, nous savons que le retard d'une information est dû aux conversions successives qu'elle doit subir avant d'être comprise[1]. *Éduquer un individu, c'est lui donner la connaissance et la pratique d'un symbolisme assez riche et assez adéquat à la réalité à connaître pour que l'information puisse être comprise sans traduction.*

Il faut donc créer une nouvelle culture, un nouveau schématisme adéquat au monde humain et au monde naturel. Le mixte le plus stable et le plus universel du monde naturel et du monde humain, c'est l'ensemble des êtres techniques.

TECHNOLOGIE

Malheureusement, ce monde est encore dépourvu d'unité. Il faut passer des techniques à la technologie. L'être technique est le symbole concret qui permet la relation interhumaine la plus riche et la

1. Manuscrit : « Plus il faut de traductions, plus le retard est grand ». (*N.d.É.*)

plus universelle, parce qu'elle passe par un produit de l'apprentissage intelligent, l'objet fabriqué[1]. L'être technique, premier résultat de l'action de l'homme sur la nature, cristallise en structure fonctionnelle le dynamisme d'un effort de conscience et d'action[2]. Résultat d'une action intégrée, il appelle la communication de celui qui l'utilise selon son schématisme propre : symbole matériel ouvert, il établit une concordance entre le dynamisme du constructeur et le dynamisme de l'utilisateur. Le *geste vocal* est un instrument d'autorité ; il crée la structure verticale. Le *geste visuel* est un instrument de coordination horizontale. La véritable technologie[3], moyen de développement d'une cohésion horizontale, d'une information allant du milieu à l'individu, devra synthétiser et développer le symbolisme ouvert du schématisme idéographique. Nous rencontrons ici l'admirable effort du *human engineering*, établissant la communication entre l'homme et la machine et qui peut se prolonger en schématisme interhumain universel. Aucun langage purement vocal ne pourra instituer une relation intergroupes vraiment horizontale. Le langage vocal est par nature instrument de relation verticale. Seul un langage visuel idéographique pourra être un moyen de relations intergroupes vraiment horizontales.

Mais il ne servirait à rien de développer un nouveau symbolisme idéographique, statique et dynamique, même par des moyens aussi puissants que la télévision et le cinéma, si le cloisonnement entre les catégories d'enseignement maintenait une ségrégation artificielle entre les jeunes Français.

1. Manuscrit : « Au-delà de l'asservissement de la machine utilitaire, au-delà de la gratuité vaine de l'objet de loisir pour la conscience du dilettante s'inscrit le schématisme interhumain de l'être technique. » (*N.d.É.*)

2. La Revue renvoie ici à une note sur l'objet technique en fin de texte. (*N.d.É.*)

3. Manuscrit : « technologie culturelle ». (*N.d.É.*)

STRUCTURE DE L'ENSEIGNEMENT

Toute structure horizontale statique tend à se transformer en structure verticale. C'est là une loi sociologique inéluctable. Aussi, tout effort éducatif serait vain si l'on conservait ou accentuait par suite d'une erreur pragmatiste la séparation entre les différentes catégories d'enseignement. Établir dès le jeune âge plusieurs catégories de niveau intellectuel, appréciées avec les meilleurs critères, c'est créer un fatalisme professionnel qui transformera les différents modes d'éducation en autant de dressages : dressage des uns pour la fonction de cadres moyens, dressage des autres pour la fonction de cadres supérieurs. Le but recherché – à savoir, l'efficacité – risque fort d'être entièrement manqué si les cadres supérieurs n'ont pas reçu la même éducation que les cadres moyens jusqu'à l'âge où les élèves destinés à ces cadres moyens ont quitté leurs études. Il est d'ailleurs fort probable que la « sélection » opérée à l'âge de douze ou de treize ans ne pourra distinguer avec sécurité les aptitudes des élèves. Le mot même d'« aptitude » ne résiste guère à une analyse scientifique sérieuse, comme l'a montré M. Faverge. Les aptitudes ne permettent pas de hiérarchiser les futurs hommes en les répartissant de manière manichéenne en deux groupes. Elles permettraient à grand-peine d'indiquer dès l'âge de douze ou treize ans, dans une société statique, une voie préférable dans les futures carrières d'adulte. Notons enfin que très souvent la survivance de la hiérarchie sociale ancienne gouverne-rait la répartition en deux groupes d'inégale valeur.

ENSEIGNEMENT COURT ET ENSEIGNEMENT LONG

Est-ce à dire qu'il faille refuser la possibilité d'un enseignement long et d'un enseignement court ? En aucune manière. Est-ce à dire encore qu'il faille laisser notre malheureux enseignement secondaire

s'enliser dans un irréparable infantilisme mythologique ? Ce serait adopter une solution de désespoir, celle de la mort progressive. En réalité, l'enseignement secondaire ne forme pas mieux les cadres supérieurs que les cadres moyens. Il représente le dernier effort d'une conscience mystifiée pour persévérer dans son être en répandant la mystification autour d'elle.

Il faut un enseignement unique, pouvant être interrompu en un certain nombre de paliers, articulé comme le développement physique, neurologique et caractériel de l'enfant. Mais à quoi correspondra l'arrêt de la scolarité à quatorze ans, à dix-huit ans, à vingt et un ans, à trente ans ? À une différence hiérarchique d'aptitudes ? Non, mais à ce fait que certaines professions exigent des *études symboliques* poursuivies très longtemps avant que ce capital d'apprentissage puisse porter fruit. D'autres au contraire exigent que les études symboliques cèdent rapidement le pas à un *exercice direct de la profession*, qui est la meilleure méthode d'éducation pourvu qu'une solide continuation de l'apprentissage post-scolaire compense l'absence d'études symboliques pures. En fait, il ne peut y avoir une éducation longue et une éducation courte. Tout membre d'une société moderne doit pouvoir poursuivre son éducation jusqu'à trente ans au moins. Mais, pour être bon mathématicien ou physicien, il faut poursuivre ses études symboliques longtemps ; pour être bon graveur ou bon typographe, il faut six ans au moins d'exercice professionnel. Un graveur qui aurait poursuivi ses études symboliques jusqu'à trente ans sans exercer sa profession aurait beaucoup de difficultés à devenir un excellent graveur. Nous pensons donc que *la durée réelle de l'apprentissage est la même pour tout homme* et que la discrimination doit se faire en fonction du genre de profession plutôt qu'en fonction de la valeur de l'individu. Ce qui peut varier est la durée de la scolarité pure, non la durée de la formation véritable : d'où l'absolue nécessité de l'éducation post-scolaire, poursuivie normalement jusqu'à trente ans.

CONDITION DE VIE DES ÉTUDIANTS

Corrélativement, il faut que tout jeune Français, même s'il se destine à des études longues, puisse gagner sa vie à partir de dix-huit ans. L'adoption par l'enseignement supérieur d'horaires convenables, une rationalisation de l'enregistrement et de la diffusion des cours par l'écrit, par la parole, par la radiodiffusion et la télévision doivent permettre à tout étudiant de poursuivre ses études en gagnant sa vie. Nous proposons par exemple que tous les cours soient concentrés dans la matinée, de huit heures à midi. L'après-midi serait rigoureusement réservé pour les occupations professionnelles des étudiants. Nous ne verrions plus alors ce lamentable foisonnement d'une jeunesse artificielle et sophistiquée que rien ne relie à l'existence de la nation, et qui oscille de la misère au dérèglement mental. L'image de la bête à concours doit disparaître de notre civilisation. Bien loin de restreindre l'accès à l'enseignement supérieur – ce qui ne peut être qu'une sélection à rebours –, il faut élargir l'enseignement supérieur, serait-ce en le prolongeant d'un ou deux ans. La dépendance révoltée de l'étudiant envers ses parents doit faire place à une vie libre et saine. *L'étudiant doit être dans un état social de majorité.* Le déséquilibre de l'étudiant vient de ce qu'il est dans un état social de minorité et dans un état biologique de majorité. Corrélativement, la situation de l'apprenti manuel de quinze ans se caractérise par une majorité sociale et une minorité biologique et intellectuelle. Le principal caractère d'une éducation nouvelle doit être que l'accès à la majorité ne marque pas la fin de l'apprentissage : ce sera la condition d'une véritable stabilité affective. L'aspect féodal de l'Université, très sensible dans l'enseignement supérieur[1], doit faire place à une structure horizontale largement étalée, avec de mul-

1. Recrutement par cooptation, existence de « patrons », hommage et protection. Acte de candidature, clans et luttes intestines, privilèges, misonéisme, longues vacances nécessaires, à l'origine, au bénéficiaire d'un fief.

tiples débouchés sur l'industrie, le commerce, les carrières administratives.

En adoptant cette idée du travail professionnel pour l'étudiant, nous ne pensons pas faire là une concession regrettable à la rigueur des temps ; ce principe nous paraît souhaitable non seulement pour son utilité, mais aussi pour sa valeur culturelle. Un être biologiquement adulte ne peut consacrer tout son temps à l'apprentissage sans compromettre sa stabilité : le travail est chez lui un besoin, et cette nouvelle activité vient remplacer l'activité de jeu de l'enfant ou de l'adolescent [1].

En évitant cette cassure entre la vie de l'étudiant et la vie professionnelle, nous éviterons le tragique pouvoir d'oubli de cette mue qu'est pour beaucoup d'hommes la fin de la scolarité. Tout l'apprentissage doit se conserver dans la vie professionnelle, sans discontinuité. Et il ne peut se conserver qu'en se modifiant et en se rénovant ; il suffit de considérer par exemple une carrière médicale pour comprendre la valeur de cette conservation du dynamisme d'apprentissage dans la vie professionnelle [2].

---

1. Une réforme de cette nature s'accompagnerait de la révision de certaines notions courantes, de l'abolition de certains préjugés, afin que des emplois comme celui d'aide familiale puissent être assurés par des étudiants.

2. Le manuscrit comportait ici le paragraphe suivant : « Il faut donc un enseignement qui puisse dire : "Rien d'humain, je pense, ne m'est étranger", comme le vieillard Chrémès chez Térence. L'enseignement confessionnel lui-même doit s'intégrer en ce qu'il a de positif dans un humanisme moderne. Une religion est humaniste par son dynamisme éthique, son pouvoir d'empêcher l'homme de "s'arrêter en chemin", son désir de perfection. Même s'il n'y a pas de vérité religieuse au sens théologique du terme, il y a un dynamisme religieux. Vouloir nier une constante historique serait s'engager dans une voie artificielle. La légitimation qu'une religion donne de sa propre existence et de sa propre valeur ne peut pas ne pas être mythologique. La conscience que l'on a de soi-même est toujours mythologique. Seulement il faut que la *conscience religieuse* soit assez pure et assez lucide pour ne pas devenir le symbole purement social d'un groupe fermé. Toutes les religions sont la proie des structures sociales statiques qui veulent s'appuyer sur elles, et les transforment en pouvoir de rigidité. Aussi, le seul moyen de purifier la conscience religieuse est de développer la connaissance simultanée de plusieurs religions historiquement définies. La conscience religieuse, si elle est vraiment religieuse, permet l'apprentissage du *transindividuel* ; si elle est incorporée à une mythologie sociale, elle est une source d'aliénation et développe des inhibitions incoercibles. Il faut donc lutter contre le

CYCLES ET NIVEAUX

Comment établir les différentes étapes successives d'un enseignement unique ? En étayant chaque étape au moyen de l'étape précédente. L'*enseignement primaire* irait jusqu'à quatorze ans. Il comporterait une application beaucoup plus grande aux études concrètes du milieu humain et technique. Par contre, il comprendrait une dose plus modérée d'exercices formels purs : moins de problèmes d'arithmétique. Par ailleurs, l'*étude des langues* devrait à notre avis commencer de bonne heure ; c'est dès l'âge de six ou sept ans que les enfants doivent acquérir les accents et les tournures fondamentales ; le vocabulaire peut venir plus tard ; mais l'esprit d'une langue doit être saisi très tôt pour être pleinement saisi ; il n'est pas nécessaire de savoir écrire pour apprendre à parler ; l'enfant parle avant d'écrire. Ceci est vrai pour les langues anciennes comme pour les langues modernes. Dès l'école primaire, et dès le premier âge, l'enfant doit apprendre quelques schèmes fondamentaux des langues anciennes qui ont servi à former sa langue, soit naturellement, soit scientifiquement. Pour nous le latin et le grec sont fort utiles. Quelques éléments de la langue de nos ancêtres les Gaulois doivent être connus, car ils ont survécu. Il est regrettable enfin que tout le patrimoine du vieux français soit perdu pour les Français d'aujourd'hui. Dans certaines régions où les enfants connaissent le patois, l'étude du vieux français littéraire (et même du latin) serait grandement facilitée : songeons au midi et au centre de la France. Dans d'autres, ce serait l'étude d'une langue étrangère, qui serait facilitée, comme l'allemand dans l'Est.

---

séparatisme religieux, contre l'inféodation des forces religieuses à des structures sociales révolues, et ramener les forces religieuses dans l'éthique transindividuelle. L'histoire des religions et la morale selon les différentes religions présentes dans une nation doivent faire partie de l'éducation. Il y aura un grand progrès dans notre pays au jour où nous aurons dans nos écoles primaires des témoins des religions assez cultivés pour enseigner l'histoire de leur propre religion à des élèves attentifs et intéressés sans chauvinisme ni indifférence. » (*N.d.É.*)

À côté de l'expression verbale élargie en culture, au lieu de la sécheresse des exercices de grammaire, viendrait s'insérer l'apprentissage de l'expression visuelle, du *schème spatial*: danse, mimique, geste, dessin seraient le pôle symbolique d'une technologie vivante, allant de la sculpture et du modelage à la fabrication de machines, d'engrenages, à la construction, aux travaux agricoles rationnellement accomplis. Un enfant de dix ans doit apprendre à aller à bicyclette, à nager, à utiliser toutes les machines et tous les dispositifs qu'il construit, démonte et remonte. On peut apprendre très tôt à conduire et à entretenir une automobile et un tracteur. Les travaux manuels technologiques peuvent tenir une très large place dans cette éducation concrète : ils doivent commencer par les techniques les plus anciennes de l'humanité : taille des pierres, vannerie, construction, modelage, et monter peu à peu le long de la série archéologique des techniques jusqu'à la fusion et au forgeage des métaux, puis à l'utilisation des systèmes mécaniques, des moteurs, de l'électricité.

L'éducation du *second cycle* doit continuer cette évolution, mais en accentuant l'apprentissage des symboles théoriques (mathématiques, physique). La philosophie ne doit pas être conçue comme le couronnement des études littéraires. Elle doit être répartie dans les quatre années qui vont de quatorze à dix-huit ans. Elle n'est pas d'ordre littéraire plus que d'ordre scientifique. Les sciences humaines doivent être enseignées à partir de quatorze ans. Les options ne doivent être possibles qu'entre matières analogues (anglais ou allemand) et jamais entre matières hétérogènes (sciences ou langues anciennes).

L'éducation du *troisième cycle* (18-21 ans) doit être une nouvelle étape très concrète (comme l'enseignement primaire) ; avec des stages dans des corps de métiers et beaucoup d'exercices pratiques directement professionnels. Il convient que l'accès à l'âge adulte se fasse sous le signe du travail plutôt que sous celui de l'effort purement intellectuel.

Enfin, le *quatrième cycle* (après 21 ans) doit marquer à nouveau la reprise d'un travail théorique dont l'activité professionnelle sera le pendant.

SERVICE CIVIQUE ET MILITAIRE

Nous ne saurions trop insister sur l'importance du troisième cycle : il marque la transition entre l'activité ludique de l'adolescent et l'activité professionnelle de l'adulte. Les stages et études pratiques de cet âge pourraient être faits sous forme de service civique et militaire, si la structure de l'armée pouvait s'assouplir au point que cette institution devienne le milieu formateur par excellence. Le sursis est une méthode fâcheuse. Si le service civique et militaire avait la haute valeur éducative qu'il devrait avoir, une incorporation brutale pourrait être remplacée par plusieurs stages de courte durée répartis sur trois ans et aussi formateurs. L'Armée et l'Université pourraient étudier un programme commun de formation civique. Il est regrettable que tout le service soit conçu en fonction d'une préparation à la guerre ; une préparation civique complète devrait adapter le jeune homme à l'état de paix plus encore qu'à l'état de guerre. De pareils stages ne seraient pas inutiles non plus pour les jeunes filles. La citoyenne moderne ne peut pas rester l'être en perpétuelle tutelle qu'a formé la civilisation patriarcale du passé : l'éducation civique est valable pour la femme moderne aussi bien que pour l'homme moderne[1].

1. Le manuscrit comportait ici le paragraphe suivant : « Notons enfin que ce projet de réforme devrait s'accompagner pour être plus efficace de la révision de certaines notions courantes, de l'abolition de certains préjugés : il faut que le travail professionnel de l'étudiant soit admis et recherché par les entreprises privées. Une amélioration du régime préconisé consisterait en ce que, dans les grandes facultés, certains cours aient lieu le matin, certains autres l'après-midi, avec une répartition telle qu'une année complète d'études soit possible soit avec les cours du matin soit avec les cours de l'après-midi : dès lors, une tâche professionnelle complète pourrait être assurée par deux étudiants assistant l'un aux cours du matin, l'autre aux cours de l'après-midi. Plusieurs emplois, tels que ceux de la domesticité spécialisée, qui sont aujourd'hui un assez grave problème social, pourraient être assurés par de jeunes étudiants et constitueraient pour eux un exercice social sans déshonneur : une réforme dans les coutumes sociales s'amorcerait si la vie des étudiants était un auxiliaire fidèle de la vie de la nation. » (*N.d.É.*)

Cette réforme des programmes modifiera très profondément les relations interhumaines si, du moins, elle s'accompagne d'une transformation du régime de l'autorité dans les structures éducatives. L'Armée et les établissements scolaires sont encore profondément hiérarchisés à la manière féodale. L'élève et le jeune soldat sont en tutelle. Une amélioration de ce régime ne pourrait conduire qu'à un paternalisme dangereux. Une modification corrélative du régime de l'autorité dans la famille et du régime de l'autorité dans la nation est nécessaire pour qu'une véritable éducation, substituée au dressage, puisse être donnée en toute conscience à un jeune homme. Seule une réforme de l'ensemble[1] est valable. Éduquer un jeune homme comme si la société démocratique existait, et le jeter ensuite dans la vie, ce serait le livrer au massacre. *Il y a un risque à courir : nous ne pouvons nous permettre de le courir que si notre entreprise est assez forte, assez lucide, assez vaste pour créer cet ordre démocratique dans lequel se légitimera l'éducation que nous voulons donner.* Le Code Napoléon paralyse l'éducation démocratique. Les lycées sont faits pour former des candidats aux grandes écoles de l'Empire. Le pouvoir de transformation réciproque[2] de la vie et de l'école ne prend de sens que dans une intention démocratique. Le véritable réalisme, pour l'éducation que nous préconisons, ne réside pas dans l'utilité immédiate et pragmatique du dressage, mais dans le caractère d'ampleur et de totalité de son pouvoir. Enfin, il ne servirait à rien de résoudre un conflit sur le plan national si cet acte devait accroître les tensions sur le plan international. Toute vraie démocratie rayonne autour du monde. *Le sens de la réalité, c'est le sens du Tout.*

1. Manuscrit : « une réforme holique » (*N.d.É.*)
2. Manuscrit : « réciprocité allagmatique ». (*N.d.É.*)

NOTE SUR L'OBJET TECHNIQUE

La note suivante éclairera peut-être le paragraphe ci-dessus intitulé « Technologie ».

Jusqu'à ce jour, l'objet technique, apparaissant dans une société où les relations verticales prédominent, ne peut échapper au fatalisme d'un classement manichéen : il sera objet d'art ou objet utile. Quelques essais pour opérer une synthèse de l'intention esthétique et de la visée utilitaire se sont manifestés avec courage, notamment dans la construction automobile avec l'ingénieur Grégoire et dans la construction architecturale avec l'architecte Le Corbusier.

Mais une véritable synthèse ne peut s'opérer que par un changement d'attitude de l'homme envers l'objet technique. À notre avis, le dualisme fondamental qui gouverne la répartition dans les deux catégories de l'utilitaire et de l'esthétique trouve sa source dans l'antithèse socialement vécue de deux attitudes : l'objet utilitaire est le remplaçant de l'esclave. Comme lui, il doit obéir sans défaillance, être fidèle, ne pas manifester de spontanéité inventive, ne pas entrer en rébellion. Il ne doit pas manifester sa vie intérieure, son mécanisme, ses difficultés. Il doit être bon à tout faire, comme cette esclave moderne que l'on nomme bonne à tout faire. L'objet esthétique correspond au contraire à l'attitude du maître, c'est-à-dire au loisir, à la *scholé* : il doit donner à l'homme une certaine conscience de lui-même, conscience édulcorée et purificatrice, conscience de la communication avec ses semblables libres en lesquels il reconnaît la forme entière de l'humaine condition. [...][1].

[...] L'objet technique ne doit plus être traité comme un esclave ou appréhendé comme moyen de jeu : il doit être saisi dans son intériorité dynamique, dans le schématisme concret, mais ouvert, de sa structure et de son fonctionnement. Nous ne voulons pas employer ici une foule de métaphores qui pourraient être mal comprises ; mais

1. Toutes les coupes de cette note sont telles quelles dans la Revue. (*N.d.É.*)

nous devons pourtant avoir recours à des expressions imagées pour dire ce qu'est l'objet technique comme symbole interhumain. Un symbole, dans la civilisation grecque ancienne qui a inventé ce mot, est un instrument de reconnaissance par rapprochement et coïncidence. Lorsqu'un voyageur avait noué des relations d'hospitalité avec un étranger qui l'avait accueilli, il ne se séparait pas de son hôte sans avoir brisé en deux un objet simple, tel que pierre, vase, coquillage ou bijou : il conservait l'une des deux moitiés de cet objet unique et remettait l'autre à son hôte. Plusieurs générations pouvaient passer : on se transmettait en forme d'héritage les symboles – étymologiquement, les choses qu'on rapproche – et si, un jour, l'un des descendants de ces deux hommes qui avait noué des relations d'hospitalité venait à entreprendre un voyage, il emportait avec lui le *sumbolon*, et sa coïncidence avec l'autre moitié du même objet originel manifestait l'authenticité de la relation nouée jadis.

De même, l'être technique est un symbole, la moitié d'un tout qui attend son complément, à savoir, l'homme. L'être technique, ce produit du travail humain, est la cristallisation d'une longue série d'efforts, de travaux, dirigés par une intention soutenue et réfléchis par une volonté intelligente. Il n'en est pas seulement le fruit, comme une récompense sans lien avec l'acte qu'elle récompense, mais il en est la traduction et, pour ainsi dire, l'enregistrement fidèle. Il faut connaître le langage par lequel se réactualise le geste humain qui l'a produit. L'être technique est un faisceau cohérent de schèmes objectivés par un support matériel. Ce travail cristallisé qu'est l'être technique ne doit pas être traité comme un capital capable de produire automatiquement encore du travail, ainsi qu'un capital économique produit encore un travail par le jeu de la plus-value : l'être technique serait alors du travail humain aliéné, producteur d'une aliénation plus grande. L'être technique doit être envisagé comme un être ouvert, polarisé, qui appelle son complément qu'est l'homme au travail, dans la coïncidence du tout recomposé. L'utilisateur doit prendre la place du constructeur. Il faut pour cela qu'il coïncide avec le schématisme essentiel inscrit dans l'être technique, qu'il soit capable de le penser, de le comprendre, de l'aimer comme s'il l'avait fait.

La dualité homme-nature se résorbe dans l'unité fonctionnelle de l'homme au travail.

L'humanisme ancien était, au sens large, une culture étendue, bien assimilée, variée et riche. Au sens précis, il était la pratique de l'humanité, c'est-à-dire de cette attention généreuse et pénétrante par laquelle l'homme libre, dépassant les distinctions sociales de maître et d'esclave, reconnaît l'esclave comme homme et veut faire de lui un être qui pense, qui sent et qui veut... Redécouvrir l'homme, pour pouvoir dire comme le sage vieillard de Térence : *Humani nil a me alienum puto* – « Rien d'humain ne m'est étranger » –, tel est le projet de l'humanisme ancien, toujours valable aujourd'hui. Mais tandis que l'humanisme ancien cherche à redécouvrir l'homme dans l'homme, l'humanisme moderne cherche en outre à redécouvrir l'homme dans sa prison moderne, c'est-à-dire dans le produit du travail humain qu'est l'être technique. [...]

[...] La machine ne doit être considérée par l'enfant ni comme instrument de jeu, ni comme chose utile, mais comme objet technique que l'être humain apprend à connaître en le complétant. [...] La machine exige de nous des services et nous en rend, comme un ami ; l'échange des services, préférable à l'esclavage, n'est même pas encore la relation la plus haute et la plus adéquate à la machine. Il faut « tirer le joug » avec elle, la bien connaître, travailler en ne la prenant ni comme fin ni comme moyen, mais comme camarade de travail et comme être complémentaire [...]. Cette relation horizontale doit remplacer toute relation verticale.

Les éducateurs peuvent développer chez l'enfant le respect de la machine en apprenant à l'enfant à la construire, à la réparer, à l'entretenir avant et après son utilisation. De plus, une conscience historique de l'invention progressive des dispositifs utilisés dans une machine peut donner un sentiment vif de la présence humaine que représente la structure d'une machine. Sans doute, il ne faut pas tomber dans une idolâtrie de la machine. Mais entre l'idolâtrie et le mépris existe la saine connaissance fondée sur une fréquentation attentive. [...]

Aspect psychologique du machinisme agricole (1959)

Ceci est le texte d'une conférence faite en juin 1959 au I^er^ Symposium national de médecine agricole, et publié dans Le Concours médical, *82^e^ année, 6-13 août 1960, n^o^ 32-33, p. 3793-3796 et p. 3799. En tête, il est noté : « Les quatre articles qui suivent, de Messieurs Simondon, Poli, Dubost et Lévesque, font partie des rapports présentés au Colloque de psychosociologie agricole de Tours, 14 juin 1959, sous la présidence de M. Gatheron, après introduction du professeur Dervillée, Bordeaux. » Le Président était M. Gatheron, inspecteur général au Ministère de l'Agriculture, le Secrétaire général était le D^r^ Lutier, chef du service de Psychosociologie de l'Institut national de médecine agricole. Gilbert Simondon était alors Maître de conférences à la Faculté des Lettres de Poitiers.*

À la suite de cette étude, Gilbert Simondon a rédigé une note, « Optimisation d'objets techniques agricoles », dont nous donnons quelques extraits.

Cette communication a pour fin de faire connaître l'intention directrice et les premiers résultats, provisoires, d'une recherche en cours.

Ayant étudié récemment (*Du Mode d'existence des objets techniques*, chez Aubier, Paris, 1958) les interactions entre les conditions humaines, individuelles ou sociales, d'emploi des objets techniques, et l'évolution des formes et schèmes internes de fonctionnement de ces objets, nous avons pensé devoir approfondir et circonstancier

cette recherche générale dans le domaine des objets techniques employés en milieu agricole, en commençant par des régions de France non suréquipées, et actuellement en train de constituer leur équipement. Le thème principal de la recherche était le suivant : ces utilisateurs actuels ou futurs d'objets techniques que sont les cultivateurs ou éleveurs ont-ils une représentation exacte, adéquate, des caractéristiques des différentes machines ou dispositifs et de leur correspondance avec les besoins de chaque type d'exploitation, ou bien intervient-il dans l'acceptation ou le refus de tel ou tel type d'objet technique un ensemble de motivations étrangères à la nature propre de chaque objet ?

On entend dire, en effet, assez souvent, que le monde rural est routinier et refuse les moyens d'une amélioration de son travail, par conservatisme ; on entend dire aussi fréquemment, et de façon opposée, que le monde rural se jette sur certaines machines (comme le tracteur) et les valorise abusivement parce qu'il les surcharge d'un pouvoir de prestige et de représentation, comme la voiture de luxe dans les milieux urbains. D'où les reproches contradictoires faits par différents représentants des milieux urbains au monde rural, reproches dans lesquels se mêlent les stéréotypes habituels de conservatisme rétrograde, voire de rigidité mentale, et d'achats inconsidérés de matériel moderne mal adapté aux besoins réels, destiné seulement à éblouir le voisinage. Le rural se trouve ainsi, à propos de l'aspect psychologique de sa relation aux objets techniques, assez volontiers ridiculisé comme homme qui a peur des machines, et ridiculisé encore comme homme qui achète inconsidérément n'importe quelle machine ultramoderne, au mépris des saints usages bien établis par l'expérience.

Or, seule une recherche objective a quelque chance de dépasser la stéréotypie mythologique, inféconde et contradictoire, que nous venons d'évoquer. L'existence de ce reproche d'ambivalence dans la relation du rural aux objets techniques doit être considérée seulement comme un indice ; s'il apparaît deux aspects contradictoires du machinisme agricole, c'est probablement parce qu'il existe deux besoins opposés que l'accès aux machines (telles que les offre le

marché et telles que les conditions d'exploitation permettent de les employer) ne peut rendre compatibles. Cette ambivalence, cette contradiction apparente, aurait alors sa vraie cause non dans un malajustement du rural à la civilisation contemporaine, mais dans un malajustement des objets techniques produits par l'industrie aux conditions humaines du travail en milieu rural. Ce serait une attitude peu objective de considérer la « rusticité » du rural comme un principe d'explication ; elle est une résultante, une conséquence, elle exprime une situation, et, particulièrement, sous un de ses aspects, la relation entre l'homme et la machine. Le sens définitif de la recherche que nous entreprenons comme *action research* est d'établir un « *human engineering* » le plus complet possible dans le domaine rural. Il ne s'agit pas du tout seulement d'informer et d'éduquer les ruraux au sujet des objets techniques, mais de réformer ces objets techniques pour qu'ils correspondent directement aux besoins, donc d'instituer une corrélation de réciprocité actuelle entre *Agriculture* et *Industrie*.

Jusqu'à ce jour, la recherche que nous avons conduite a porté sur :

1) Le questionnaire anonyme que le service de psychosociologie de l'Institut national de médecine agricole a fait passer à 166 personnes, dans les conditions que le Dr Lutier vient d'exposer. Le Dr Lutier a eu l'extrême obligeance de me permettre d'insérer dans ce questionnaire quelques questions particulièrement orientées vers l'étude des contenus psychosociaux relatifs aux objets techniques, et vers une estimation du niveau de mécanisation des entreprises quittées par des jeunes ruraux pour une autre profession.

2) Des études, faites avec l'aide des étudiants de l'institut de psychologie et de sociologie de la faculté des lettres et sciences humaines de Poitiers dans deux villages proches de cette ville : Béruges et Chardonchamp. Le premier village est situé dans une région d'élevage et de polyculture ; le second, dans une région de polyculture, est à demi un village-dortoir, car il est à 6 km de Poitiers et à 4 km de Chasseneuil-du-Poitou, où se trouve une usine de fabrication de piles électriques (Leclanché).

Les études faites en Poitou ne peuvent fournir, par rapport à celles du questionnaire de Tours, que des points de comparaison, car le faible nombre d'exploitations étudiées jusqu'à ce jour (douze) ne permet pas un travail statistique intéressant ; cependant, ces études semi-monographiques, en plus des quelques réponses qu'elles ajoutent au questionnaire de Tours, possèdent une valeur heuristique car elles ont permis d'apprécier dans plusieurs cas le jeu des conditions économiques et sociales que les seules réponses au questionnaire n'eussent pu mettre en lumière. Interview et questionnaire ont été complétés par des conversations avec des personnes ayant une bonne connaissance de la région et de l'histoire de chaque exploitation, en particulier avec le Curé de Béruges, qui a très obligeamment introduit les étudiants auprès de plusieurs familles d'exploitants agricoles.

Les résultats obtenus peuvent se résumer de la façon suivante.

I. Niveau de savoir et motivations relatives aux objets techniques

Dans le questionnaire, les questions 7 et 8 avaient été conçues pour faire connaître le niveau de mécanisation de l'exploitation : « Quel était l'équipement de la ferme ? » et les motivations conscientes relatives à la mécanisation : « Quel équipement supplémentaire auriez-vous souhaité avoir ? » Sur les 166 entreprises dans lesquelles travaillaient les jeunes ruraux qui ont changé de profession, 46 étaient dépourvues de toute mécanisation, c'est-à-dire ne possédaient ni moteur, ni tracteur, ni motoculteur. Parmi les autres, 77 possédaient un tracteur, 5 un motoculteur, 74 un moteur autre que de traction (moteurs de pompe, de concasseur...). Parmi les entreprises qui n'ont ni tracteur ni motoculteur, 8 possèdent seulement un araire, 67 possèdent une charrue du type Brabant. Le faible nombre d'exploitations du Poitou que nous avons étudiées rend la comparaison difficile ; cependant, cette réserve faite, on peut noter que le nombre de tracteurs y est à peu près le même, et voisin de 50 % ; il en va de même pour les moteurs auxiliaires, mais on peut noter que cet emploi de

moteurs apparaît assez brusquement quand la ferme dépasse 45 ou 50 ha, et reste à peu près inconnu au-dessous de 30 ha ; il va de pair avec l'emploi de l'automobile, et semble bien manifester une espèce de généralisation de l'emploi des objets techniques. Peut-être devrait-on considérer cet emploi des moteurs auxiliaires (décentralisation de l'énergie motrice) comme un indice plus important que le tracteur du niveau d'adaptation aux objets techniques. Nous avons trouvé des moteurs sur concasseur, mixeur, écrémeuse, pompe, compresseur de frigorifique.

Les souhaits d'équipement supplémentaire obéissent à la gradation suivante : les exploitants qui possèdent déjà un tracteur demandent une presse-ramasseuse et un rateau-faneur, pour l'avenir immédiat ; ils songent à une moissonneuse-batteuse pour un avenir plus lointain, et ajoutent souvent que l'achat d'une telle machine ne serait pas rentable dans leur ferme (30 ha en moyenne dans la région de Béruges, avec élevage et polyculture). Un exploitant, propriétaire d'une ferme de 53 ha près de Béruges, ayant déjà une moissonneuse-lieuse, souhaite compléter son équipement par une batteuse mais n'insiste pas beaucoup sur ce vœu ; il ne paraît pas être très chaud partisan des moissonneuses-batteuses. Dans les fermes moins mécanisées, où le tracteur fait défaut, c'est vers le tracteur et son équipement que se portent les vœux. Dans quelques rares cas (8 %), il est dit que l'achat d'un tracteur ne pourrait être amorti qu'à grand-peine. Par contre, cette difficulté économique est considérée comme actuellement insurmontable pour la moissonneuse-batteuse dans toutes les entreprises étudiées en Poitou. Un fermier de la commune de Béruges, au hameau de la Loge, raconte comment il a voulu fonder une coopérative pour acheter une moissonneuse-batteuse. Il fallait à ce moment disposer de 1 800 000 F pour une machine derrière tracteur (alimentée en énergie par la prise de force du tracteur), ou de 2 200 000 F pour une moissonneuse-batteuse automotrice. Or, en se groupant, à cinq, les exploitants intéressés par ce projet ne réunissaient que 47 ha de terres à céréales ; l'achat de cette machine ne pouvait être rentable que pour 80 ha de terres à céréales. Le projet fut donc abandonné. Une solution acceptable eût été l'achat de la machine derrière trac-

teur, mais il se trouvait que les tracteurs déjà possédés par les membres de cette coopérative virtuelle étaient trop peu puissants pour assurer à la fois le remorquage et l'alimentation en énergie de la machine ; d'où la nécessité, dans ce cas, de louer un tracteur assez puissant, ce qui ne rendait pas cette solution meilleure que celle de l'achat de la machine possédant un moteur. Cet essai manqué de fondation d'une coopérative pour achat d'équipement technique est encore important en un point : celui de la faible avance d'argent liquide immédiatement disponible que les exploitants de cette région pouvaient employer pour cet achat : les prêts consentis permettaient de réduire à 150 000 F la participation initiale de chaque exploitant ; or, cette somme gênait beaucoup deux des exploitants. Il ne paraît pas exagéré de dire, en songeant à toutes les conversations que nous avons eues avec les cultivateurs-éleveurs du Poitou, que la préoccupation économique est fondamentale, et que l'objet technique est d'abord envisagé à travers cette préoccupation de base de la rentabilité. Subsidiairement, les exploitants exposent comment les prix des produits ruraux ont fléchi récemment par rapport au prix des autres produits et des machines, réduisant encore la marge disponible pour l'achat d'équipement technique. Le palliatif, à savoir les emprunts, est connu, mais point estimé. Cette pratique est considérée comme dangereuse, car elle affronte l'irrégularité des revenus de chaque année à l'implacable régularité des traites à payer ; ce qui est surtout redouté est l'emprunt individuel, celui des jeunes qui font un emprunt pour acheter de l'équipement pour « se monter ». Certains seraient « devenus fous » au reçu des traites. Par contre, l'emprunt collectif, au nom d'une coopérative, est envisagé sous un jour meilleur, parce qu'il constitue un risque plus limité pour chacun des participants, se présente moins sous les espèces d'une aventure individuelle ou familiale, et est le fait d'exploitants déjà installés.

Dans aucun des entretiens de la région de Chardonchamp et de Béruges nous n'avons rencontré de prévention contre les objets techniques, ni chez les jeunes ni chez leurs parents ; en tout cas, si cette prévention existe, elle n'est exprimée qu'à travers la préoccupation économique. Peut-être, pour la région de Béruges, doit-on attribuer en

partie cette absence de préjugés à l'action de la maison familiale rurale de Bénassay, où enseigne M. Mas de Faix, qui a fondé des coopératives d'équipement technique agricole, désignées par les initiales CETA. Cette action d'enseignement et de réalisation est très estimée dans la région ; des jeunes font des stages à la Maison familiale rurale, puis reviennent chez eux pour faire un temps de travaux pratiques, retournent à la Maison, reviennent chez eux ; cette alternance fait pénétrer l'enseignement dans l'exploitation, par le jeune. Cependant, même si l'on tient compte d'une telle influence qui a certainement amélioré, rationalisé et concrétisé la connaissance des méthodes et techniques nouvelles, il semble bien qu'il n'y ait pas, chez les ruraux que nous avons rencontrés, une défiance envers l'équipement technique, ni une croyance naïve au pouvoir merveilleux des machines. En fait, contre notre supposition initiale, il ne semble pas que des jeunes quittent la vie rurale parce qu'elle ne comporte pas une organisation technique suffisante, pour aller vers une civilisation machiniste mieux organisée ; il ne semble pas non plus qu'une résistance à la pénétration des objets techniques se manifeste sérieusement en milieu rural. Le vrai problème n'est pas ou n'est plus psychologique ; la relation entre l'homme et l'objet technique n'est pas obscurcie par des préjugés, dans la majorité des cas, ni grevée de motivations étrangères comme le désir de prestige. Pourtant, cette relation est lourde de problèmes qui apparaissent à travers l'aspect primordial de la préoccupation économique, mais qui ne sont pas, à notre avis, seulement économiques.

II. Sécurité économique comparée de la vie rurale et de la vie urbaine

Si la connaissance de l'objet technique est souvent gâchée par l'écran de préoccupations économiques, c'est sans doute à cause d'un sentiment global d'insécurité dans la condition rurale. Ainsi, chez des jeunes comme chez de plus anciens, au lieu d'un goût positif direct pour les objets techniques, nous avons trouvé un soubassement vital à ce goût apparent ; le travail rural technicisé apparaît partiellement

comme l'analogue du travail urbain de production industrielle, avec des salaires meilleurs, une retraite, la sécurité de l'emploi, moins de « pointes » dans le régime annuel du travail (peu de variations saisonnières), des occupations moins pénibles pour les femmes, l'absence de l'esclavage du dimanche. Nous devons noter que les affirmations relatives au travail de la femme sont surtout accentuées en milieu d'élevage. Pas de plaintes relatives à la scolarisation, très peu de plaintes relatives au confort insuffisant, sauf dans les exploitations où il faut aller chercher l'eau au loin.

30 % des exploitants consultés dans le Poitou accepteraient des groupements communautaires de vie, en les trouvant gênants pour la vie quotidienne ou en redoutant qu'ils ne compromettent la vie familiale, mais en espérant qu'ils permettraient une sorte de fonctionnarisation du travail rural. Le questionnaire de Tours comportait deux questions importantes sur ce point : 27. « Cela vous aurait-il plu de vivre avec d'autres jeunes agriculteurs dans une habitation vaste et installée avec tout le confort moderne ? » et 28. « Vous avez certainement entendu parler des fermes collectives. Qu'en pensez-vous ? Est-ce que cette expérience vous aurait intéressé ? » Or, même lorsque les réponses ne sont pas positives et expriment de la répugnance pour la vie communautaire, elles montrent la préoccupation de sécurité dans l'exercice du travail. À la question 28, on obtient des réponses telles que : « C'est l'avenir de la petite exploitation qui n'est pas viable si elle ne se groupe pas » ou : « Il serait souhaitable que les petits exploitants se groupent pour se moderniser. » Un exploitant qui a 53 ans affirme être trop âgé pour entrer dans une forme communautaire de vie, mais l'accepte pour son fils. Un autre fait de même en souhaitant pour son fils une place de chef domestique dans une exploitation communautaire.

Ainsi, relativement à l'emploi des objets techniques, existe une espèce de cercle vicieux ; l'insécurité économique de l'exploitant individuel ne permet pas l'accès au mode technicisé d'exploitation. Par contre, ce mode technicisé d'exploitation apparaît à ces exploitants individuels comme offrant une sécurité économique comparable à celle que donnent les emplois recherchés en ville et qui, d'ailleurs, ne

sont pas tous dans le domaine industriel, mais aussi de type administratif – dans la fonction publique (police, enseignement). De là résulte sans doute l'idée de la nécessité d'une recherche de solution soit de façon immédiate sous forme de coopérative d'achat, soit de manière plus lointaine par la réorganisation des cadres mêmes de la vie rurale, allant du remembrement aux formes communautaires de vie.

Or, on peut se demander si ces différentes tendances peuvent rompre le cercle vicieux. Nous venons de voir les difficultés auxquelles se heurtent les coopératives d'achat de matériel important comme une moissonneuse-batteuse. Des formes communautaires de vie seraient encore, sans doute, plus difficiles à instituer. Dès que l'on touche à ces problèmes, surgissent de nombreuses motivations culturelles qui alourdissent et ralentissent l'évolution des structures sociales. Des mouvements actifs, comme le MFR, manifestent une constante inquiétude lorsque les principes de l'exploitation familiale peuvent être menacés. Enfin, en certaines régions, la création de coopératives de vente, de transport, et même d'exportation serait très souhaitable toutes les fois que la région produit des primeurs ou des fruits, même pour les produits de laiterie – cet aspect économique est loin d'être négligeable.

Cependant, toutes ces solutions de type social et économique sont ou bien de longue haleine, ou bien nécessairement postérieures à une première modification qui, elle, ne peut être que technique.

III. Nécessité d'un changement de structure des objets techniques en milieu rural

En réalité, à notre avis, si les exploitants ne peuvent résoudre le problème et paraissent se contredire, c'est parce que le problème ne peut être posé par les exploitants seuls. Au lieu de concevoir la machine comme une réalité fermée, donnée une fois pour toutes comme définitive, complète, parfaite, par l'industrie qui la produit au monde rural qui l'utilise en s'accommodant de sa structure et en essayant de s'adapter à elles, il faudrait considérer l'équipement rural

comme un problème de « *human engineering* » complet. En fait, il semble bien que l'équipement proposé par l'industrie à l'agriculture soit du type de celui qu'elle n'accepte plus elle-même et qui mérite les reproches adressés aux machines conçues conformément à l'orthodoxie du « *scientific management* ». Les machines agricoles sont encore en train de se spécialiser, alors que l'industrie entre dans la phase des *machines-transferts*. Là est l'origine réelle du cercle vicieux économique, que rien ne pourra rompre, même pas les modifications de la structure sociale, tant que la structure même des machines ne sera pas changée. Si l'achat d'une moissonneuse-batteuse crée d'importantes difficultés, c'est parce que cette machine reste inutilisée pendant 360 jours sur 365. Dans l'industrie, pour certaines machines, c'est la proportion inverse qui apparaît, la machine n'étant arrêtée que pendant quelques jours par an. Ce qui caractérise la machine-transfert, c'est l'aspect de généralité d'usage de ses dispositifs de base ; pour un tour, le moteur, la transmission, le chariotage, les commandes du porte-outils sont toujours en service, et peuvent s'adapter à des tâches variées par des modifications de réglage et d'allures. Seuls les outils eux-mêmes ou des accessoires faciles à changer se trouvent relégués pendant la majeure partie du temps au rang de pièces non utilisées. Il en va de même pour une fraiseuse qui peut exécuter les travaux les plus variés.

Le succès du tracteur en milieu rural pourrait bien être dû à son caractère imparfait mais pourtant réel, de machine-transfert. Il est d'abord le véhicule adapté à la traction sur route et sur tout terrain, grâce au jeu très étendu des rapports de sa boîte de vitesses. Amarré au sol, s'il est pourvu d'un treuil, il peut agir sur des masses importantes (tronc d'arbre, véhicule enlisé). Il est ensuite le moteur que l'on peut amener et utiliser en tous lieux, grâce à sa prise de force. Un tracteur peut, après avoir remorqué une batteuse et son lieur, servir de moteur pendant l'opération de battage. Enfin, il est porteur d'outils, avec les dispositifs du type Ferguson, et opère alors au plein sens du terme comme machine-transfert, pouvant aussi bien labourer que moissonner, ou encore élever des fardeaux. Cette nécessité d'évolution vers la machine-transfert a été bien comprise pour le tracteur

dans l'industrie française : le tracteur *se concrétise* comme on peut le voir en examinant depuis dix ans la production de la Régie Renault, qui aboutit au modèle à moteur Diesel et refroidissement par air (moteur à trois cylindres de Motor Werke Mannheim). Ce n'est pas la recherche vaine de prestige, mais le caractère de *machine ouverte et concrète* indéfiniment utilisable qui fait le succès du tracteur en milieu agricole.

Ici, le problème psychologique du machinisme agricole n'est plus inhérent au milieu rural ; il porte sur la relation entre l'agriculture et l'industrie. Cette recherche de concrétisation et d'ouverture a été facilitée, dans le cas du tracteur, par la grande généralité du problème qui se pose, dans la vie militaire et dans la vie industrielle aussi bien que dans la vie rurale (la Jeep est l'analogue du tracteur). Mais la même évolution vers la machine-transfert serait possible pour d'autres machines, au prix d'un effort d'invention et de créativité au niveau de la construction des prototypes. Cette communication doit se contenter d'indiquer l'existence d'une voie de recherche, sans apporter de solutions définitives. Cependant, dès maintenant, il est possible de songer à la construction de moteurs amovibles pouvant s'adapter à plusieurs châssis spécialisés (châssis routier, châssis de moisson, châssis de désherbage ou de semailles) et à des postes fixes (sciage, générateur d'électricité) grâce à la standardisation des dimensions et à la mise au point d'un dispositif de glissières et de blocage permettant le transfert du moteur sans levage.

Il est possible de songer aussi à une très importante condition d'adaptabilité des machines : la décentralisation de l'énergie à bord de ces machines. Les machines-transferts de l'industrie n'existeraient guère sans l'emploi de l'énergie électrique qui permet une décentralisation indéfinie de l'emploi de l'énergie, sans perte appréciable de rendement, et la commande à distance ainsi que l'interchangeabilité des pièces de travail : un branchement électrique exige moins d'ajustages et de réglages qu'une adaptation de pièce actionnée mécaniquement. En ce sens, on peut songer à un développement beaucoup plus considérable de l'emploi de l'énergie électrique, permettant l'apparition possible de machines-outils agricoles employant l'énergie élec-

trique. Les modes opératoires eux-mêmes pourraient en être modifiés, le travail par déplacement à longue portée pouvant, en certains cas, être remplacé par des mouvements plus rapides et plus courts. En un temps où l'on entrevoit de nouvelles formes de production de l'énergie électrique permettant son emploi sur les véhicules (procédés chimiques), il serait important de prévoir un équipement agricole pouvant être actionné par cette énergie par ailleurs facilement modulable et permettant l'emploi de tous les systèmes d'asservissement, de contrôle, d'auto-régulation et de programmation.

En conclusion, on peut affirmer qu'un aspect non négligeable du problème psychologique du machinisme agricole réside dans la nécessité d'inventer des machines et des outils adaptés de façon ouverte à des emplois multiformes, au-delà des stéréotypes mentaux d'opérations agricoles telles que « moisson », « battage », « labour ».

OPTIMISATION D'OBJETS TECHNIQUES AGRICOLES (EXTRAITS)

Le principe à suivre pour les objets techniques est le suivant: le diviser en autant de parts qu'il est nécessaire pour constituer des unités organiques concrètes, douées de résonance interne. Cela permettra de réaliser la solidarité des objets d'usage différent; ainsi, une totalité technique plus vaste, au moins à la dimension de l'entreprise, de l'exploitation, et peut-être à celle du village ou de la ville, pourra intervenir sinon dans les structures, tout au moins dans l'économie de l'usage, des réglages et des réparations.

Dans le domaine des véhicules ou des machines mobiles, une liaison non-organique à rompre est celle du moteur et du châssis. On doit aller pour cela vers la concrétisation du moteur, de deux manières:

1) Par le report sur le moteur de tous les accessoires utiles à son fonctionnement, radiateur d'eau et réservoir de combustible. L'utilisation du refroidissement par air est concrétisante et libératrice, parce

qu'elle permet de supprimer cet accessoire lointain, fixé au châssis, qu'est le radiateur de refroidissement, avec les raccords de tuyauterie et les pompes. Le réservoir de combustible, fonctionnant par gravité, est à conseiller toutes les fois que l'emploi d'huile lourde le permet sans créer un danger d'incendie. [...]

2) Par le groupement des commandes de moteur sur un tableau réduit solidaire du moteur lui-même, ces commandes étant dissociées des commandes du châssis.

La relation moteur-châssis doit se faire de façon rigoureuse et très simple, ne nécessitant aucun montage ou levage, mais seulement un transfert à niveau sans solution de continuité entre deux châssis : au niveau du carter, le moteur peut reposer sur un cadre entrant à frottement doux dans deux glissières prolongées jusqu'à l'avant du véhicule ; en disposant sur un plan deux châssis, avant contre avant, on pourra ainsi opérer le transfert du moteur par déplacement horizontal. [...]

Les limites du progrès humain (1959)

Cet article a été rédigé en réponse à un article de Raymond Ruyer paru dans la Revue de métaphysique et de morale, *octobre-décembre 1958, n° 4, p. 412-423. Gilbert Simondon a publié ce texte dans le n° 3 de juillet-septembre 1959 de la même* Revue. *L'article de Raymond Ruyer conclut, à partir d'une discussion d'une thèse de Cournot, d'une part que le progrès technique sera limité (nul besoin, donc, d'« intervention de législateurs apeurés »), d'autre part que le progrès humain est autre que technique, « du côté de l'art vital ». « Le squelette technique une fois stabilisé, la vie peut recommencer ses jeux et ses fantaisies. [...] Les limites du progrès humain sont beaucoup plus, contrairement à la thèse de Cournot, du côté de la technique scientifique et industrielle, que du côté de l'art vital. »*

Le problème du progrès humain ne peut être posé que si l'on fait intervenir le système complet d'activité et d'existence constitué par ce que l'homme *produit* et par ce que l'homme *est*. Considérer ce que l'homme produit (langage, technique)[1], ne peut permettre d'estimer

1. Dans son article, conduit selon une discussion de Cournot, Raymond Ruyer, qui prévoit une stabilisation du progrès technique à un certain palier après la phase présente de l'« explosion accélérée » (donc selon une courbe sigmoïde), compare les progrès de la technique scientifique, « sorte de langage actif que nous sommes en train d'apprendre depuis trois siècles », à ceux qu'a connus le développement du langage : « Il a dû exister

le progrès humain ni de prévoir sa loi de développement en fonction du temps, parce que l'attention est alors uniquement dirigée vers une concrétisation objective de l'activité humaine. Pour cette raison, tant que l'on envisage la seule concrétisation objective, on ne dispose d'aucun critère qui permette de choisir entre tel ou tel système de concrétisation pour en faire le seul signe et le seul support valable du progrès humain. On a pu identifier le progrès du langage sous toutes ses formes au progrès humain, comme le fit l'humanisme classique. On a pu identifier aussi le progrès des techniques sous toutes ses formes au progrès humain. Si l'on opère cette identification, que nous croyons réductrice, on peut alors trouver une allure temporelle limitée du progrès humain, et prévoir par analogie que le progrès technique s'accomplira selon une courbe sigmoïde comme le progrès du langage.

Cependant, même si l'on voulait estimer le progrès humain à partir de la seule concrétisation objective, il faudrait considérer comme progrès la série des concrétisations objectives possibles, et non point telle ou telle concrétisation, en elle-même auto-limitée. Que le progrès du langage et le progrès des techniques contiennent des processus d'inhibition interne donnant à leur développement en fonction du temps une allure sigmoïde, cela n'est guère douteux pour le langage, et est peut-être vrai aussi dans le domaine des techniques. Mais le progrès *humain* consiste en ce que l'homme, après avoir poussé jusqu'à saturation les possibilités du langage, se tourne vers les techniques et entre dans un nouveau domaine de développement; si le progrès humain nous paraît identifiable au progrès technique, c'est parce que le progrès humain est de nos jours et dans notre civilisation engagé dans le développement des techniques. Rien ne nous permet de penser qu'après avoir conduit à saturation le développement technique, si toutefois cette saturation peut être atteinte, l'espèce humaine ne trouvera pas à s'engager dans un nouveau domaine de progrès. D'ailleurs, il semble bien que la réduction des domaines déjà tentés de

---

une phase, il est vrai très courte, où le nombre de mots employés augmentait en progression géométrique, avant d'atteindre un palier à peu près stable. » (*N.d.É.*)

progrès à deux seulement soit excessive : si les civilisations classiques anciennes ont manifesté la saturation du développement du langage, les divers courants de civilisation médiévale semblent avoir atteint celle du développement religieux. À partir de la Renaissance, l'esprit de développement technique a d'abord cherché à retrouver l'esprit de développement dans l'exemple ancien de développement du langage, puis s'en est écarté. La Renaissance, en effet, a d'abord été une nouvelle phase, courte et intense, de progrès du langage, avant de devenir une introduction à la phase de progrès technique dans laquelle nous vivons. La Réforme, entre phase religieuse et phase technique, manifeste l'introduction du pouvoir de progrès du langage, inspiré du classicisme ancien, dans le devenir religieux. De même, à la fin du monde ancien, on pouvait voir les nouvelles forces du progrès, essentiellement religieuses et éthiques, s'appliquer à promouvoir le contenu le plus élaboré de la phase de développement du langage, sous la forme des philosophies éthico-religieuses à grand champ d'expansion, le stoïcisme et la gnose. Ainsi, non seulement il existe une série successive de domaines de développement des concrétisations objectives – langage, religion, technique –, mais il existe aussi entre ces domaines des chevauchements durables, manifestant une recherche d'universalité.

Pourtant, succession – ou même chevauchement – d'étapes successives ne signifie pas progrès. Si la phase du langage, la phase religieuse, la phase technique et toutes les autres phases de l'activité humaine, passées ou futures, étaient auto-limitées et s'ignoraient sans rien se transmettre, l'espèce humaine serait appelée à vivre vainement des aventures successives, jusqu'à saturation de chacune d'elles, puis abandon. Et l'on pourrait parler d'un progrès du langage, d'un progrès de la religion, d'un progrès technique, non d'un progrès humain. Or, ce qu'il y a de commun en ces phases successives de concrétisation objective, ce n'est pas le contenu de la concrétisation : le pouvoir pontifical ignore le théâtre grec comme le radar ignore la cathédrale ; c'est l'homme qui est commun, l'homme comme moteur et promoteur de concrétisation, et l'homme comme être en qui résonne la concrétisation objective, c'est-à-dire l'homme comme agent et

patient. Entre les concrétisations objectives de chaque cycle autolimité de progrès et l'homme existe un lien de causalité réciproque ; dans chaque cycle de progrès, l'homme forme système avec ce qu'il constitue, et ce système est bien loin d'être saturé ; ce n'est pas tout le possible de l'homme qui se reflète dans la concrétisation objective – langage, religion, technique. Dès lors, nous pouvons dire qu'il y a progrès humain *seulement si*, en passant d'un cycle autolimité au cycle suivant, l'homme accroît la part de lui-même qui se trouve engagée dans le système qu'il forme avec la concrétisation objective. Il y a progrès si le système homme-religion est doué de plus de résonance[1] interne que le système homme-langage et si le système homme-technique est doué de plus de résonance interne que le système homme-religion.

Or cette question est très délicate, car c'est ici qu'apparaît le rôle effectif de la prise de conscience d'un processus de développement par l'homme qui fait partie du système en lequel ce processus se déroule. Il y a, certes, des aspects d'automatisme en chaque développement, et une hypertrophie de l'automatisme coïncide avec la saturation inévolutive de chacun des processus de développement à leur fin. Tel était l'état du langage à la fin du monde ancien ; il devenait affaire de grammairiens ou de logiciens formalistes recherchant la rectitude étymologique des dénominations. Or, une grammaire ou une logique formelle ne reflètent pas l'homme, ou tout au moins ne reflètent de l'homme qu'une part minime, et qui ne peut être dilatée ; pourtant, en son classicisme, la phase de développement du langage à son apogée était chargée de plus d'espoirs ; au temps des Sophistes et du *Discours panégyrique*, le langage, conçu comme dépositaire du

1. « Résonance interne » : voir l'emploi de cette expression (réciprocité causale dans un système, qui par là même est concret) par Gilbert Simondon dans *Du Mode d'existence des objets techniques* dans l'analyse de la genèse de l'objet technique (Première partie, « Genèse et évolution des objets techniques »), dans celle de l'universalité consistante et objective du monde technique (Deuxième partie, « L'homme et l'objet technique »), enfin dans le monde humain lui-même, sous certaines conditions (Troisième partie, « Essence de la technicité »). Dans l'article présent, voir plus bas : « Échange de causalité entre ce que l'homme produit et ce qu'il est ». (*N.d.É.*)

savoir, apparaissait comme le fondement d'une « perpétuelle panégyrie » de l'humanité. Telle fut aussi la religion en sa phase montante, avec son inspiration d'universalité œcuménique ; elle aboutissait pourtant à cette administration rigoureuse de la pensée et de l'action qui ne reflétait plus le pouvoir de progrès de l'homme. Autrement dit, après un élan empreint de pouvoir d'universalité qui manifeste un haut degré de résonance interne du système formé par l'homme et son langage ou l'homme et sa religion, apparaît une fermeture, une saturation progressive du système autonome de la concrétisation objective réduisant d'autant la résonance interne du système, initialement plus vaste, formé par l'homme et la concrétisation objective ; le véritable *centre de systématisation* se déplace ; à l'origine, il est entre l'homme et la concrétisation objective ; peu à peu, c'est la concrétisation objective qui est seule un système ; l'homme *s'excentre*, la concrétisation se mécanise et s'automatise ; le langage devient grammaire et la religion théologie.

La technique deviendra-t-elle industrie comme le langage est devenu grammaire et la religion théologie ? Il est possible qu'elle le devienne ; mais il n'y a point là de nécessité, et on ne peut confondre ces trois cas. En fait, si le langage est devenu grammaire, c'est parce qu'à l'origine même la part de réalité humaine traductible en langage était trop faible pour qu'une réciprocité valable entre l'homme et le système croissant du langage puisse s'instituer ; il fallait des situations privilégiées pour que cette réciprocité, condition de l'adéquation du langage à l'homme, puisse s'instaurer ; telles étaient les démocraties anciennes comme celle d'Athènes ; mais le langage, à peu près adéquat à la vie d'une cité antique, était très insuffisant pour la dimension géographique et le type d'échanges d'un empire. L'humanisme du langage a été de courte durée ; de nos jours, il subsiste, par artifice, dans des groupes humains très restreints, sans pouvoir d'expansion constructive. Quant à la religion, elle s'est montrée adéquate à la dimension géographique des empires, recouvrant des domaines aussi vastes que les continents, et bien plus larges que la cité antique, tout en cimentant diverses classes sociales, et pénétrant même dans les castes. La régression actuelle de la religion se

manifeste par la perte de son pouvoir d'universalité géographique et par son repli défensif dans des groupes humains limités, rappelant celui de la culture humaniste fondée sur le langage, se réfugiant chez les lettrés. Si la technique, devenue industrie, se réfugie défensivement dans une nouvelle féodalité de techniciens, chercheurs et administrateurs, elle évoluera, comme le langage et la religion, vers la fermeture, en se centrant autour d'elle-même, au lieu de continuer à former avec l'homme un ensemble en devenir. Pourtant, nous devons remarquer que la prétention à l'universalité était plus justifiée dans la religion que dans le langage, en ce sens que le pouvoir de progression continue à travers la diversité a manifesté une expansion plus grande dans les religions ; la religion, en effet, concerne, en l'homme, une réalité plus primitive, moins localisée, plus naturelle, en quelque façon, que celle à laquelle s'adresse le langage. La religion est plus implicite que le langage, plus près des bases, moins civilisée, donc moins limitée à la cité. La technique est encore plus primitive que la religion, elle rejoint l'élaboration et la satisfaction des besoins biologiques eux-mêmes ; elle peut donc intervenir comme lien formant ensemble entre des hommes de groupes différents, ou entre des hommes et le monde, en des circonstances beaucoup moins étroitement limitées que celles qui autorisent le plein usage du langage ou la pleine communication religieuse. L'impression de chute dans la primitivité, dans la grossièreté, que nous ressentons devant le passage de la religion à la technique, les Anciens l'ont éprouvée en voyant les monuments les plus parfaits du langage délaissés pour une poussée religieuse qu'ils jugeaient grossière, destructrice, et pleine de germes d'inculture.

Mais cette descente par paliers vers la primitivité et la matérialité est une condition d'universalité ; un langage est parfait quand il convient à une cité qui se reflète en lui ; une religion est parfaite quand elle est à la dimension d'un continent dont les diverses ethnies sont au même niveau de civilisation. La technique seule est absolument universalisable parce que ce qui, de l'homme, résonne en elle, est si primitif, si près des conditions de la vie, que tout homme le possède en soi. Aussi, il y a au moins une chance pour que les germes de *décentration*

de l'homme, donc d'*aliénation* des concrétisations objectives qu'il produit, soient moins forts dans la technique que dans le langage et la religion.

Pourtant, la résonance interne du système d'ensemble homme-technique ne sera pas assurée tant que l'homme ne sera pas connu par la technique, pour devenir homogène à l'objet technique. Le seuil de non-décentration, donc de non-aliénation, ne sera franchi que si l'homme intervient dans l'activité technique au double titre d'opérateur et d'objet de l'opération. Dans l'état actuel du développement des techniques, l'homme intervient avant tout comme opérateur; certes, il est aussi consommateur, mais *après* que l'objet technique a été produit; l'homme est très rarement, en tant qu'homme, ce sur quoi porte l'opération technique; le plus souvent, ce n'est que dans des cas rares, graves, et dangereux ou destructifs, que l'homme est objet direct d'activité technique, comme dans la chirurgie, la guerre, la lutte ethnique ou politique; cette activité est conservatrice ou destructrice et avilissante, mais non promotrice. La chirurgie, la guerre, l'action psychologique ne construisent pas l'homme; elles n'instituent pas une réaction positive par le moyen de la technicité. Jusqu'à ce jour, il n'y a pas de solide relation d'intériorité entre les techniques d'action sur les choses et les techniques d'action sur l'homme. Dans les cas les meilleurs, les techniques d'action sur l'homme viennent seulement remplacer un rôle jadis dévolu au langage (luttes politiques) ou à la religion (psychanalyse). La technique aurait des chances d'amorcer un processus de développement non sigmoïde si elle remplaçait efficacement et complètement l'activité du langage et l'activité religieuse. Comme, à l'heure présente, il n'existe ni une métrologie appliquée à l'homme, ni une énergétique humaine, l'unité des techniques tournées vers l'homme n'existe pas, et aucune relation véritable et continue n'est possible entre ces techniques et celles qui sont tournées vers les choses. Les différentes techniques tournées vers les choses ont fait leur apparition lorsque le savoir (en l'occurrence, la physique, la chimie) a fourni à chacune d'elles les fondements d'une métrologie véridique. Un tel savoir, fondement d'une métrologie

appliquée à l'homme, n'existe pas encore de façon stable dans le domaine du vivant.

Il paraît donc possible de prévoir que le progrès technique ne conservera pas toujours l'aspect explosif qu'il manifeste dans le domaine de la concrétisation objective. Encore conviendrait-il de considérer avec plus de modération le retentissement de ce progrès technique dans le domaine de la vie courante ; ici, l'allure n'est pas explosive ; l'éclairage, le mobilier, l'alimentation, les transports se modifient, mais lentement. Et, si l'industrie se modifie, l'agriculture, dans nos régions, est un domaine où le progrès technique est bien loin d'avoir pris une allure explosive. On ne peut confondre avec un progrès technique valable pour de vastes groupes humains les réalisations exceptionnelles atteintes en milieu spécialisé de technologie scientifique. L'objet technique exige de plus en plus un *milieu technique* pour exister ; ainsi, des machines comme une perforatrice ou un broyeur ne peuvent être employées dans un chantier artisanal sans risquer de provoquer la silicose chez les opérateurs : il faut non point seulement une entrée par effraction d'une machine nouvelle mais une transformation du milieu artisanal en milieu industriel, ce qui exige des conditions d'alimentation en énergie, d'automatisation, de télécommande, sans parler des conditions humaines et économiques qui rendent encore plus lente cette transformation. Bien souvent, l'introduction d'une machine isolée, dont les performances contrastent avec celles des autres machines et des possibilités de l'entourage, donne de façon spectaculaire la notion abstraite d'un progrès possible, alors que, si tout l'ensemble est modifié de façon homogène, cette apparence d'allure explosive du progrès s'efface. La lenteur du progrès réel, dans le domaine même de la concrétisation objective, signifie que le progrès technique est déjà lié aux conditions sociales ; les forces inhibitrices qui pourraient le freiner s'exercent déjà ; pourtant, elles ne l'arrêtent pas. On peut donc supposer que, en raison de cette lenteur, le progrès technique ne prendra pas brusquement une allure explosive, car les conditions régulatrices existent déjà, et les richesses exploitables, en énergie et matières premières, sont considérables. Selon la revue *Prospective* dont le premier numéro vient de paraître,

les possibilités de développement à long terme ne justifient pas une attitude inspirée du malthusianisme.

Pour que le progrès technique puisse être considéré comme progrès humain, il faut qu'il implique réciprocité entre l'homme et les concrétisations objectives. Ceci signifie d'abord qu'il faut qu'il y ait homogénéité entre les différents domaines de développement technique, et échange de conditionnement ; le progrès prend une allure explosive *quand il est déjà à l'origine un progrès éclaté*, s'accomplissant dans des domaines séparés les uns des autres ; plus il s'opère en condition d'éclatement, moins il est un progrès *humain* : c'est le cas du progrès technique accompli en quelques années dans la prospection des pétroles et nappes de gaz. En France, le gaz de Lacq traverse des régions sous-développées, sans aucun profit pour elles, et va se vendre au loin dans les domaines déjà industrialisés. Le gaz découvert par les pétroliers dans la région d'Hassi-Messaoud brûle en torche dans le ciel pendant qu'en Algérie les hommes se tuent et les enfants meurent de faim près des champs dévastés et des foyers éteints. Le progrès technique serait beaucoup plus profondément un progrès humain s'il était déjà un progrès du tout des techniques, y compris l'agriculture qui est par excellence et en tous les sens du terme la parente pauvre.

Ce progrès serait alors beaucoup plus lent en chaque point et beaucoup plus profond en sa totalité, donc beaucoup plus réellement progrès. Transformant toutes les conditions de la vie humaine, augmentant l'échange de causalité entre ce que l'homme produit et ce qu'il est, le véritable progrès technique pourrait être considéré comme impliquant un progrès humain s'il avait une structure en réseau, les mailles de ce réseau étant de la réalité humaine ; mais alors il ne serait plus seulement un ensemble de concrétisations objectives. Pour que le progrès technique soit auto-régulateur, il faut qu'il soit un progrès d'ensemble, ce qui signifie que chaque domaine d'activité humaine employant des techniques doit être en communication représentative et normative avec tous les autres domaines ; ce progrès sera alors de type organique et fera partie de l'évolution spécifique de l'homme.

Aussi, même si une telle conclusion peut paraître bien illusoire, il faut dire que le progrès humain ne peut s'identifier à aucune crise de

progrès selon le langage, la religion, ou la pure technique, mais seulement à ce qui, de chacune de ces crises de progrès, peut passer sous forme de pensée réflexive, à d'autres crises de progrès ; en effet, cette résonance interne de l'ensemble formé par la concrétisation objective et l'homme est de la pensée, et se trouve transposable : seule la pensée philosophique est commune au progrès du langage, au progrès de la religion, au progrès de la technique ; la réflexivité de la pensée est la forme consciente de la résonance interne de l'ensemble formé par l'homme et la concrétisation objective ; c'est cette pensée qui assure la continuité entre les phases successives de progrès, et c'est elle seule qui peut maintenir la préoccupation de totalité, et faire ainsi que la décentration de l'homme, parallèle à l'aliénation de la concrétisation objective, ne s'effectue pas. De nos jours, la pensée réflexive doit particulièrement s'attacher à guider l'activité technique de l'homme par rapport à l'homme, car c'est en ce domaine qu'existe le plus grand danger d'aliénation, et se trouve l'absence de structure empêchant le progrès technique exercé dans la concrétisation objective d'être partie intégrante du progrès humain, en formant système avec l'homme. La question des limites du progrès humain ne peut être posée sans celle des limites de la pensée, car c'est elle qui apparaît comme la principale dépositaire du potentiel évolutif de l'espèce humaine.

L'effet de halo en matière technique : vers une stratégie de la publicité (1960)

Ce texte a été publié pour la première fois en mars 1960, dans les Cahiers de l'Institut de science économique appliquée *(série M, n° 7), puis dans le numéro spécial « Gilbert Simondon » des* Cahiers philosophiques, *n° 43, juin 1990.*

Les objets techniques, possédant une valeur d'usage et une valeur d'échange, peuvent être considérés sous certains aspects comme soumis aux lois qui régissent les phénomènes psychosociaux en matière d'échanges. Cependant, on peut se demander si certaines singularités apparentes des processus d'appréciation ou de dépréciation de ces biens d'une espèce particulière que constituent les objets techniques ne seraient pas des cas particuliers de la relation entre l'homme et l'objet technique, envisagée comme complexe d'opinions et de motivations. Dans ce cas, non seulement les lois classiques du jeu de l'offre et de la demande, souvent critiquées pour l'interprétation des marchés de toutes denrées, mais même les schèmes compétitifs, implicitement pris comme fondement rationnel des attitudes de concurrence, ne s'appliquent qu'imparfaitement aux processus économiques ayant pour matière et contenu des objets techniques.

Certes, nous n'avons pas l'intention de nier que la concurrence existe en matière d'objets techniques comme dans les autres domaines : lorsqu'un pays neuf développe son aviation, la simultanéité des offres de vente émanant des diverses firmes de construction crée bien une situation de concurrence entre ces firmes et, dans une

certaine mesure, entre les pays producteurs. Mais, en se bornant à considérer cette situation comme une concurrence entre des firmes productrices d'avions, ou même comme une concurrence entre différents pays en tant que producteurs d'avions actuels, contemporains du moment où le marché va être passé, on ne verrait qu'un aspect superficiel de la réalité, en ignorant des motivations et des structures mentales sous-jacentes qui jouent un rôle fondamental dans la détermination d'achat.

L'acheteur, futur utilisateur d'un objet technique, est le plus souvent un homme qui emprunte cet objet à un mode de vie et à un ensemble humain encore étrangers ; l'achat d'un objet est l'établissement d'une participation. Matériellement, c'est l'objet qui vient chez l'acquéreur, mais, au niveau psychosocial, c'est plutôt l'acquéreur qui pénètre dans le monde déjà structuré où préexiste l'objet technique. C'est par cela qu'un objet technique se distingue des autres types d'objets : des matières premières ou des denrées destinées à l'alimentation existent comme qualité et comme quantité, mais non comme forme : il n'y a pas une certaine façon de consommer le blé américain ou le maïs russe ; au contraire, un avion *Metropolitan* de Convair ne se pilote ni ne se contrôle tout à fait comme le DC3. Pendant toute la durée de vie d'un avion, le constructeur reste présent sous la forme des prescriptions d'emploi et de contrôle, sous la forme aussi du fournisseur le plus qualifié des pièces de rechange, et du régleur ou de l'expert le plus sûr ; même dans l'industrie automobile, la révision en usine est un cas particulier de cette relation d'appartenance par participation qui rattache l'utilisateur au producteur. Plus le niveau de technicité de l'objet est élevé, plus cette participation est étroite. Jadis, une célèbre firme anglaise fournissait un chauffeur agréé par elle pour chaque automobile livrée ; de nos jours, la vente d'un équipement mécanographique très spécialisé pourrait sans ridicule être accompagnée de l'envoi, au moins temporaire, d'un opérateur qualifié. Les services « après vente » que l'on voit se développer en plusieurs domaines se rattachent à ce type de participation.

Mais nous restons encore ici dans le domaine du rationnel, du logique, de ce qui est justifiable selon les structures mentales ou les

motivations habituellement connues et invoquées. Déjà, un aspect plus implicite apparaît avec un certain type de dépendance de l'utilisateur par rapport au producteur qui fait du producteur l'éducateur, le professeur, l'homme qui donne des conseils, des règles d'usage avec des prescriptions plus ou moins mystérieuses, justifiées en quelques mots, à l'usage du profane qu'est l'utilisateur : ce dernier entre ainsi dans une relation asymétrique où il est le néophyte, tandis que le producteur est l'initié qui accepte de dévoiler une partie de son savoir – une partie seulement – car l'utilisateur restera un profane, mais un profane sachant certaines règles et même certains mots : il acquiert un savoir parcellaire, peu cohérent, mais qui n'est pas sans quelque parenté avec le vrai savoir supposé, archétype de la construction achevée. Là, pour la première fois, avec la mise en jeu de la structure psychosociale de participation, apparaît l'effet de halo qui caractérise les schèmes de la pensée technique. Dans cette situation de néophyte, l'utilisateur forme des prénotions enveloppant tout ce qu'il doit apprendre et constituant une catégorie pratique, non-sélective intérieurement, mais distinguant ce domaine de tous les autres et le valorisant. Cette catégorie n'est pas seulement, comme on pourrait le croire, affective ; elle ne met pas seulement en œuvre une « logique affective » ; elle est aussi représentative, cognitive, mais elle s'appuie sur des images et des symboles à usage personnel plutôt que communicables, ce qui dissimule généralement cet aspect cognitif. L'homme qui est un néophyte de l'automobile valorise en même temps l'huile pour moteurs, les compétitions automobiles, les accessoires de diverses espèces, les pneumatiques. En même temps, le néophyte accorde un privilège de valeurs à ce nouveau moyen de transport, pendant tout le temps de son initiation. Et il se sent appartenir à une espèce de *gens* matérielle et spirituelle, celle de la marque d'automobiles qu'il a choisie ; cette marque représente en quelque façon une source indéfinie d'archétypes ; en achetant un modèle nouveau de la même marque, l'utilisateur affermit ses liens de participation : il maintient le contact avec la vie de cette *gens*, manifestant sa fidélité, et recevant un gage objectif mais aussi symbolique de sécurité et de présence. On doit bien remarquer que ce schème de participation se

distingue nettement d'un attachement à l'objet : l'attachement à l'objet conduirait l'utilisateur d'une voiture à la conserver longtemps en la faisant entretenir et réparer avec grand soin, au lieu d'acheter fréquemment des voitures nouvelles. On doit noter aussi que les renouvellements rituels de voitures se distinguent des changements opérés par ce que l'on peut nommer le « désir de nouveauté » ; en effet, le véritable désir de nouveauté en pareille matière se manifeste par des choix successifs de marques variées, motivés partiellement par la lassitude qui intervient après un temps défini d'utilisation du même véhicule. Le véritable esprit de participation apparaît de façon pure dans le souci, assez vif chez certains utilisateurs, de « moderniser » leur voiture en changeant les détails que le constructeur a modifiés d'une année à l'autre : forme des feux arrière, enjoliveurs, pare-chocs : on ne peut parler de véritable modernisation, car il n'y a généralement pas d'orientation évolutive bien nette dans ces changements plutôt aléatoires : la même firme a pu, plusieurs fois de suite, passer des pare-chocs lisses aux pare-chocs nervurés, puis revenir aux pare-chocs lisses ; en réalité, il y a ici un souci de conformisme comparable à celui des modes vestimentaires, mais il est réservé aux membres d'une *gens*, et n'a de valeur qu'entre eux.

En allant plus loin, on pourrait dire qu'il y a quelque chose de religieux dans ce type technique de participation, fondé sur le seul lien de l'objet technique, sans communauté ethnique, professionnelle ou familiale à la base. Employant un scooter d'une marque encore rare en France, il m'est arrivé d'être salué d'un grand geste amical par le conducteur d'un engin de même espèce. Généralement, nous rendrions plus volontiers service à l'utilisateur d'une automobile de même type que la nôtre ; les conducteurs des voitures de marque différente sont davantage des étrangers. Comme en ce domaine il n'existe pas de limites, on peut supposer que le sentiment de participation est le fondement réel d'exploits dangereux comme celui de ce conducteur qui, sur une 203 Peugeot, a concouru aux 24 Heures du Mans, et a réussi à terminer la course et à être classé, avec les voitures de compétition. Il est probable aussi que ce zèle est à l'origine de la tendance à « gonfler » les automobiles de puissance réduite : un véritable amateur

de vitesse ou de puissance pourrait se procurer une voiture de cylindrée plus élevée ; mais alors le sentiment de l'effort et du mérite serait moins grand ; le conducteur n'éprouverait plus l'impression réconfortante d'avoir couvert d'honneur la marque à laquelle il participe, et de s'être dévoué pour elle.

Le même type de sentiment de participation technique existe dans le domaine de la photographie ; il impose des normes et certaines attitudes de respect. Il nous a été donné de voir l'indignation de deux jeunes gens qui, au cours d'une excursion, observaient une jeune fille occupée à prendre des vues photographiques avec un excellent appareil de petit format : la jeune fille, peu experte en photographie, et surtout préoccupée de l'impression qu'elle pouvait produire sur l'entourage, prenait vue sur vue, sans réglage ni visée, alors que l'appareil était muni d'un télémètre ; les deux jeunes gens considéraient cette attitude comme une profanation de la technicité de l'appareil mal utilisé et méconnu.

Or, c'est à partir de ce niveau de la relation de participation qu'existe l'effet de halo ; l'objet technique laisse rayonner autour de lui une lumière qui dépasse sa réalité propre et se répand sur l'entourage ; il y a ainsi une zone de technicité plutôt qu'un *objet* technique ; c'est la technicité de l'objet qui rayonne ; c'est elle qui établit la participation ; l'objet est ainsi plus que lui-même ; il n'est pas tout entier contenu dans ses limites objectives, matérielles ou utilitaires, ou encore économiques. Une marque d'automobiles est avant tout un pouvoir archétypal, une force productrice de modèles ; chaque exemplaire renvoie à tous les exemplaires et au pouvoir producteur ; ce qui devient vrai d'un exemplaire l'est aussi de tous les autres : l'exploit d'une automobile de telle marque rejaillit sur toutes les autres de la même marque, et sur les utilisateurs. Par là se crée un certain type de solidarité entre les personnes à partir de l'analogie entre les choses.

On peut se demander enfin s'il n'est pas possible d'approfondir davantage la recherche. Si cet effet de halo existe entre objets techniques de même type, et est assez fort pour créer des relations de solidarité entre les personnes, pourquoi n'existerait-il pas aussi entre

objets techniques d'espèces différentes, avec assez de vigueur pour jouer le rôle d'une motivation dans les choix économiques ?

Un tel effet de halo semble bien en effet présider à la genèse des *structures cognitives* selon lesquelles s'opèrent les choix en domaine économique et relativement à des objets techniques. Au cours d'un récent voyage[1] en Union indienne (août-septembre 1959), il nous a été donné d'observer plusieurs structures cognitives relevant d'une étude de psychologie sociale.

La première est celle que nous nommerons « précision suisse ». Interrogeant des enfants d'une école située près de Mysore, et passant en revue les différents pays d'Europe pour voir comment ces enfants se les représentaient, nous avons vu apparaître un certain nombre de stéréotypes. Pour ces enfants, la Suisse était aussi importante que la France, car elle était saisie non comme une certaine étendue de terres ou comme une population définie, mais comme une capacité de produire de bonnes montres, comme source de toutes les meilleures montres qui existent dans le monde entier. La Suisse était donc connue à travers une catégorie technique centrée autour de la montre de précision. Et nous avons pu constater que l'*effet de halo* se produisait à partir de ce point central par dédoublement, par déphasage de cette notion théorique et pratique, richement surdéterminée, de la montre de précision. Un paradigmatisme multiforme rayonne à partir de ce point central, selon un schème cognitif multipolaire ou tout au moins bipolaire. En effet, la montre, qui n'est pourtant qu'un cas particulier d'instrument métrologique, apparaît ici comme symbole paradigmatique de toute la métrologie. La compagnie Swissair se présente au public avec le thème suivant : « La précision suisse au service de l'aviation » ; or, il est certain que les instruments de précision jouent un rôle important dans la sécurité aérienne, mais il est vrai aussi que les plus importants des instruments de mesure employés à

1. Pour le colloque annuel de l'Institut international de philosophie, se réunissant avec l'Indian Philosophical Congress à Mysore. Gilbert Simondon fit le compte rendu de ce congrès dans la revue *Les Études philosophiques*, dirigée à l'époque par Gaston Berger, n° 1, janvier-mars 1960, p. 133-136. (*N.d.É.*)

bord d'un avion ne sont ni des montres ni même des instruments mécaniques, mais bien des instruments électriques, électromagnétiques et électroniques. Au XIX^e siècle, la navigation maritime exigeait l'emploi d'instruments très précis de mesure du temps, pour relever la position du bâtiment; de nos jours, ni la navigation maritime ni la navigation aérienne n'exigent une si rigoureuse précision et une si parfaite fidélité des instruments de mesure du temps, précisément parce que l'emploi des ondes hertziennes (système DECCA, radionavigation CONSOL) permet des repérages plus précis indépendants de l'observation des astres. Un navire ou un avion pourraient à l'extrême rigueur se passer de montre et même de boussole s'ils étaient bien équipés en instruments électroniques. Or, la Suisse n'est pas le berceau de l'industrie électronique, si elle est bien celui de l'industrie horlogère; et pourtant, le thème de la compagnie Swissair est efficace, grâce à l'effet de halo qui opère à la fois un *déphasage* et une *extension de champ* à partir d'une notion centrale surdéterminée. C'est le déphasage, opérant une simplification par analyse, qui détache la *précision* du *caractère mécanique* de la montre et, rendant cette précision plus mobile, lui permet de recouvrir de proche en proche, par démarche transductive, tout le domaine des instruments métrologiques: de la montre, on passe aux instruments mécaniques de bord comme l'altimètre, voire au conservateur gyroscopique de cap; cette extension est compréhensible, parce qu'un atelier d'instruments de précision ayant construit des montres peut passer par simple extension à la construction des tachymètres, des compte-tours, des altimètres, des conservateurs de cap. Mais il y a une discontinuité à franchir lorsqu'on passe des moyens mécaniques aux moyens électroniques en matière de métrologie; si l'on considère les schèmes techniques purs, il y a une très grande distance entre un conservateur gyroscopique de cap et un système de « homing » employant un balisage hertzien de la piste d'atterrissage, ou entre ce conservateur de cap et le système DECCA; ici, on ne peut plus invoquer la continuité dans les méthodes de construction et de mise au point; un atelier de mécanique n'est pas outillé pour la construction électronique; la production de certaines pièces d'électronique (tubes à vide, transistors)

n'est possible que dans la grande industrie spécialisée ; or, comme la sécurité d'emploi et la fidélité d'un appareil de mesure électronique proviennent en grande partie de la qualité des pièces actives (tubes à vide, transistors), la source de la haute qualité technique se trouve reportée à l'usine de fabrication du matériel, et non plus seulement, comme avant, à l'atelier de construction mécanique qui produit ses pièces détachées à partir de la matière ouvrable. Ce qui le prouve bien, c'est que les grandes firmes de production de pièces détachées d'électronique, en particulier de tubes à vide, ont créé des séries spéciales pour instruments de précision ; les caractéristiques d'emploi sont les mêmes (impédances, capacités), mais la tolérance est plus réduite et la durée de fonctionnement sans modification des caractéristiques est plus longue, par suite des soins spéciaux apportés à la fabrication. Pourtant le transfert cognitif s'opère de l'instrument de précision mécanique à l'instrument de précision électronique, parce que le véritable vecteur de ce transfert n'est ni le phénomène physique employé comme moyen (mécanique ou électronique), ni l'usage pratique pur, mais une spécification de la technicité (ici la précision métrologique). La catégorie représentative de la technicité qui sert de base à cette démarche transductive s'accomplissant dans l'effet de halo est ici la métrologie, tirée par déphasage du mixte primitif de la bonne montre.

L'autre tendance de ce déphasage bipolaire est celle que l'on pourrait nommer la *mécanicité*, faisant pendant à la précision métrologique. La transduction par laquelle cette essence technique étend son domaine se déleste de l'aspect métrologique tout en conservant la caractéristique de précision *interne*, située dans l'objet technique mécanique, précision grâce à laquelle l'objet possède un fonctionnement irréprochable par bonne coordination des pièces les unes par rapport aux autres. Cette qualité existait dans la bonne montre, mais elle est transposable, si l'on abandonne la fin métrologique, à des objets plus gros, non métrologiques. Quelques jours avant la visite de cette école indienne citée plus haut, nous avions eu une conversation avec un des agents indiens de la compagnie Swissair ; engagée à partir de la caméra d'amateur de 8 mm que portait cet homme, la conversa-

tion me révéla très vite une grande estime, chez l'agent indien, pour les appareils d'optique suisses. Pourtant, il n'y avait dans son attitude aucune trace de croyance magique : il assurait qu'un bon artisan de son pays était parfaitement capable de copier cette caméra et d'en faire une toute semblable ; mais il considérait la fabrication suisse comme excellente en tout domaine de mécanique.

Or, la simplification d'un thème central surdéterminé, simplification opérée par déphasage, permet l'extension transductive à des domaines nouveaux du pouvoir paradigmatique du thème central pris comme archétype. C'est cet ensemble d'opérations cognitives qui autorise l'attitude de participation symbolique et qui offre un fondement sinon légitime, tout au moins autre qu'illusoire. On peut penser que la publicité fait partiellement fausse route lorsqu'elle tente de créer des motivations, ou de déplacer des motivations existantes par des « conditionnements » qu'on pourrait nommer du terme ancien d'« associations d'idées ». On ne peut opérer n'importe quel conditionnement, on ne peut associer – de façon durable et efficace – n'importe quel produit ou objet technique à n'importe quelle notion : il y a des structures représentatives qui sont sous-jacentes au cheminement des motivations et qui sous-tendent les opérations de choix en matière d'objets techniques.

Un des principaux ressorts des processus de motivations en cette matière paraît, précisément, être la conséquence de ce que nous nommions la simplification par déphasage à partir du thème central archétypal : les essences techniques émanant de cette analyse polarisante conservent une parenté, restent en relation symbolique l'une par rapport à l'autre : on nommait symboles les deux moitiés d'une pierre fendue, conservées comme signes de reconnaissance par les descendants de ceux qui avaient noué des relations d'hospitalité. De même, à partir de la bonne montre originelle, la précision métrologique et la perfection d'ajustement mécanique restent une paire de symboles qui s'éloignent l'un de l'autre à partir du centre archétypal, et enserrent entre eux le vaste champ d'un domaine de transductivité rayonnant autour de l'archétype qui est la source des symboles réciproques. L'« effet de halo » est en réalité un certain mode de structuration d'un

champ, et non une espèce de confusion envahissante produite par l'exceptionnelle réussite d'un objet défini : cette gloire qui rayonne et étend son voile sur les objets avoisinants n'est pas uniforme mais sélective, comme le spectre des couleurs pures s'étendant bipolairement vers le rouge et vers le violet à partir du vert-jaune central physiquement monochromatique mais perceptivement presque incolore. Sous le nom d'« effet de halo » il faut se garder de confondre deux processus, qui existent tous deux, mais dont l'importance nous paraît être très inégale. Le premier devrait être nommé effet de diffusion : autour de l'objet remarquable, qui est alors comparable à une source de lumière, se crée une zone lumineuse décroissant selon un gradient ; cette zone tend à faire surestimer le diamètre apparent de l'objet, dans la perception visuelle, et, analogiquement, accroît la désidérabilité de l'objet dans les phénomènes économiques. Ce phénomène crée une illusion, et il est évidemment possible de tenter de diriger et d'amplifier cette illusion pour favoriser la vente d'un produit. Cependant, comme tous les arts du mensonge, ce procédé porte en lui-même les germes de sa destruction ; il déclenche un processus d'inflation qui caractérise les modes habituels de publicité par l'adjonction d'un prestige extrinsèque aux caractéristiques internes de l'objet proposé (sexualité, prestige social, primes et concours) : tous les produits proposés sur un même marché accroissent leur éclat propre par un éclat emprunté, mais l'effet de halo produit par chacun est amoindri par la luminosité ambiante apportée par tous les autres ; cet éclat non sélectif ne peut créer qu'un gradient et non une structure orientée, polarisée.

Le second phénomène de halo, complètement différent du premier, est en réalité l'analyse par dispersion. Il est un processus cognitif, qui peut comporter comme tout processus de cette espèce son taux d'erreur et d'imprécision, mais qui ne doit pas être considéré systématiquement comme illusoire, ni fournir l'occasion aux organisateurs de la publicité de créer une distorsion sur un marché afin de favoriser un produit dans une situation concurrentielle. Ce processus, en effet, qui consiste essentiellement en une analyse transductive opérée à partir d'un archétype hautement valorisé, sélectionne les caractères tech-

niques ou essences techniques de l'archétype et les étale sur un domaine de relative et progressive hétérogénéité. Dès lors, le domaine ainsi structuré de technicité est doué de résonance interne, par suite d'un réseau de *feed-back* ou rétroactions positives s'exerçant entre les différents termes qui peuplent ce domaine. Pour reprendre l'exemple de la descendance de la montre archétypale, on peut dire que l'avion de la compagnie Swissair qui emploie ou est censé employer plus que les autres des instruments métrologiques suisses favorise aussi bien la vente d'une caméra suisse que celle d'un ensemble automatique pour la fabrication du riz synthétique (laboratoires du *Food Research Institute* de Mysore) employant des pièces d'origine suisse. Il se manifeste ainsi une solidarité *par liaison symbolique* à l'intérieur d'un domaine défini de transductivité : la métrologie renvoie à la mécanique et la mécanique à la métrologie, comme pôles opposés entre lesquels s'insère tout le domaine de technicité, toute la population ordonnée des objets techniques qui sont les épigones de la bonne montre originelle.

Or, si, au niveau de la conscience individuelle, le phénomène de halo est parfois presque complètement un phénomène de diffusion, il semble bien que, au niveau des groupes importants, les structures cognitives prépondérantes soient conformes au modèle de l'effet spectral plutôt qu'à celui de la diffusion ; le phénomène de halo comporte toujours un certain coefficient de diffusion et un certain coefficient de dispersion sélective, spectrale, qui sont inversement proportionnels l'un à l'autre. À notre avis, la diffusion atteint son maximum dans l'acheteur isolé, alors que la dispersion sélective est une structure cognitive des groupes.

Un tel effet spectral de halo peut en certains cas présider à la rencontre synergique de firmes qui s'étaient ignorées mais qui, mises en présence, se comportent comme des symboles réciproques faits pour se rencontrer. Tel est le cas, à notre avis, de la rencontre entre la firme indienne Tata et la firme allemande Mercedes. On peut voir dans l'Inde entière des panneaux publicitaires jumelant l'acier Tata et les automobiles Mercedes ; on pourrait croire alors que la firme Tata est seulement le concessionnaire, pour l'Union indienne, des automobiles

Mercedes. En fait, le lien paraît bien être plus essentiel, et sa réussite est fondée sur des structures cognitives préalables très stables, comparables à celles de la précision suisse. Bien avant l'apparition de l'automobile, existait aux Indes un commerce du fer allemand et de l'acier allemand ; le guide qui montre à Mysore les balcons ouvragés de l'un des palais du maharadjah dit qu'ils ont été forgés en « fer allemand ». Par ailleurs, la firme Tata, qui représente une fabuleuse richesse commerciale en de multiples domaines, a depuis longtemps consacré une part importante de son activité au commerce des métaux, donc partiellement à l'importation et à la vente des aciers allemands. Ici, le fer allemand (ou « acier allemand » dans certaines expressions : il est probable qu'il s'agit d'un fer assez pur pour pouvoir être aciéré, voire cémenté ou carburé à divers degrés, et convenant ainsi à la fabrication des outils et machines) apparaît comme l'archétype qui, en se dédoublant par analyse, donne d'une part le modèle des matières premières de haute qualité, et d'autre part le type des matières semi-usinées (profilés, fils pour ressorts, tôles laminées à froid), qui entrent dans la fabrication des machines ; en ce sens, le fer allemand est l'archétype des machines elles-mêmes. Certains aspects plus anciens ont pu entrer en jeu pour favoriser ce rapprochement du groupe ethnique dominant à la tête de la firme Tata (un groupe Parsi) et de certains aristocrates industriels allemands : le culte du feu et la religion de Zoroastre ne sont pas ignorés en Allemagne, et les Parsi se considèrent comme Aryens purs. Mais il est probable aussi que l'étonnante réussite objective de cette alliance, presque aussi puissante qu'un traité passé entre des nations, ne pourrait s'expliquer s'il ne préexistait pas dans le public des structures cognitives solidement et antérieurement établies.

Pour cette raison, il importe de considérer les marchés comme existant sur un arrière-fond préalable de structures cognitives servant de véhicule et de voies de développement aux motivations : ces structures sont *porteuses de motivations* et constituent une axiomatique préalable aux opérations de choix. Ainsi, la France éprouve souvent de grandes difficultés à imposer ses produits sur les marchés de pays neufs parce qu'ils n'arrivent à s'insérer dans aucune structure cognitive préalable : l'éventail des catégories techniques n'est pas infini, et,

lorsqu'un pays a reçu une place déterminée dans cette répartition schématique, un effet de masquage s'exerce sur ses autres productions, quel que soit leur niveau de perfection. L'existence des archétypes technologiques impose des relations de solidarité entre les productions d'un même pays lorsqu'elles affrontent les marchés extérieurs : une nécessaire option s'impose. Ce n'est pas impunément qu'un pays se présente au monde entier comme regorgeant de biens de consommation et de produits de luxe : il est alors jugé implicitement comme incapable de produire des objets techniques sérieux, des objets utiles, utilitaires. Les stéréotypes internationaux exercent leur effet de masquage sur les archétypes techniques possibles. La même compagnie aérienne qui vante la précision suisse et prend pour devise de la mettre au service de l'aviation distribue à ses passagers devant atterrir à Orly un dépliant qui indique l'adresse des principales boîtes de nuit de Paris, avec la dépense à envisager. À Bombay, le Taj Mahal, hôtel de luxe, offre dans des vitrines les meilleures productions de chaque pays. La France est représentée par des parfums et des objets frivoles. Or, on ne peut passer des stéréotypes concernant les biens de pure consommation aux archétypes technologiques ; il y a ici opposition et effet de masquage.

La publicité doit donc, à notre avis, être envisagée non pas seulement comme un art de faire jouer les motivations, mais aussi et *avant* cela comme un aménagement de structures cognitives à partir d'un archétype technologique, c'est-à-dire comme une tâche d'information. Quand l'archétype n'existe pas, il peut être créé, mais seulement dans le réel, avec une signification fonctionnelle excluant tout mensonge ; et cet archétype ne peut se développer que s'il trouve une place vide, c'est-à-dire s'il correspond à un besoin latent bien réel. Reprenons le cas de l'Inde. Si la France voulait s'ouvrir une partie du marché de ce pays qui entre dans la voie du développement et va devenir un pays neuf, elle devrait choisir un objet pouvant devenir un archétype et correspondant à un besoin réel, par exemple l'automobile. Mais ce serait peine perdue que d'envoyer des voitures de luxe ou même des voitures normales de tourisme dans un pays encore pauvre qui achète au marché d'occasion des automobiles américaines ou anglaises très

estimables ; l'archétype, en matière de voiture particulière, est déjà créé : c'est une adaptation de la voiture anglaise Austin, avec quelques changements destinés à rendre une voiture de dimension moyenne utilisable par une famille nombreuse : le volant est en biais, pour permettre au conducteur de tenir moins de place ; ce sont jusqu'à ce jour les seules automobiles indiennes, de construction locale. Par contre, aucun archétype ne s'est imposé dans le domaine des véhicules utilitaires petits ou moyens : rien de comparable au 1 200 kg Citroën, au 1 000 kg Renault, et aux véhicules utilitaires de ce type ; rien de comparable, non plus, à la fourgonnette 2 CV Citroën. Il y a peut-être une raison importante de cet état de choses : la faible circulation des denrées en moyen ou petit tonnage ; les distributions de petit tonnage se font au moyen d'animaux de trait ; à Bombay, chaque matin, on voit partir de longues files d'ânes ou de mulets attelés à de petites citernes sur roues, sur lesquelles on peut lire « kérosène Burmah-Shell » : un produit pétrolier destiné aux foyers domestiques est distribué au moyen d'animaux de trait. Mais on peut penser que précisément le développement économique de l'Inde entraînera dans quelques années un important besoin de véhicules utilitaires de tonnage restreint. Une véritable stratégie de la publicité serait alors nécessaire pour instaurer l'archétype : la France pourrait occuper cette place vide en se présentant comme productrice de bons véhicules utilitaires, ce qui serait conforme à la réalité.

Or, ici, l'erreur à éviter serait de voir ce projet de stratégie publicitaire à travers une optique concurrentielle ; chaque bonne montre suisse vendue dans le monde a contribué à fonder le stéréotype de la bonne montre suisse, sans considération de marque ; l'archétype se dégage d'un ensemble de types antérieurs ; cet ensemble doit se présenter avec une certaine insistance, apparaître comme une population. Ainsi, si l'on voulait entreprendre d'ouvrir aux véhicules utilitaires français le marché de l'Inde, il faudrait envoyer une mission équipée de plusieurs exemplaires de chacun de ces véhicules pris dans les différentes marques, et employés selon leur véritable usage (par exemple, pour transporter le matériel d'une expédition géographique). Ceci fait, lorsque l'archétype serait créé, il serait possible de laisser s'exercer l'effet de halo sous forme de l'effet spectral de dispersion : par analyse

apparaîtrait alors une dualité d'usage, comme transport pour huit ou dix personnes ou comme camionnette. Il conviendrait donc de présenter d'emblée un véritable *véhicule universel* pouvant servir d'ancêtre commun, donc d'archétype, et modifiable par jeu d'accessoires. On peut penser qu'un tel véhicule aurait des chances de remplacer bon nombre de conduites intérieures actuelles, trop petites pour les familles indiennes, et inutilement puissantes sur des routes à peine carrossables.

Notre intention était de montrer que la psychologie appliquée risque de faire fausse route si elle néglige les structures cognitives. Sans doute, il peut paraître tentant de manipuler les motivations, et le psychologue se mettrait alors au service de n'importe quel intérêt. Mais s'il est vrai que l'art du cuisinier et celui du médecin doivent être considérés comme opposés en certains cas, le psychologue doit choisir une voie comparable à celle que prend le médecin, même s'il est jugé par un tribunal d'enfants. La publicité tente de manipuler les motivations, et c'est tout ce qu'elle pourra faire tant qu'elle restera une poussière d'initiatives individuelles en domaine concurrentiel. Mais au niveau d'une véritable stratégie de la publicité le maniement des motivations cède le pas à une tâche positive d'information destinée à former des archétypes d'où sortiront des structures cognitives[1]. L'effort de la psychologie appliquée est alors tout près du travail de production, parallèle à lui, et comporte une tâche d'invention : ce n'est pas de vendre qu'il s'agit, mais d'inventer l'objet que l'on fabriquera pour qu'il puisse être vendu sans publicité ; l'*effort* du psychologue est contemporain de l'invention, antérieur à la production, et non un simple adjuvant des procédés de diffusion pour écouler une marchandise déjà en stock. Proche parente en ce domaine de l'activité fabricatrice, la psychologie appliquée est mieux à sa place dans l'étude des marchés d'objets techniques que dans celle des denrées de consommation : elle apparaît comme pouvant fonder une anthropotechnologie théorique et appliquée.

1. Nous ne supposons pas que cette stratégie doive être *seulement* nationale : en fait, elle devrait, pour être pleinement valable, intéresser tous les producteurs d'un certain type d'objets techniques.

La mentalité technique (1961 ?)

La date de ce texte et son statut ne sont pas connus. Cependant, nous supposons qu'il a été rédigé au début des années 1960. Nous nous appuyons sur la nature des problèmes traités, sur l'état du manuscrit, enfin sur un élément factuel : la référence précise, qui implique une connaissance « de l'intérieur », au couvent de L'Arbresle dans lequel Gilbert Simondon a fait un séjour au cours de l'été 1960. Pour ce qui concerne son statut, il peut s'agir d'un cours fait dans une université autre que Poitiers (par exemple, Lyon, Saint-Étienne, Nice) comme Gilbert Simondon le faisait souvent à cette époque ; d'une conférence, comme les conférences faites à Stanford-in-France (antenne de Tours), ou encore à Angers[1].

Cet exposé n'est pas orienté vers l'ontologie mais vers l'axiologie. Il vise à montrer qu'il existe une mentalité technique, et qu'elle est en cours de développement, donc incomplète, et risquant d'être prématurément considérée comme monstrueuse et déséquilibrée. Il requiert une attitude préalable de *générosité* envers l'ordre de réalité qu'il cherche à manifester, car cette genèse incomplète met en jeu des valeurs qu'un refus global ferait méconnaître et risquerait d'anéantir.

1. Une version de ce texte a été donnée dans la *Revue philosophique de la France et de l'étranger*, t. CXXXI, n° 3, 2006, p. 343-357. Nous donnons ici une version établie d'après le manuscrit. (*N.d.É.*)

Nous allons tenter de montrer que la mentalité technique est cohérente, positive, féconde dans le domaine des schèmes cognitifs, incomplète et en conflit avec elle-même parce que mal dégagée encore dans le cadre des catégories affectives, enfin sans unité et presque entièrement à construire dans l'ordre du vouloir[1].

I. SCHÈMES COGNITIFS

Le domaine théorique fut le premier dégagé dans les civilisations occidentales, le premier théorétisé, systématisé, formalisé ; il a conduit à des constructions fécondes et présente par lui-même une méthode généralisable de découverte et d'interprétation. En ce sens, la mentalité technique offre un mode de connaissance *sui generis*, employant essentiellement le transfert analogique et le paradigme, en se fondant sur la découverte de modes communs de fonctionnement, de régime opératoire, dans des ordres de réalité par ailleurs différents, choisis aussi bien dans le vivant ou l'inerte que dans l'humain ou le non-humain.

1. Sur la distinction entre l'aspect cognitif, l'aspect affectif et l'aspect actif, cf. par exemple « Psychosociologie du cinéma » : « Le cinéma est réalité psychosociologique parce qu'il implique une activité d'hommes en groupe, et une activité qui suppose et provoque des représentations, des sentiments, des mouvements volontaires » ; ou dans « L'homme et l'objet (Cours de 1974) » : « La perception, l'organisation intellectuelle et la mise en mémoire sont comme un ensemble organisé ; le comportement finalisé est lui-même ordonné en ensemble et sous-ensemble d'opérations qui s'enchaînent. Mais un même savoir peut servir à plusieurs actions ; il manque en l'homme, entre l'entrée d'information et les effecteurs de l'action, quelque chose qui soit capable d'orienter et de faire communiquer ces deux extrêmes : ce médiateur est encore mal défini ; c'est l'affectivité, ce sont les motivations de la conduite ; [...] s'il existait une communication directe entre le cognitif et l'activité, le succès d'un jour suffirait à modifier le degré d'activité du lendemain » ; ou encore, du point de vue *génétique*, voir « Attitudes et motivations » : « La différenciation progressive de trois groupes au sein d'un ensemble transductif (groupe des attitudes réceptrices, groupe des motivations, groupe des attitudes effectrices) serait à proprement parler le *processus d'individuation* qui est la genèse même de l'individu en situation d'interdépendance, du *socius* » (*Communication et information. Cours et conférences*, Chatou, La Transparence, 2010). (*N.d.É.*)

À deux reprises au moins, déjà, si nous laissons de côté l'Antiquité[1], les techniques ont fourni des schèmes d'intelligibilité doués d'un pouvoir latent d'universalité, sous la forme du mécanisme cartésien et de la théorie cybernétique.

Dans le mécanisme cartésien, l'opération fondamentale de la machine simple est analogue au fonctionnement de la pensée logique capable de rigueur et de fécondité. Une machine simple est un système de transfert qui établit l'identité d'un travail moteur et d'un travail résistant, dans le cas particulier où le déplacement est supposé réversible, dans l'état d'équilibre. Si chaque pièce de la machine opère ce transfert rigoureusement, le nombre de pièces peut être quelconque; il ne s'opère que des changements de direction des forces – comme avec la poulie – ou des changements dans les facteurs (force et déplacement) d'un produit qui reste constant, comme dans le cas des moufles. L'examen mental rationnel ramène l'essence des objets techniques usuels à ce schème de transfert: une chaîne est un enchaînement de maillons, le second maillon étant fixé au premier comme le premier est fixé à l'anneau d'ancrage. Le transfert de forces s'établit de maillon en maillon, si bien que le dernier maillon est plus médiatement mais aussi rigoureusement fixé au point d'ancrage que le premier, si chaque maillon est bien soudé et si l'enchaînement est sans lacune. Un édifice, pierre sur pierre, assise sur assise, est un transfert du « *certum quid et inconcussum* » – la résistance du roc des

1. Qui a été riche en schèmes de plasticité et de changements de phases, réversibles ou irréversibles, venus sans doute des techniques artisanales de préparation, façonnage et cuisson de l'argile. Ces schèmes d'ontogenèse, sortant d'une opération entièrement possédée par l'homme, continue, progressive, et à son échelle de grandeur, ont rencontré d'autres schèmes, eux aussi ontogénétiques, mais comportant la rencontre de principes opposés, qualitativement antagonistes, spatialement et géographiquement distincts, d'un ordre de grandeur qui les rend *transcendants* par rapport à l'homme: la terre et le ciel, le chaud et le froid, le sec et l'humide. Il faut, pour que ces deux réalités se rencontrent, que leurs ordres de grandeur convergent. De la rencontre des schèmes artisanaux et des schèmes magiques (τὰ ἐφ'ἡμῖν et τὰ οὐκ ἐφ'ἡμῖν) de genèse, des schèmes de continuité et des schèmes de discontinuité sort la philosophie de la nature dans l'Antiquité. L'agriculture et l'élevage sont en fait des industries et non des artisanats, quand l'homme n'a pas en main la possession des moyens: Islam.

fondations – jusqu'à l'extrême sommet, par des arasements successifs qui chacun font office de fondation pour l'arasement immédiatement supérieur. Cette intelligibilité du transfert sans pertes qui mécanise idéalement et analogiquement (mais réellement, en vertu de la conception cartésienne de la connaissance) tous les modes du réel, s'applique non seulement à la *res extensa* mais aussi à la *res cogitans* : les « longues chaînes de raisons » opèrent un « transport d'évidence » depuis les prémisses jusqu'à la conclusion, comme la chaîne opère un transfert de forces depuis le point d'ancrage jusqu'au dernier maillon. Les règles de la méthode ne sont pas seulement inspirées des mathématiques ; elles sont aussi parfaitement conformes aux différentes étapes de la fabrication et du contrôle technique. Il faut à la pensée un point d'ancrage qui soit l'équivalent opératoire du roc sous l'édifice ou de l'anneau scellé à l'origine de la chaîne : *certum quid et inconcussum* : est *évident* ce qui demeure après toutes les tentatives d'ébranlements, fût-ce au moyen du doute hyperbolique. La conduite du raisonnement nécessite une analyse – une division de la difficulté en autant de parties qu'il se peut et qu'il est requis pour la mieux résoudre – parce que chaque pièce du montage intellectuel doit jouer un rôle simple, univoque, comme une poulie, un levier dont la fonction mécanique dans l'ensemble est simple et parfaitement claire. La troisième règle (de la synthèse ou de l'ordre) exprime l'arrangement selon le schème d'ensemble, complètement unifié, de la machine. Enfin, la quatrième règle, celle du contrôle, exprime l'unification de la mise en place des différentes pièces et l'adaptation de la machine dans son ensemble aux deux réalités qui se trouvent aux deux bouts de la chaîne.

Dans l'étude rationnelle des machines comme dans la conduite de la pensée, ce qui est mis en œuvre est le *transfert sans pertes* : la science et la philosophie sont possibles parce que le transfert sans pertes est supposé possible. Comme corollaire, seuls sont accessibles à la réflexion philosophique les domaines à structure continue. On comprend pourquoi Descartes a voulu considérer les vivants comme des machines : s'ils ne l'étaient pas *ontologiquement*, ils devraient l'être au moins *analogiquement* pour être objets de science.

La cybernétique, née de la mathématisation des dispositifs automatiques de régulation – particulièrement utiles pour la construction des équipements automatiques de visée d'avions en vol –, fait intervenir la récurrence d'information sur un dispositif à relais comme schème de base permettant une adaptation active à une fin douée de spontanéité. Cette réalisation technique d'une conduite finalisée a servi de modèle d'intelligibilité pour l'étude d'un grand nombre de régulations – ou d'échecs de régulation – dans le vivant, humain ou non humain, et de phénomènes soumis au devenir, comme l'équilibre des espèces entre prédateurs et proies, ou encore de phénomènes géographiques et météorologiques : variations du niveau des lacs, régimes climatiques.

En ce sens, les techniques manifestent par vagues successives un pouvoir d'interprétation analogique, qui est *sui generis* ; en effet, il n'est pas endigué par les limites de la répartition des essences ou des domaines de réalité. Il ne fait pas appel aux catégories, laisse de côté les relations des genres, espèces, et différences spécifiques. Aucun des schèmes n'épuise un domaine, mais chacun d'eux rend compte d'un certain nombre d'effets en chaque domaine, et permet de passer d'un domaine à un autre. Cette connaissance *transcatégorielle*, supposant une théorie de la connaissance qui serait proche parente d'un véritable idéalisme réaliste, est apte à saisir l'universalité d'un mode d'activité, d'un régime opératoire ; elle laisse de côté le problème de la nature intemporelle des êtres et des modes du réel ; elle s'applique à leurs fonctionnements, en tendant vers une phénoménologie des régimes d'activité, sans présupposition ontologique relative à la nature de ce qui entre en activité. Chacun des schèmes s'applique seulement à certains régimes de chaque région, mais il peut en droit s'appliquer à quelque régime de toute région.

L'application de tels schèmes d'intelligibilité requiert deux conditions principales, qui peuvent être présentées comme des postulats de la « mentalité technique » :

1) *Les sous-ensembles sont relativement détachables de l'ensemble dont ils font partie.* Ce que l'activité technique produit n'est pas un organisme absolument indivisible, métaphysiquement un et indisso-

luble. L'objet technique est réparable ; il peut être complété ; une simple analogie avec le vivant est fallacieuse, en ce sens que, au moment de sa construction même, l'objet technique est prévu comme devant être contrôlé, réparé, entretenu, par examen, modification, ou au besoin changement complet de l'un ou de plusieurs des sous-ensembles qui le composent. C'est ce que l'on nomme la prévision de la « maintenance », selon le terme issu du vocabulaire anglo-saxon.

Ce postulat est extrêmement important lorsqu'on s'interroge sur la manière dont on peut traiter un être vivant, un homme, une institution. Le postulat holistique, souvent présenté comme une attitude de respect de la vie, de la personne, de l'intégrité d'une tradition, n'est peut-être qu'une solution de paresse. Accepter ou rejeter en bloc un être, parce qu'il est un tout, c'est peut-être éviter de prendre envers lui l'attitude la plus généreuse, qui serait celle du discernement. Une véritable attitude technique serait plus fine qu'un facile globalisme ou intégrisme du jugement moral et de la décision de justice. La distinction des sous-ensembles et des modes de leur *solidarité relative* serait ainsi le premier travail mental enseigné par le contenu cognitif de la mentalité technique[1].

2) Le second postulat est celui des niveaux et des régimes : *si l'on veut saisir complètement un être, c'est en le prenant en son entéléchie qu'on doit l'étudier, et non point dans l'inactivité, à l'état statique.*

Or la plupart des réalités techniques sont soumises à l'existence d'un seuil d'amorçage et d'auto-entretien de leur fonctionnement ; au-dessous du seuil, elles sont absurdes, autodestructrices ; au-dessus, elles sont autostables. Bien souvent, l'invention consiste à

1. Quand les Boeing se sont mis à exploser en vol, un jugement grossier se contentait de les considérer comme de « mauvais avions » ; un travail plus fin a consisté à étudier le comportement des cellules soumises aux vibrations et contraintes en régime de surpression interne, pour déterminer les zones de « fatigue » du métal. Un juriste, De Greeff, dans *Notre destinée et nos instincts*, dit qu'un criminel ne serait jamais condamné s'il était jugé dans sa nursery : c'est sans doute parce que, à partir de cette étape initiale de sa vie, on le verrait comme *construit*, comme composé de différentes couches relativement solidaires les unes des autres. La condamnation sacrifie globalement, en considérant l'individu comme un tout homogène. Ainsi procèdent le racisme et la xénophobie.

supposer réalisées les conditions de fonctionnement – à supposer le problème résolu. C'est pourquoi la plupart des inventions procèdent par condensation et concrétisation, réduisant le nombre des éléments primitifs jusqu'à un minimum qui est en même temps un optimum.

C'est le cas, par exemple, du stato-réacteur de Leduc : au sol, il n'est qu'une structure absurde, incapable de donner une poussée dans un sens déterminé : mais à partir d'une certaine vitesse de déplacement, il devient capable d'entretenir sa vitesse – donc la compression à l'avant – et de fournir en plus une énergie motrice utilisable.

Le groupe *Guimbal* – tenant tout entier dans la conduite forcée du barrage – a paru à l'origine absurde. L'alternateur est de si petites dimensions que l'induit paraît devoir être détruit par effet Joule. Mais c'est précisément cette petite dimension qui permet de le loger complètement dans la canalisation, sur l'axe même de la turbine, et assure un refroidissement considérablement plus efficace que celui d'un alternateur placé dans l'air. Cette disposition est rendue possible par l'introduction de l'alternateur dans un carter rempli d'huile, ce qui augmente l'isolement et améliore les échanges thermiques, tout en assurant la lubrification des paliers et en empêchant l'introduction de l'eau : le caractère multifonctionnel de l'huile du carter est ici le schème même de la concrétisation qui fait exister l'invention, comme *régime* de fonctionnement.

Analogiquement, il est possible de prévoir l'existence, dans les différents ordres de réalités, de certains *effets* (le mot étant pris comme dans les expressions « effet Raman », « effet Compton ») qui exigent, pour exister, le franchissement de seuils déterminés. Ces effets ne sont pas des *choses* ; ils impliquent la préexistence, comme condition, de certaines structures ; mais ils se distinguent de ces structures en ce sens qu'ils demandent le franchissement du seuil. Un moteur à combustion interne arrêté est en état stable et ne peut se mettre de lui-même à fonctionner ; il faut lui apporter de l'extérieur une certaine quantité d'énergie, lui communiquer une certaine vitesse angulaire pour qu'il atteigne le seuil d'auto-entretien, à partir duquel il fonctionne en régime d'automatisme, chaque phase du cycle préparant les conditions d'accomplissement de la phase suivante.

De ces quelques aperçus, on peut conclure que la mentalité technique offre déjà des schèmes cohérents et utilisables pour une interprétation cognitive. Non seulement elle a fourni, avec le mécanisme cartésien et la cybernétique, deux mouvements de pensée, mais elle paraît encore capable de contribuer à la formation de schèmes plus vastes, par la prise de conscience et l'emploi systématique des deux postulats présentés.

II. MODALITÉS AFFECTIVES

Le tableau est au contraire beaucoup moins net dès qu'on essaie d'analyser les contenus affectifs ; on rencontre un antagonisme entre les modalités artisanales et les modalités industrielles, antagonisme qui est doublé d'une impossibilité de séparer complètement les deux aspects. La nostalgie de l'artisanat traverse non seulement la vie industrielle de la production, mais encore les différents régimes quotidiens d'utilisation des produits de consommation venant du monde industriel.

Il est difficile de ramener à un faisceau de traits parfaitement cohérents et unifiés l'opposition de l'artisanat et de l'industrie, lorsqu'on veut rendre compte de la genèse des modalités affectives. Nous proposerons cependant le critère qui, après plusieurs essais, paraît convenir le moins mal : dans l'artisanat, toutes les conditions dépendent de l'homme ; la source de l'énergie est la même que celle de l'information. C'est dans l'opérateur humain que se trouvent l'une et l'autre ; l'énergie y est comme la disponibilité du geste, l'exercice d'une force musculaire ; l'information y réside à la fois comme apprentissage, tiré du passé individuel enrichi par l'enseignement, et comme exercice actuel de l'équipement sensoriel, contrôlant et régulant l'application des gestes appris au concret matériel de la matière ouvrable et aux caractères particuliers de la fin. La manipulation s'exerce selon des schèmes continus sur des réalités qui sont au même échelon de grandeur que l'opérateur. Corrélativement, la distance entre l'acte de tra-

vail et les conditions d'utilisation du produit du travail est faible : le cordonnier a pris directement les mesures, le bourrelier sait pour quel cheval il travaille ; la récurrence est possible : la vitesse d'usure, les types de déformation du produit pendant l'utilisation sont connus de l'artisan, qui n'est pas seulement constructeur mais aussi réparateur.

De plus, la relation de l'homme à la nature, dans l'artisanat, est immédiate, dans le choix des matériaux et leur élaboration ; le travail y est artifice, il met en ordre et agence autrement des matières ouvrables qui sont presque des matières premières, mais qui restent près de l'état naturel, comme le cuir ou le bois. Il n'est généralement pas précédé d'une complète transformation de ces matières premières, transformation qui demande la mise en jeu de sources d'énergie puisées ailleurs que dans le corps humain, et relèvent en ce sens, même à l'état pré-industriel, d'un schème industriel, celui de la métallurgie, qui est industrielle par la transformation du minerai en métal, même si elle reste artisanale par le façonnage des objets.

L'industrie apparaît quand la source d'information et la source d'énergie se séparent, l'homme n'étant plus source que d'information, et demandant à la nature de fournir l'énergie. La machine se distingue de l'outil en ce qu'elle est un relais : elle a deux entrées distinctes, celle d'énergie et celle d'information ; le produit fabriqué qu'elle donne est l'effet de la modulation de cette énergie par cette information, effet exercé sur une matière ouvrable. Dans l'outil, tenu en main, l'entrée d'énergie et l'entrée d'information se confondent ou, au moins, se superposent partiellement. Certes, on peut guider d'une main le ciseau de sculpteur et le pousser de l'autre, mais c'est le même corps qui harmonise les deux mains, et un unique système nerveux qui approprie leur mouvement à tel détail du matériau et à la fin recherchée. Le travail du potier, au tour mû avec les pieds, est encore de même espèce, mais fait entrevoir la naissance possible de la machine. La verrerie est artisanale tant que le verrier fournit en soufflant l'énergie qui dilate la bulle initiale et règle, par le rythme d'insufflation, la vitesse de déformation plastique du verre. Elle devient industrielle quand l'énergie est empruntée à un compresseur.

Empruntant l'énergie à une source naturelle, l'homme découvre une réserve infinie, et possède ainsi un pouvoir considérable. Il est en effet possible de monter des relais en cascade, ce qui fait qu'une très faible énergie peut diriger l'emploi d'énergies considérables[1].

Malheureusement, l'*entrée d'information* intervenant dans le travail n'est plus unique comme dans le geste artisanal: elle s'effectue en plusieurs temps et à plusieurs niveaux. Une première fois, elle intervient dans l'invention de la machine – invention impliquant parfois la mise en jeu de zones considérables du savoir et le concours d'un grand nombre d'hommes. Une seconde fois, elle intervient dans la *construction* de la machine et le réglage de la machine, modes d'activité différents de son utilisation. Enfin, une troisième et une quatrième fois, elle intervient dans l'apprentissage puis dans l'utilisation de la machine. Or, tandis que la machine constitue un schème technique complet, comme relation de la nature et de l'homme, comme rencontre d'une information et d'une énergie opérant sur une matière, aucun des quatre moments de l'apport d'information ne se trouve organiquement lié aux autres et équilibré par eux. L'acte d'apport d'information se dissocie, éclate en moments séparés assumés par des individus ou des groupes séparés. Pour que l'équivalent de l'artisanat se retrouve dans l'industrie, il faudrait que le même homme soit inventeur, constructeur, opérateur. Or l'effet même de cette amplification et de cette complexification du monde industriel est d'écarter les différents rôles les uns des autres, non pas

1. En un certain sens, l'agriculture, l'élevage, la navigation à voiles sont plus industrielles qu'artisanales, dans la mesure où elles font appel à des forces qui ne *dépendent pas de l'homme* et viennent d'un réel dont l'ordre de grandeur dépasse l'échelon du manipulable. Ces opérations introduisent dans la même mesure le *discontinu*, elles sont, éventuellement, *aliénantes*, et peuvent donner lieu à un *exercice magico-religieux de la pensée*. En effet, elles *commodulent l'opération humaine de préparation et l'action cosmologique*; le travail humain reste sans fruit, après les semailles ou la construction du navire, si l'acte cosmique (pluie, vent, débordement du fleuve) ne vient recevoir et amplifier l'effort humain. L'effort humain doit tomber en accord avec l'acte cosmique, être ἐν καιρῷ. Dans l'élevage du bétail, la prospérité du troupeau est sous la dépendance non seulement de la croissance des végétaux et du régime des eaux, mais des épizooties.

seulement la source d'information de la source d'énergie et de la source de matière première, mais même de subdiviser les tâches d'apport d'information. C'est ainsi une plus faible part des capacités totales de l'homme qui se trouve engagée dans l'acte industriel, non seulement quand il est opérateur, mais aussi dans les autres rôles d'apport d'information. Le régime itératif et fragmentaire de la tâche de l'opérateur, dans la production industrielle, est un « travail en miettes » qui provoque les différents effets de la fatigue industrielle. Mais il est aussi épuisant d'avoir pour tâche unique d'inventer sans construire et opérer. L'image du malheur de l'inventeur s'est dégagée en même temps que celle de la déshumanisation de l'ouvrier : elle est son contretype et provient de la même cause. Pour se mettre à la dimension de l'entrée d'énergie de la machine, l'entrée d'information se complique, se divise et se spécialise, si bien que l'homme n'est pas seulement ici isolé de la nature[1] ; il est aussi isolé de lui-même et enfermé dans des tâches parcellaires, même comme inventeur. Il rencontre le discontinu par le travail.

Or, il est illusoire de chercher à retrouver des modes directement artisanaux de production ; les besoins des sociétés contemporaines demandent non pas seulement de grandes quantités de produits et d'objets manufacturés, mais aussi des états qui ne peuvent être obtenus au moyen du corps humain et de l'outil en raison des températures, des pressions, des réactions physiques exigées, de l'ordre de grandeur des conditions, discontinu par rapport à celui de la vie humaine. L'atelier est un *milieu humain.* C'est dans l'accentuation même de la production industrielle, dans l'approfondissement de ses caractères, qu'un dépassement de l'antithèse entre artisanat et industrie peut être recherché avec les plus sérieuses chances de succès. Et cela non pas seulement *en gros* et *de manière globale*, mais par le

1. L'industrie isole l'homme de la nature parce qu'elle se charge du rapport homme-nature : elle est en fait, par rapport à l'homme, ce qui remplace le réel d'ordre cosmique (le vent, la pluie, le débordement du fleuve, l'épizootie) en diminuant en une certaine mesure son indépendance par rapport à l'homme mais en conservant la transcendance de dimension et le caractère de discontinuité, d'irréversibilité.

moyen de ce qui, à l'intérieur de l'organisation industrielle de la production, a poussé à ses extrêmes limites la fragmentation spécialisée de l'apport humain d'information : la rationalisation du travail par l'ensemble de méthodes dont la première a été celle de Taylor.

III. ACTION VOLONTAIRE. RECHERCHE DE NORMES

Toutefois, il convient de quitter ici la considération des modalités affectives pour envisager la recherche des normes de l'action volontaire, en complétant l'expression de la mentalité technique. En effet, la mentalité technique peut se développer en schèmes d'action et en valeurs, au point de fournir une morale, dans des milieux humains entièrement consacrés à la production industrielle. Mais tant que ces milieux restent séparés du champ social de l'utilisation des produits, tant qu'ils restent eux-mêmes fragmentés en plusieurs groupes spécialisés par les différentes fonctions d'apport d'information aux machines – maîtrise, techniciens, ouvriers –, ils ne peuvent élaborer un code de valeurs capable de s'universaliser, parce qu'ils n'ont pas l'expérience de l'ensemble de la réalité technique. L'attitude technocratique n'est pas universalisable parce qu'elle consiste à réinventer le monde comme un champ neutre pour la pénétration des machines ; construire une tour métallique ou un pont immense, c'est sans doute faire œuvre de pionnier et montrer comment le pouvoir industriel peut sortir de l'usine pour gagner la nature, mais il subsiste dans cette activité quelque chose de l'isolement de l'inventeur, tant que la tour ou le pont ne s'insèrent pas dans un réseau couvrant la Terre entière de ses mailles, en accord avec les structures géographiques et les possibilités vivantes de cette Terre. La Tour Eiffel et le viaduc de Garabit doivent être considérés comme l'annonce de la fin de la concentration industrielle autour des sources d'énergie ou des sources de matière première, c'est-à-dire non comme centres et réussites isolés spectaculaires, mais comme première maille d'un réseau virtuel. La Tour Eiffel, entièrement dessinée et fabriquée en usine, seulement assemblée, sans

une seule retouche, sur le chantier, est devenue maintenant porteuse d'antennes ; elle s'interconnecte avec les centaines de pylônes, mâts et stations dont l'Europe va se couvrant. Elle s'insère dans ce réseau multifonctionnel qui manifeste les points-clefs du monde géographique et humain.

C'est la standardisation des sous-ensembles, la possibilité industrielle de production de pièces détachées toutes semblables qui rend possible l'établissement des réseaux. Quand on pose sur des centaines de kilomètres des voies ferrées, quand on déroule un câble de ville à ville et parfois de continent à continent, c'est l'industrie qui sort du centre industriel pour se propager à travers la nature. Il ne s'agit pas ici de viol de la nature ou de victoire de l'homme sur les éléments, car en fait ce sont les structures naturelles elles-mêmes qui servent de point d'attache au réseau en voie de développement : les points de relais des « câbles » hertziens retrouvent les hauts lieux d'ancienne sacralité au-dessus des vallées et des mers.

Ici, la mentalité technique s'achève en réussite et retrouve la nature en s'achevant en pensée du réseau, synthèse matérielle et conceptuelle de particularité et de concentration, d'individualité et de collectivité – car toute la force du réseau est disponible en chacun de ses points, et ses mailles se tissent avec celles du monde, dans le concret et le particulier.

Le cas des réseaux d'information est, pour ainsi dire, un cas idéal où la réussite est virtuellement complète, parce qu'ici l'énergie et l'information sont réunies à nouveau après avoir été séparées dans la phase industrielle. En même temps, les montages et les substructures reviennent du gigantisme industriel à une dimension plus maniable, à une assiette plus légère : l'électronique et les télécommunications emploient des tonnages réduits, des énergies modestes, des dimensions qui ne sont pas écrasantes. L'usine retrouve quelque chose de l'atelier dans sa transformation en laboratoire. Non plus pour l'utilisateur individuel, comme dans l'artisanat, mais pour cet utilisateur à la fois collectif et particulier qu'est la nature, le laboratoire prévoit un montage sur mesures. Telle ligne de pylônes, telle chaîne de relais constitue le harnais de la nature. Seule la fabrication des pièces déta-

chées reste industrielle. En même temps, la distance entre l'inventeur, le constructeur et l'opérateur se réduit : les trois types convergent vers l'image du technicien, intellectuel et manuel, sachant à la fois calculer et monter un câblage.

Très près du cas des réseaux d'information est celui des réseaux de *distribution d'énergie* : l'énergie électrique est à la fois information et énergie ; d'une part, elle est indéfiniment amenuisable sans perte de rendement : un vibreur – qui est un moteur – peut se loger dans la pointe d'un outil aussi léger qu'un crayon et s'alimenter sur le réseau. Un homme peut d'une seule main manipuler aisément un moteur d'un tiers de cheval. Cette énergie est totalement modulable par une information dont elle devient la porteuse fidèle, au moment même de l'utilisation. D'autre part, la standardisation même des conditions de sa production, permettant l'interconnexion et la distribution normalisée, la fait porteuse d'information : on peut demander au réseau alternatif de faire fonctionner (comme source d'énergie) une horloge dont, comme porteur d'information, il règle la marche. L'utilisation simultanée se concrétise dans le moteur synchrone.

Par contre, les *réseaux de communication et de transports* sont moins purs ; ils n'arrivent pas à se dégager dans leur vraie fonction, et la mentalité technique n'arrive pas à se faire entendre de manière prépondérante, parce que des inférences sociales ou psychosociales font peser sur eux un poids considérable, et aussi parce qu'ils ne sont pas entièrement neufs, sans antécédents fonctionnels, comme les réseaux d'information ou d'énergie. Le chemin de fer a joui d'une situation privilégiée parce qu'il était assez fortement distinct de la route pour pouvoir se développer de manière presque autonome. Là, cependant, le jeu du social commence à se manifester, sous forme de l'*obsolescence*, type de désuétude lié à un vieillissement de convention et à une transformation des habitudes sociales plutôt qu'à une usure ou à une perte de fonctionnalité de l'objet technique. Un wagon de marchandises ou un tender de locomotive vieillit moins vite qu'une voiture de voyageurs, avec ses ornements et inscriptions : la plus surchargée d'ornements inessentiels est celle qui se démode le plus vite.

Mais c'est dans les objets techniques appropriés au réseau routier que la résistance opposée au développement de la mentalité technique est la plus nette : l'obsolescence frappe l'automobile de tourisme bien avant le véhicule utilitaire ou le tracteur agricole, qui sont pourtant ses proches parents – l'automobile vieillit plus vite que l'avion, alors que l'avion, techniquement, a reçu des transformations plus importantes que l'automobile. C'est que l'avion est fait pour la piste d'envol, pour l'air et pour la piste d'atterrissage. Il est par nécessité *réalité de réseau* bien avant d'être objet séparé. L'automobile est conçue non pas seulement comme réalité de réseau routier – comme les camions – mais comme objet social, espèce de vêtement dans lequel l'utilisateur se présente. Elle reçoit alors les caractères qui jadis se portaient sur le vêtement et le surchargeaient de dentelles, de broderies... Ces ornements, phanères de la vie psychosociale, sont ici peinture, chromes, antennes. L'importance sociale peut se traduire aussi par la masse, le volume, la largeur du véhicule.

Pour achever le dégagement de la mentalité technique dans le domaine du choix volontaire, on pourrait essayer d'appliquer les catégories d'une éthique commune de la relation entre les personnes, par exemple celle de la sincérité : une automobile se dégrade vite parce qu'elle a été faite pour être vue autant que pour être utilisée ; l'espace compris dans l'épaisseur des portes n'est pas protégé contre l'oxydation, le dessous n'est pas traité selon les principes de l'aérodynamique, alors que les parties visibles sont surabondamment profilées.

Mais l'essentiel n'est pas là, et l'introduction d'un système moral dualiste du bon et du mauvais, du caché et du manifeste, ne permettrait pas d'aller assez loin. Pour trouver des normes réelles en ce domaine, il faut se retourner vers les schèmes cognitifs déjà dégagés et se demander comment ils peuvent répondre à l'exigence manifestée par l'incohérence tendue des modalités affectives.

La raison du caractère inessentiel des objets techniques, qui est en même temps la cause de cette inflation d'obsolescence venant frapper la population des objets produits, c'est l'absence d'approfondissement industriel de la production.

Une automobile entre rapidement en obsolescence parce que ce n'est pas un seul et même acte d'invention, de construction, de production qui fait apparaître en même temps le réseau routier et les automobiles. Entre le réseau – ce harnais fonctionnel du monde géographique – et les automobiles qui parcourent ce réseau vient s'interposer l'homme comme acheteur virtuel[1] : une automobile n'est admise à fonctionner que si elle est achetée, si elle est choisie, après avoir été produite. Une sorte de récurrence s'institue à partir de cette médiation : le constructeur, devant produire en série, doit supputer les chances de vente ; non seulement il ne peut construire en même temps le réseau et les voitures, mais il doit de plus prévoir cette option de l'achat. Une automobile, après avoir été construite, pour être viable, doit encore être achetée, comme l'enfant romain qui, mis au monde par la mère, n'était admis à vivre qu'après *elevatio*. On pourrait encore comparer cette condition aliénante de l'objet produit en situation de vénalité à celle de l'esclave antique sur le marché ou de la femme dans une situation d'infériorité sociale : l'introduction à l'existence active se fait par des moyens inadéquats aux fonctions vraies ; elle est à l'opposé de l'entéléchie et crée une dualité, une prévalence de l'inessentiel, une distorsion de la vraie nature : le choix se fait sous les espèces fallacieuses du charme, du prestige, de la flatterie, de tous les mythes sociaux ou des croyances personnelles. Dans la situation inessentielle de l'acheteur – qui n'est ni constructeur ni utilisateur en acte –, l'homme qui choisit introduit dans son choix un faisceau de normes non techniques. C'est la prévision, dans le projet de production, du jeu de ces normes qui crée le caractère mixte du produit industriel vénalisé, source principale de l'obsolescence. La *distance* entre l'acte de production et l'acte d'utilisation, ce manque d'information réelle permet l'introduction de l'inessentiel, qui crée l'obsolescence. Parce qu'il est jugé en une seule fois et globalement, tout entier accepté ou rejeté dans la décision ou le refus d'achat, l'objet de la production industrielle est un objet fermé, un faux organisme saisi

1. Pour un développement de cette analyse, cf. aussi « Psychosociologie de la technicité ». (*N.d.É.*)

par une pensée holistique à composante psychosociale ; il ne permet ni l'exercice ni le développement de la mentalité technique au niveau des décisions volontaires et des normes d'action.

Mais comment est-il possible de passer à une structure de l'objet permettant de dégager la mentalité technique ? D'abord, globalement, un parti pris d'ascétisme permet de dégager le caractère artificiel et malsain des surcharges sociales, se traduisant par des développements hypertéliques ou réellement non-fonctionnels. Un transatlantique contemporain, fausse ville flottante plutôt qu'instrument de voyage, tend lentement vers le recrutement des seuls désœuvrés ; le cargo est plus pur. Déjà cette prolifération de l'inessentiel s'empare de l'avion commercial : les compagnies flattent le voyageur ; l'avion grossit et s'alourdit. Mais l'essentiel réside en ceci : pour qu'un objet permette le développement de la mentalité technique et puisse être choisi par elle, il faut qu'il soit lui-même de structure réticulaire : si l'on suppose un objet qui, au lieu d'être fermé, présente des parties conçues comme aussi près que possible de l'indestructibilité, et d'autres, au contraire, en lesquelles se concentre la finesse d'adaptation à chaque usage, ou l'usure, ou la rupture possible en cas de choc, de mauvais fonctionnement, on obtient un objet *ouvert*, pouvant être complété, amélioré, maintenu à l'état de perpétuelle actualité. Une machine électrique non pourvue d'un organe de protection, fusible ou disjoncteur, n'est qu'en apparence plus simple qu'une machine protégée : en cas de surcharge, le système de protection se déclenche, et la machine redevient absolument comparable à ce qu'elle était avant l'accident, lorsque le système de protection a été remis dans l'état initial. Cette remise en état suppose la standardisation, la normalisation ; elle est d'autant plus parfaite que cette normalisation est plus rigoureuse : c'est le cas des fusibles calibrés, ou encore des tubes électroniques que l'on remplace dans un appareil. Là est le point-clef : l'objet technique *post-industriel* est l'unité de deux couches de réalité : une couche aussi stable et permanente que possible, qui adhère à l'utilisateur et est construite pour durer ; une couche pouvant être perpétuellement remplacée, changée, rajeunie, parce qu'elle est faite d'éléments tous semblables, impersonnels, produits en foule par l'industrie et diffusés par tous les réseaux

d'échange. La participation au réseau est ce par quoi l'objet technique reste toujours contemporain de son utilisation, toujours neuf. Or, cette conservation en l'état de pleine actualité est précisément rendue possible par les structures que dégagent les schèmes cognitifs : il faut que l'objet ait des *seuils de fonctionnement* reconnus, mesurés, normalisés, pour qu'il puisse être divisé en parties permanentes et en parties volontairement fragiles, soumises au remplacement. L'objet n'est pas seulement *structure* mais *régime*. Et par ailleurs la normalisation des seuils de fonctionnement s'exprime dans la distinction des sous-ensembles relativement séparés : le degré de solidarité est justement la mesure (au sens grec de μέτριον) du rapport entre les parties permanentes et les parties soumises à remplacement ; cette mesure est celle qui définit l'optimum du régime dans le rapport des seuils de fonctionnement.

En conclusion, on peut dire que la mentalité technique est bien en voie de formation, mais que cette formation entretient une relation de causalité récurrente avec l'apparition même des réalités techniques post-industrielles : elle explicite la nature de ces réalités et tend à leur fournir des normes pour assurer leur développement. Une telle mentalité ne peut se développer que si l'antinomie affective de l'opposition entre artisanat et industrie est remplacée par l'orientation décidée de la poussée volontaire vers le développement des réseaux techniques, qui sont post-industriels et retrouvent un nouveau continu.

Si l'on cherche le signe de la perfection de la mentalité technique, on peut rassembler en un critère unique la manifestation des schèmes cognitifs, des modalités affectives et des normes d'action : celui de l'ouverture ; la réalité technique est éminemment susceptible d'être continuée, complétée, perfectionnée, prolongée. En ce sens, une extension de la mentalité technique est possible et commence à se manifester, en particulier, dans le domaine des Beaux-Arts. Construire un bâtiment selon les normes de la mentalité technique, c'est le concevoir comme pouvant être augmenté, continué, amplifié sans défiguration ni rature. Le « couvent Le Corbusier » d'Éveux-sur-l'Arbresle est un bel exemple de l'apport de la mentalité technique en architecture : il

comporte dans son plan sa propre ligne de prolongement, pour un agrandissement ultérieur. Et cela est possible non pas seulement en raison de la conception architecturale d'ensemble, mais aussi à cause de l'esprit de dépouillement qui se manifeste dans le choix des formes et l'emploi des matériaux : il sera possible, sans hiatus entre l'ancien et le nouveau, d'employer encore le béton, brut de coffrage, le fer, les câbles, les tubulures des longs corridors. La non-dissimulation des moyens, cette politesse de l'architecte envers ses matériaux qui se traduit par une constante technophanie, aboutit au refus de l'obsolescence et à la découverte, sous les espèces sensibles, de la permanente disponibilité du matériau industriel comme fondement de la continuité féconde du travail.

Culture et technique (1965)

Article paru en 1965 dans le Bulletin de l'Institut de philosophie *de l'Université libre de Bruxelles, XIV^e année, t. 55-56, n° 3-4, 1965.*

Le mot *culture* contient un jugement de valeur et se rapporte en une certaine mesure à un contenu de type axiologique. Il est métaphorique en sa signification première, lorsqu'il s'agit de culture humaine, puisqu'il va chercher dans la technique de production des céréales et des plantes de jardin un paradigme d'amélioration et de transformation qui aurait pu être saisi plus près de la réalité humaine, et particulièrement dans l'exemple des animaux que l'élevage transforme.

Mais en ce détour métaphorique se manifeste peut-être une habileté première et une certaine dissimulation restant toujours au fond de la notion de culture : nous voyons bien que les animaux élevés par l'homme sont surtout élevés pour l'homme ; l'amélioration de leur espèce est plutôt une adaptation qu'une élévation globale ; elle peut s'accompagner d'aspects de dégénérescence, d'incapacité de se reproduire, de fragilité, qui rendent souvent peu flatteuse pour l'espèce élevée la comparaison avec l'espèce sauvage ; l'intégrité de l'espèce est diminuée, dans la pratique de l'élevage, par des pratiques favorables au dressage, comme par exemple la castration des mâles. Or, on doit comprendre que ces formes de déficit et de dégradation existent aussi dans les techniques de culture ; la plante greffée, produisant des fruits énormes ou des fleurs doubles, est souvent un monstre comparable au

bœuf gras, à la vache laitière sélectionnée, ou à toute autre forme de dérèglement hypertélique exploité comme spécialisation biologique intéressante par ses caractères productifs.

Qu'il s'agisse de culture ou d'élevage, l'adaptation première de l'espèce au milieu est rompue, ou tout au moins déformée ; une seconde adaptation se crée, par des techniques et en milieu technique, qui rend l'espèce dépendante vis-à-vis du technicien humain : les rosiers greffés meurent sans le jardinier, et les chiens de race ont besoin de soins constants. Les espèces cultivées ou élevées ont besoin d'une assistance technique continuée parce qu'elles sont des artifices, des produits de la technicité. Mais l'anthropocentrisme implicite se voit moins dans le cas de la culture que dans celui de l'élevage ; la perte d'autonomie de l'animal se marque jusque dans ses caractères anatomo-physiologiques, et ces caractères dénotent plus visiblement les aspects de dégradation que leurs homologues végétaux, parce qu'ils sont intuitivement saisis par le vivant humain ; la comparaison entre le porc et le sanglier est en faveur de l'espèce sauvage, tandis qu'entre l'églantier et le rosier le jugement de valeur peut s'orienter autrement ; seul le jardinier peut dire que le rosier ne se reproduit pas par graines, craint la gelée, se défend mal contre les attaques des parasites. De plus, les techniques de culture agissent plutôt sur le milieu, c'est-à-dire sur les ressources énergétiques mises à la disposition de la plante au cours de son développement, que sur la plante elle-même en tant qu'individu vivant ; c'était tout au moins le cas pour les céréales dans l'Antiquité ; il n'y a pas de diminution ou de déviation du potentiel biologique de l'espèce ; l'élevage de l'animal, particulièrement lorsqu'il s'accompagne de dressage, suppose au contraire une action sur le vivant, action qui peut être une privation de liberté ou une diminution physiologique mutilante.

Il importe donc de reconnaître d'abord le fait que la notion de culture est tirée d'une technique, voisine de celle de l'élevage des animaux, mais qui s'en distingue par le fait qu'elle suppose action sur le milieu vital plutôt que sur le vivant. Quand la culture vient à employer les mêmes procédés que l'élevage, elle aboutit aussi à un résultat de dégradation, par les méthodes du jardinier spécialiste, greffant et

taillant, réduisant les arbres géants en miniatures naines, ou produisant des variétés qui fleurissent toute l'année mais ne produisent jamais une seule graine féconde. On pourrait dire que la culture, aménageant le milieu, fournit l'occasion de genèse d'une seconde nature, alors que l'élevage se détache de toute nature, détourne la nature en des voies hypertéliques sans issue pour les espèces ainsi déviées. La culture respecte les forces d'évolution ; elle peut même les stimuler, alors que l'élevage épuise le potentiel vital spécifique.

Or, quand le mot de « culture » est, de nos jours, employé en parlant de l'homme comme être cultivé, malgré les origines techniques du mot de « culture », une disjonction, parfois même une opposition est instituée entre les valeurs de culture et les schèmes de technicité : l'homme comme technicien n'est pas le même que l'homme comme être cultivé. La culture est désintéressée, dépositaire de valeurs, alors que la technique est une organisation de moyens par eux-mêmes indifférents en vue de fins utilitaires ; la culture devient règne des fins, et la technique tend à être un règne des moyens qui doit perpétuer un être tenu en tutelle par le règne des fins ; la technique est en situation de domestication par rapport à la culture, comme une espèce asservie. L'homme, volontairement ou non, est technicien de l'espèce humaine ; il s'exerce dans les groupes humains une action en boucle fermée comparable tantôt à celle du cultivateur qui prépare le sol, tantôt à celle du jardinier ou de l'éleveur qui déforment les espèces et obtiennent des variétés. Quand l'action en boucle fermée est comparable à celle du cultivateur qui agit sur le sol, non sur la plante, on parle de technique : l'homme agit sur son milieu qu'il exploite, transforme, aménage ; en ce cas, l'homme n'agit sur lui-même qu'en passant par cette charge qu'est le milieu. Au contraire, de manière assez paradoxale, l'usage actuel emploie le terme de « culture » pour désigner le résultat de l'action directe de l'homme sur l'homme comparable à celle du jardinier ou de l'éleveur ; il s'agit bien toujours d'une technique, technique de la constitution d'habitudes collectives ou individuelles, de l'apprentissage de certains interdits et de certains choix qui définissent une personnalité psychosociale. Cet apprentissage est généralement imposé surtout aux enfants, dans chaque groupe

humain, mais il est des cas où une culture est imposée par un groupe humain à un autre, par exemple dans la colonisation ou dans les processus d'influence que les grandes puissances mondiales exercent sur des pays de rang moins élevé tombant partiellement sous leur dépendance. Il serait donc plus juste de ne plus employer le mot de *technique* pour l'opposer à celui de *culture* : la « culture » et la « technique » sont l'une et l'autre des activités de maniement, donc des techniques : elles sont même des techniques de maniement humain, car elles exercent une action sur l'homme, par l'intermédiaire du milieu dans le cas des activités nommées généralement techniques, et directement dans le cas de la culture ; l'action en boucle fermée dite « technique » possède seulement un chaînon de plus, le milieu, qui est virtuellement le monde entier, ce qui impose un délai de retour plus considérable, et une dimension collective qui peut être beaucoup plus vaste que celle de la « culture » : l'élevage de l'homme par l'homme – c'est ainsi que l'on devrait nommer la culture – peut exister dans un micro-climat humain, et se transmettre ainsi à travers les générations ; au contraire, cette culture de l'espèce humaine par transformation du milieu que réalise l'activité technique est presque nécessairement amplifiée aux dimensions de la terre habitée : le milieu est instrument de propagation des transformations, et tous les groupes humains sont plus ou moins affectés par une transformation du milieu. Et l'on peut même penser que le conflit entre culture et technique est surtout une question d'échelle : tant que les techniques sont restées préindustrielles, l'ordre de grandeur des transformations qu'elles provoquaient restait intra-culturel. Chaque groupe humain avait ses institutions, ses coutumes, son langage, son écriture, ses techniques, transmises et enseignées de manière intra-culturelle, comme un héritage. Chaque peuple puisait l'eau à sa manière, construisait les charrues selon un style défini ; et les résultats étaient à peu près équivalents, ce qui fait que des techniques restaient intraculturelles et stationnaires. Au contraire, le développement des techniques déborde en ce moment le cadre des groupes humains ayant des cultures différentes, et les modifications qui en résultent dans le milieu commun touchent certains groupes à la manière de conséquences sans pré-

misses. Ce sont généralement les petits groupes qui se révoltent au nom de la culture contre les techniques ; c'est que les techniques sont en fait l'expression de l'activité de groupes plus puissants, exerçant sur le milieu commun une influence à plus grande échelle, selon des schèmes d'intelligibilité sans exemple dans les petits groupes ; ce conflit est non entre culture et technique, mais entre deux techniques, entre un état des techniques intragroupal donc intra-culturel, et un état qui dépasse la dimension d'un groupe, donc toute dimension culturelle possible, si l'on entend par « culture » l'ensemble des techniques du maniement humain direct que chaque groupe humain emploie pour se perpétuer dans la stabilité. Le phénomène de base qui explique l'opposition entre culture et technique est le franchissement par les techniques de l'ordre intra-groupal de grandeur, franchissement qui a commencé à se produire à partir de la première révolution industrielle. Dans le monde, les accusations portées au nom de la culture contre les techniques sont avant tout le fait des pays qui ne sont plus de grandes puissances mondiales ; généralement, les contenus culturels associés à des formes anciennes et particularistes de vie servent d'aliment à cette diffamation des techniques, vues seulement comme une manière d'« améliorer le bien-être » de l'homme, considérées toujours comme éminemment utilitaires.

Et c'est précisément sur ce point que doit reposer tout le débat : les techniques sont considérées comme purement utilitaires, autrement dit, comme des enchaînements de moyens, par la culture. Mais ce jugement est proprement pré-industriel. Les techniques ne sont effectivement que des moyens tant qu'elles restent intragroupales, intraculturelles ; pour puiser de l'eau, ce qui est une fin, on peut avoir recours à différents moyens, à différents styles d'action : pompe, noria, vis d'Archimède, manège à bœufs, captage et aqueduc... Ici, les techniques sont fermées ; elles reviennent tout de suite à l'homme comme utilisateur, la plongée dans le milieu est de courte durée, et la modification introduite est locale, ponctuelle en quelque sorte, quasi instantanée. Les réactions locales et à long terme du milieu sont ignorées et ne font pas partie du contenu de la culture ; elles n'interviennent pas dans le contenu technique, qui reste relatif au *hic et*

nunc. On coupe du bois pour se chauffer, ou pour faire place à des récoltes, et au bout d'un siècle le régime des pluies se trouve modifié, ce qui réagit sur les groupes humains ; mais la prévision de l'effet vaste du milieu, et la planification qu'elle nécessite, ne font pas partie des techniques pré-industrielles. Quand les techniques dépassent les groupes humains, la puissance de l'effet de retour, par modification du milieu, est telle que le geste technique ne peut plus être seulement une organisation isolée de moyens. Tout geste technique engage l'avenir, modifie le monde et l'homme comme espèce dont le monde est le milieu. Le geste technique ne s'épuise pas dans son utilité de moyen ; il aboutit à un résultat immédiat, mais il amorce une transformation du milieu, qui réagira sur les espèces vivantes, dont l'homme fait partie. Cette action en retour est autre chose que l'utilité immédiate par laquelle les techniques sont des arts des moyens. Elle dépasse même les limites des fins, appropriées à un état présent, à des besoins qui, en une certaine mesure, s'épuisent en eux-mêmes. La modification du milieu dont s'accompagne le geste technique est généralement envisagée comme un danger, une menace future pour l'humanité. Mais il y a aussi un aspect positif de cette modification ; les changements de milieu modifient les régimes vitaux, créent des besoins, et sont l'agent le plus puissant de transformation des espèces. Modifier consciemment et volontairement le milieu, c'est créer un danger de désadaptation, c'est s'obliger à modifier les attitudes humaines constituant le contenu enseigné sous forme de culture, mais c'est aussi augmenter les chances d'évolution, c'est stimuler les possibilités humaines de progrès spécifique. Il ne s'agit donc plus ici d'une technique comme moyen, mais plutôt comme acte, comme phase d'une activité de relation entre l'homme et son milieu ; au cours de cette phase, l'homme stimule son milieu en introduisant en lui une modification ; cette modification se développe, et le milieu modifié propose à l'homme un nouveau champ d'action, exigeant une nouvelle adaptation, suscitant de nouveaux besoins ; l'énergie du geste technique, ayant cheminé dans le milieu, revient sur l'homme et lui permet de se modifier, d'évoluer. Nous sommes ici au-delà de l'utilité, et aussi au-delà de tout règne des fins : un règne des fins ne peut être défini que

par rapport à un certain état de la culture ; il est intragroupal, et, malgré les apparences, se trouve toujours être en définitive un système qui se ferme sur une image culturalisée de l'homme. Le geste technique majeur, en tant qu'acte, est un pari, un essai, l'acceptation d'un danger ; il traduit la capacité d'évoluer, et il exprime la chance d'évoluer la plus forte et la plus concrète qui soit donnée à l'humanité. En lui-même, il contient déjà une expression des forces d'évolution ; il est sous-tendu par l'effort, il est animé par l'invention qui est, dans le domaine symbolique et mental, la traduction et peut-être l'instrument du pouvoir vital d'évoluer qui a présidé au développement des espèces. Même si les techniques n'avaient ni utilité ni fin, elles auraient un *sens* : elles sont dans l'espèce humaine le mode le plus concret du pouvoir d'évoluer ; elles expriment la vie.

La culture s'insularise quand un groupe humain s'isole ; elle lui assure une stabilité qui lui permet de se survivre ; mais si elle est sans lien avec le milieu, si elle exclut les techniques, si elle ne les comprend pas, elle sous-tend un processus de dégradation dont l'issue peut être fatale. La culture est une technique de survivance, un instrument de conservation. Au contraire, le geste technique majeur est un *acte de culture* au vrai sens du terme : il modifie le milieu de vie des espèces vivantes, amorçant un processus évolutif.

Il convient donc de séparer techniques d'utilité et techniques pures, techniques mineures et techniques majeures ; on doit nommer pures ou majeures les techniques qui ont un certain pouvoir de dépassement du *hic et nunc*, et qui agissent sur le milieu ; elles peuvent prolonger les techniques utilitaires mineures, mais elles s'en distinguent par une envergure plus vaste, par une certaine marge non-utilitaire, par un certain pouvoir de dépassement, et aussi par leur tournure de réalisation qui résume les possibilités les plus hautes, les capacités les plus extrêmes d'un groupe humain à un moment déterminé, sans considération de prix de revient ou d'utilité immédiate. Généralement, ces gestes techniques ne se justifient pas en vertu des besoins qui les précèdent, mais seulement dans le système des fonctions et des besoins qu'ils créent par leur propre existence ; en une certaine mesure, ce sont des gestes doués d'un pouvoir d'auto-justifi-

cation. Ils ont une valeur d'optimisation, en ce sens qu'ils concrétisent la prouesse la plus haute que l'on puisse atteindre sans faillite avec les moyens techniques d'une époque et les ressources d'énergie et de pensée d'un groupe ; ils sont parfaits en ce sens qu'ils sont au bord de la faillite ; ils sont une valeur extrême. Ils sont en quelque sorte le message concret le plus riche que l'on peut faire passer de l'humanité à son milieu, à une époque définie et dans des conditions définies, à travers ce canal qu'est l'activité technique. Le viaduc de Garabit représente la construction métallique la plus audacieuse que l'on pouvait tenter à cette époque. Eiffel a pris des risques pour la réaliser ; les deux moitiés de l'arche qui enjambent la Truyère ont été assemblées à partir de chaque pilier latéral, en porte-à-faux, soutenues par des câbles jusqu'au moment où, complètes, elles ont pris l'appui l'une contre l'autre au centre. Eiffel affirmait, avant l'opération : « Il n'y aura pas de vent » ; effectivement, il n'y eut pas de vent. La construction de la Tour Eiffel représente elle aussi une recherche de la réalisation la plus tendue, la plus extrême, que peut offrir l'usage pur d'un mode technique déterminé, ici la fabrication d'éléments en atelier-usine et l'assemblage rapide, sans réajustement ni retouche sur le chantier. L'utilité est secondaire, en tous les sens du terme : la perfection intrinsèque, la vertu technique de la chose construite passe avant ; les utilités viennent après, comme pour la Tour Eiffel qui, objet d'exposition à l'origine, est devenue balise aérienne, support d'antenne de diffusion hertzienne, puis support d'antenne de télévision. Si cette tour n'existait pas, on devrait la construire ; mais elle n'a pas été construite pour l'utilité.

L'intention technique pure n'est pas absolument absente des civilisations pré-industrielles ; elle est contenue en quelque mesure dans les grands travaux de toutes les époques ; les grands travaux expriment le terme extrême des efforts possibles à chaque époque avec les moyens connus, avec les matériaux, avec les ressources et le niveau du savoir ; de plus, les grands travaux manifestent fréquemment l'intention de modifier la face du monde, de changer le milieu, par percement d'un isthme, détournement d'un cours d'eau, construction d'un pont au-dessus d'un bras de mer. Les grands travaux de l'Antiquité avaient

cette tournure de risque, de pari, de défi jeté aux habitudes qu'ont les grandes réalisations modernes ; en un temps où les techniques courantes étaient intra-culturelles, les grands travaux manifestaient un certain décadrage par rapport aux normes culturelles : aussi étaient-ils généralement considérés comme impies, insultants pour les dieux, irrespectueux des forces de la nature, et accusés de démesure intrinsèquement dangereuse : on ne peut enchaîner la mer en jetant un pont sur un détroit. De nos jours, les grands travaux sont tombés au niveau de l'utilité ; mais leur fonction d'acte technique majeur se retrouve dans les opérations telles que les lancements d'engins spatiaux, expression de l'extrême pointe des possibilités techniques d'un vaste groupe humain. Jusqu'à ce jour, de telles activités ont encore un certain contenu culturel parce qu'elles se colorent de nationalisme, et prennent une tournure compétitive. Mais on peut supposer qu'un projet d'entreprise de grande envergure demandera le concours de tous les équipements et de tout le personnel des différents pays pouvant contribuer à ce travail ; déjà, c'est un réseau mondial d'observatoires qui détecte et suit les satellites. Or, par rapport aux normes culturelles des différents groupes, l'utilité de telles entreprises n'apparaît pas clairement, et il ne serait pas difficile de trouver, si on le voulait, des arguments pour montrer l'absurdité de ces grands actes techniques ; le lancement d'un satellite est absurde par rapport à l'utilité courante comme une espèce très différente, plus récemment apparue dans la série évolutive, est absurde par rapport à une espèce plus primitive bien adaptée.

Le conflit apparent entre technique et culture est donc plutôt un conflit entre deux niveaux techniques, le niveau pré-industriel qui fait des techniques des enchaînements de moyens au service de fins intra-culturelles, dans chaque groupe humain, et le niveau industriel, qui donne aux techniques une ouverture vers un grand geste autonormatif ayant un sens évolutif, modifiant la relation de l'espèce humaine au milieu.

Ce conflit impose une option. Chercher à limiter le geste technique d'après des normes culturelles, c'est vouloir arrêter l'évolution possible en considérant que l'état déjà atteint nous permet de définir un

règne des fins, un code dernier des valeurs. C'est considérer la notion de fin comme dernière, comme la plus haute, alors qu'elle n'est peut-être elle-même qu'un concept provisoire permettant de saisir certains processus vitaux, en en négligeant d'autres. La notion de besoin, sur laquelle Lamarck a fait reposer le système de l'évolution vitale, et celle de nature, qui lui est liée, ont peut-être une signification plus riche et plus profonde que celle de fin ; la culture comme système de fins maintient en tutelle l'activité technique, faisant d'elle un art des moyens ; mais le pouvoir d'autoposition de l'acte technique dépasse la fermeture du règne des fins, et remet en route le processus évolutif des besoins, avec cet effet itératif et indéfini de réaction entre une espèce et son milieu qui est une des bases de l'évolution. Lamarck voit le progrès des organismes dans le passage d'un état de dépendance par rapport au milieu à un état d'autonomie, par incorporation à l'organisme des actions qui étaient auparavant des actions incontrôlables du milieu ; un corail est installé au lieu où le brassage de l'eau apporte une multitude de débris nutritifs ; il ne peut que se dilater en s'épanouissant ou se rétracter dans une position défensive ; il ne peut aller à la recherche de la nourriture ; il ne peut brasser l'eau lui-même ; l'éponge est dans la même situation de dépendance ; des animaux plus parfaits ont au contraire des organes qui leur permettent de se déplacer à la poursuite de la nourriture, d'autres organes qui leur permettent de l'ingérer au lieu de la recevoir passivement, d'autres organes encore qui leur permettent de respirer au lieu de se laisser pénétrer par les gaz dissous dans l'eau : les fonctions sont des intériorisations ou incorporations d'effets physiques qui étaient réalisés par le milieu extérieur plus ou moins fortuitement, incorporations correspondant à des besoins et stabilisées par l'apparition d'organes progressivement différenciés. Or, l'évolution humaine à travers le geste technique s'accomplit bien selon la même ligne fonctionnelle ; un certain effet physique est incorporé à ce qui est comme le milieu intérieur du groupe humain ; cet effet devient disponible, reproductible à travers la mise en œuvre d'un dispositif technique, et cette disponibilité équivaut à l'incorporation de l'effet à l'organisme collectif : c'est une fonction supplémentaire. Tout se passe comme si

le schéma corporel de l'espèce humaine avait été modifié, s'était dilaté, avait reçu des dimensions nouvelles ; le niveau de grandeur change ; la maille perceptive s'agrandit et se différencie ; de nouveaux schèmes d'intelligibilité se développent, comme lorsque l'enfant quitte son village et mesure l'étendue de son pays. Il ne s'agit pas d'une *conquête* : cette notion est issue d'une culture fermée. Il s'agit d'une incorporation, équivalent fonctionnel, au niveau collectif, de l'apparition d'une nouvelle forme vitale.

Il convient donc de traiter les techniques comme des activités qui recèlent des modes de perception et d'intellection comparables à ceux que chaque culture donne par dressage à l'individu, au cours de l'éducation. À ces contenus mentaux représentatifs s'ajoutent des contenus axiologiques qui peuvent entrer en conflit avec ceux d'une culture déterminée. Or, pour que la synthèse personnelle soit possible, il est nécessaire que l'apprentissage de ces schèmes ne se fasse pas à deux moments différents, comme c'est très généralement le cas : l'enfant jeune, dans nos civilisations, reçoit d'abord une massive imprégnation culturelle, dans le domaine éthico-religieux ; une véritable *prégnation* fixe pour toute la vie des normes et des schèmes cognitifs de base, selon les contenus culturels hérités du passé ; ainsi s'effectue un premier dressage affectivo-émotif d'une part, perceptivo-cognitif d'autre part. Plus tard, à l'adolescence ou à l'âge d'homme, l'individu rencontre dans l'usage des objets techniques qu'il doit utiliser, sur lesquels porte nécessairement son travail, mais qui ne se rattachent à lui selon aucun mode immédiat et direct d'appréhension : les schèmes d'intelligibilité et les normes qui devraient sortir des techniques et qui permettraient de comprendre intuitivement ce nouveau schéma organique du milieu humain étendu restent isolés de ceux qui ont participé à la formation première de la personnalité ; ils ne peuvent constituer avec eux une réalité organique capable de se différencier et d'évoluer. La première condition du rapprochement de la culture et de la technique réside dans la simultanéité de la rencontre des contenus mentaux issus de ces deux sources, tout au long de l'éducation ; l'apprentissage de la culture devrait être plus étalé vers l'âge adulte, et

celui de la technicité abordé plus tôt ; ainsi pourrait s'atténuer un dualisme qui est en une large mesure un artefact de l'éducation.

La technicité serait appréhendée alors de façon *pure*, et non pas au niveau intermédiaire et composite des objets utiles. L'objet d'usage courant est un compromis, souvent une espèce de monstre qui étouffe des normes techniques sous une surcharge culturelle qui les dénature ; plus les objets sont de l'ordre de grandeur de l'homme, plus ils sont liés à la vie courante, plus ils sont impurs et mal faits pour enseigner la technicité : l'automobile, l'appareil ménager sont produits en condition de vénalité ; ils sont surchargés de surdéterminations psychosociales qui font d'eux des instruments de prestige, des moyens d'évasion ou de rêve, des ersatz. Ils ne peuvent se purifier que dans la mesure où ils s'intègrent à un ensemble rattaché au milieu de la vie humaine collective. Lorsque l'automobile cesse d'être un objet qui est fait pour être vu devant une maison, elle commence à devenir ce qui adapte l'homme au monde comme réseau de routes, comme espace ayant une configuration définie à travers laquelle l'action se trace des voies en modifiant ce monde. À chaque type de véhicules correspond une réticulation déterminée d'un univers collectif. La technicité de l'automobile ne réside pas tout entière dans l'objet automobile ; elle consiste dans la correspondance adaptative de l'automobile au milieu parcouru à travers cet intermédiaire qu'est un réseau routier ; une augmentation de perfection technique se produit par une simplification de l'objet : de meilleures routes permettraient l'emploi d'automobiles plus simplement suspendues et amorties, avec un centre de gravité placé plus bas. Un appareil de téléphone automatique est plus simple qu'un appareil de téléphonie rurale à appel par magnéto et batterie locale, la technicité passe de l'objet au réseau parce que le milieu devient comparable à un organisme fonctionnel. On comprend que l'objet technique d'usage soit un mauvais instrument pour enseigner la technicité ; il la contient à l'état incomplet, par manque de son complément qui est le réseau, et à l'état mêlé, car elle est recouverte d'apports culturels. De là vient une seconde source de conflits entre l'héritage culturel et la technique : on ne peut aisément extraire des schèmes clairs et des normes fermes de la considération des objets

d'usage ; la technique ne consiste pas seulement en objets séparés à l'échelle des activités quotidiennes. Elle consiste en réseaux techniques liés au monde, et elle existe aux deux niveaux opposés des composants et des grands ensembles. Le composant, qu'on ne voit pas dans l'objet, est plus universel que lui ; sous l'apparente diversité d'un grand nombre d'objets d'usage se retrouvent des composants identiques ; ici, l'axiologie existe ; chaque composant se définit par ses caractéristiques, par sa résistance, par ses performances, directement liées aux procédés de fabrication, aux grandeurs physiques universelles qui sont celles de la physique et de la chimie. L'ordre commun des valeurs et des hiérarchies y est remplacé par l'ordre intelligible des sciences. Particulièrement, la *pureté* a un sens physico-chimique éminent. Arriver à produire à un haut degré de pureté du germanium, du silicium, de l'uranium, ce n'est pas seulement réaliser une expérience scientifique ; c'est aussi rendre possibles des fabrications qui exigent que l'on remonte par des procédés techniques en deçà de l'état natif de certains corps. On a fabriqué de l'or par transmutation d'éléments pour l'obtenir plus pur qu'à l'état natif. Le silex contient, malgré sa trivialité culturelle, un des éléments les plus précieux pour la construction des semi-conducteurs ou des batteries solaires ; mais il faut l'extraire avec un degré suffisant de pureté. Un très grand nombre d'opérations techniques sont des traitements préalables de la matière ; la matière élaborée est déjà hautement technicisée [1]. Le schème culturel d'opposition de la matière et de la forme, supposant la passivité de la matière, est très pauvre devant la valorisation de la matière qui résulte des opérations techniques ; la matière recèle des caractères fonctionnels auxquels correspondent des schèmes cognitifs et des catégories axiologiques que la culture ne peut offrir. L'acquisition de ces contenus mentaux doit se faire en même temps que celle de la culture.

Un tel apprentissage de la technicité assurerait à l'individu et aux groupes un plus vaste champ cognitif et axiologique. Un grand nombre de problèmes, par exemple dans les relations entre groupes,

1. Voir notamment le texte « Anthropo-technologie », qui développe ce point. (*N.d.É.*)

ne peuvent trouver leur solution dans des normes culturelles : comme chaque groupe apporte sa culture propre, on est conduit à un conflit, et généralement les constructions mentales cimentent l'unité de chaque groupe, mais ne sont d'aucun secours pour résoudre les conflits. La technicité est une éducatrice de grande force en matière de planification, de réticulation fonctionnelle d'un milieu ; or, de longs et sanglants conflits proviennent de ce que des situations n'ont jamais été démystifiées, jamais étudiées au niveau objectif d'une planification possible. L'usage de contenus culturels acquis dans l'enfance, comme la gloire nationale, le courage des exploits valeureux, la nécessité de faire triompher la vraie religion sur les infidèles, ne peut qu'éloigner d'une saine analyse du problème : ici, la culture est, comme obstacle à la technicité seule adéquate, particulièrement meurtrière et nocive ; elle conduit à une régression, jusqu'à ce que, par épuisement, on adopte enfin une solution technique.

Il faut donc réparer d'abord une injustice : alors qu'il existe en fait *des* cultures, on postule aisément l'existence de « la culture » que l'on oppose en bloc aux techniques, ou même aux objets techniques. On doit accorder le même crédit, la même postulation d'unité possible à *la* technique, plus exactement à la technicité, en ne la confondant jamais avec une certaine catégorie d'objets, ou même avec un ensemble d'activités. Dans ces conditions, il est possible de faire, dans l'activité humaine, une place à la culture et une place à la technicité ; et c'est selon un des schèmes d'intelligibilité les plus récents, tiré de la théorie des systèmes asservis, qu'il est possible d'assigner judicieusement ces places, de manière à *optimiser* les rapports de la culture et de la technique. La culture, base de l'invariance des groupes, serait parfaitement adaptée à la résolution d'un problème, si ce problème était purement humain, c'est-à-dire s'il se posait en termes de rapports et d'attitudes à l'intérieur d'un groupe homogène. La technicité serait au contraire directement compétente pour des problèmes de rapport entre l'homme et le milieu ; mais en fait il est bien rare qu'une situation puisse être complètement analysée en termes de rapports humains purs ou en termes d'action sur le milieu ; généralement, une situation comporte ces deux types de rapports, particulièrement lorsqu'il s'agit

d'une interaction entre plusieurs groupes humains dans leur situation concrète d'habitat et d'exploitation du milieu. L'homme, pour bien poser de tels problèmes, doit être capable de se conduire comme les *dispositifs à sélection de régimes*, qui analysent les données selon le mode correspondant le mieux à l'information reçue. On pourrait dire que culture et technicité sont deux modes d'analyse, et que l'homme doit apprendre à traiter les problèmes selon ces deux processus, modes extrêmes qui permettent de saisir les limites des domaines complexes de réalité. De même qu'un unique faisceau peut tracer simultanément deux courbes différentes, par une méthode de découpage en pointe et par un constant mouvement qui va d'une courbe à l'autre en un temps très court, ainsi l'homme, en face d'un problème complexe, doit aller perpétuellement d'un terme extrême au terme extrême opposé, comprenant entre ces deux processus de saisie des limites toute l'étendue du domaine de réalité. C'est la méthode de dualité des deux raisons opposées de Pascal, méthode qui suppose que l'on conserve toujours « l'idée de derrière la tête » obligeant à passer sans cesse de l'un des raisonnements au raisonnement opposé. Culture et technique ne peuvent être complémentaires l'une de l'autre dans une position statique ; elles ne peuvent le devenir que grâce à un procédé cinématique de basculement et d'inversion selon un régime dont l'appropriation à chaque problème est peut-être la tâche la plus haute que puisse se proposer l'effort de la philosophie.

Technique et eschatologie : le devenir des objets techniques (résumé) (1972)

Ce texte est le résumé que Gilbert Simondon fit lui-même de la conférence qu'il donna à Strasbourg pour le Colloque sur l'eschatologie organisé par l'Université de Syracuse et l'Université des Sciences humaines de Strasbourg (organisation Gabriel Vahanian).

L'eschatologie humaine fait assez largement appel à un principe de dualité : l'âme survit au corps. Mais on peut trouver aussi dans les techniques une pareille dualité, et c'est un problème déontologique qui se pose : devons-nous favoriser cette dualité ou tenter, au contraire, de la diminuer dans la mesure de nos moyens, parce qu'elle montre un usage vicieux de l'activité technique, prise dans la frénésie d'une production suspendue à une assurance de consommation quasi immédiate ?

La première forme de dualité est celle du chantier opposé à l'outil. Une ligne de clivage s'établit entre le chantier, avec tout ce qui fait de lui une chose provisoire, et l'outil, en allant des plus simples (marteaux, pinces) aux plus complexes (systèmes d'éclairage, appareils de sécurité, grues et autres appareils de levage, canalisations). Les outils sont investis d'une certaine qualité de constance, provenant de l'excellence de leur facture, de leur usure lente, et de la possibilité de recharge par le travail de la forge, qui soude, permet de redresser, de reformer, de braser. L'outil a une charge de permanence et aussi de signification par laquelle il transfère d'un ancien chantier à un nouveau chantier les qualités essentielles. Entre le chantier et l'outil inter-

vient comme médiateur l'échafaudage, le coffrage, qui ne sont que partiellement reportés d'un chantier à l'autre, à cause des dures contraintes que fait subir le démontage.

Cette dualité entre le chantier et l'outil est sans doute la plus ancienne forme que l'on puisse trouver. Dans l'Antiquité, elle se justifiait par le caractère précieux des outils ; une cognée employée à abattre un arbre près d'une rivière perd son fer qui est englouti par la rivière ; un saint homme arrive à le faire revenir à la surface des eaux. Le récit biblique montre ce que vaut un bon outil dans une civilisation non-machiniste. De nos jours, la dualité subsiste, mais la machine a remplacé l'outil simple : un équipement pour forage marin est transporté avec de grandes précautions d'un lieu à un autre, lorsque les forages ne sont pas reconnus convenables pour l'exploitation, ou remplacés par un équipement plus lourd lorsque le forage est exploitable. Le lien entre l'équipe humaine et l'équipement de forage est aussi fort qu'entre un artisan et ses outils.

Cette dichotomie de l'aire technique, comprenant chantier et équipement, permet à la part durable de la technique d'être fortement liée à l'homme, comme si une analogie des fins dernières créait un lien de base qui n'est pas une simple rencontre.

Cette dichotomie devient très explicite dans les arts : l'objet produit traduit par sa perfection une recherche d'immortalité de son producteur : c'est le κτῆμα ἐς ἀεί[1] de Thucydide, ou le *non omnis moriar*, d'Horace, dans les *Odes*, ou encore *a thing of beauty is a joy for ever*[2] du poète anglais ; ce n'est pas, sauf pour les peintres et les sculpteurs, la matérialité de l'objet qui se conserve, mais le texte, le sens, parce qu'il est le résultat d'une composition ou construction : le texte se perpétuera, sera traduit de manière élargissante, et ne subira guère les outrages du temps ; il sera une réalité peu distante de l'homme, apte à franchir les barrières culturelles. De tels ouvrages,

1. « un acquis pour toujours » ; *non omnis moriar* : « je ne mourrai pas tout entier ». (*N.d.É.*)

2. John Keats, *Endymion*, 1818. (*N.d.É.*)

qui sont les dépositaires d'un grand travail, visent « nos neveux » et non les contemporains ; parce qu'ils contiennent de l'invention, il leur faut une certaine durée pour être compris et lus. Mais à côté de cette production, il en existe une autre qui est faite pour répondre aux questions immédiates et pour intéresser les contemporains ; en général, elle disparaît en quelques années.

Cependant, en ce domaine aussi il existe des ouvrages d'esprit vite célèbres et sachant résister au temps, comme ceux de Descartes. En général, et à un plus haut degré encore, ils font preuve d'invention. Tel est le *Discours de la méthode*, neuf dans le mouvement de la pensée et neuf aussi pour la forme (emploi du français et non du latin, afin que « les femmes mêmes le puissent entendre »).

La même dichotomie surmontée par un troisième terme final se trouve aussi en matière technique ; il existe, en particulier, de nombreux instruments, comme le microscope jusqu'à la fin du XVIII^e^ siècle, qui étaient à peu près tous de facture comparable pour l'ensemble optique, mais qui étaient des ouvrages de haut artisanat par l'emploi de matériaux inoxydables : or, vermeil, argent ; le même soin se trouve dans les premières machines à calculer (machines à additionner de Pascal et de Morland, machines à multiplier de Leibniz, machine arithmétique de Poleni) et dans les machines à mesurer le temps ou à faire des relevés. À côté de ces objets princiers existaient des montres et horloges de facture plus modeste, ayant presque, au moins à partir du XIX^e^ siècle, des caractéristiques techniques aussi bonnes. Plus tard apparurent des montres ou microscopes simplifiés, peu coûteux, mais ayant une faible adaptabilité, par exemple, pour le microscope, un seul ou deux objectifs. Mais la nature même du fonctionnement impliquait le maintien d'un assez haut niveau de qualité dans la construction. Par contre, les générateurs électrostatiques, puis les piles, furent généralement de construction beaucoup plus simple, et assez largement répandus dans les cabinets de physique ; on reste étonné de la simplicité du premier transformateur de Faraday, cet anneau continu en fer sur lequel on voit un enroulement primaire et deux secondaires plus courts, simplement isolés au moyen d'une ficelle enroulée en même temps que le conduc-

teur. C'est seulement sous sa forme industrielle que le transformateur fut, plus tard, de présentation géométrique rigoureuse. À cette époque, c'est dans les machines, particulièrement dans le moteur à vapeur, dans la machine magnéto-électrique de Siemens, et dans les différents électromoteurs que l'on trouvait l'invention médiatrice, répondant au désir des contemporains (courses de locomotives) mais engendrant des lignées techniques durables (alternateurs et transformateurs).

De nos jours et dans les civilisations machinistes, la dichotomie s'installe surtout au niveau des produits et de leur réaction sur les conditions de production. En particulier, la notion de chantier, conservée en certains cas déjà évoqués (forage pour recherche pétrolière ou minière), tend depuis un siècle à faire apparaître le chantier comme provisoirement permanent : une mine est équipée comme si elle devait être exploitée pendant un siècle ; sans doute, une logique interne tend à séparer en elle les machines de surface des installations en profondeur. Le puits, constitué de cadres robustes, n'est pas seulement un lieu de passage pour les hommes, le matériel, les produits de l'extraction ; il donne place aussi aux câbles, d'énergie électrique et aux tubulures d'air comprimé, aux lignes téléphoniques. Grâce au chevalement qui permet l'emploi de poulies de renvoi, la machine motrice et le treuil d'entraînement peuvent s'éloigner de l'orifice du puits, jadis encombré par le treuil et les bennes. Mais de plus, les conditions de sécurité sont augmentées (éclairage électrique ou lampe de Davy, détecteurs de gaz et de poussières combustibles, enfin usage du double puits, puits d'exploitation et puits de secours). Les bennes sont pourvues d'un mécanisme automatique de blocage en cas de détente ou rupture du câble : le câble, lorsqu'il est tendu, empêche de puissants ressorts d'agir ; si le câble se détend, les ressorts du parachute bloquent la benne en poussant contre les guides des lames d'acier qui font office de frein. La mine devient ainsi une espèce de chantier permanent ; son arrêt ne peut provenir que de l'épuisement de la matière extraite. Il n'y reste à peu près rien de provisoire, et l'on se trouve très loin des *metalla* de l'Antiquité ou même des mines décrites par Agricola dans le *De re metallica*.

Peu à peu, le chantier tend vers l'exploitation industrielle et prend les mêmes normes, relativement aux opérateurs : sécurité par des automatismes, confort par filtrage de l'air, réchauffage ; ces améliorations de grande envergure ont en général été payées d'une automatisation plus poussée du travail, car l'automatisation permet d'éviter, dans les installations industrielles, les rencontres inopinées d'objets transportés par les convoyeurs vers chaque poste. Il est plus simple d'automatiser des parcours que des êtres humains. La vitesse du transport, assuré par convoyeur, n'a pas, en principe, de maximum. L'automatisme n'est donc pas le principe de tous les maux ; certaines réalisations ne pourraient exister sans automatisme ; particulièrement, les machines à calculer contemporaines, depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale, étaient capables de travailler *en temps*, pendant que le phénomène s'effectuait (par exemple, la descente progressive d'un sous-marin, pendant la plongée, peut être calculée en fonction de la distance du fond, de la température de l'eau, et de la vitesse acquise, de manière à amener le sous-marin à se poser sur le fond à vitesse quasi nulle, et dans le temps optimum).

Dans les conditions de l'équipement de production, il existe une tendance générale à produire des objets industriels « lourds », non-artisanaux ; la disparition de l'artisan comme constructeur est synchronisée avec l'apparition d'objets d'usage exigeant une énergie plus grande. L'araire est artisanal ; construit en majeure partie en bois, il fait dans la terre l'effet d'une étrave de navire ; la terre se déverse de part et d'autre, elle n'est pas retournée mais poussée, rendue plus perméable. La charrue de Brabant retourne la terre, mais d'un seul côté ; elle peut convenir à un attelage puissant ou à un tracteur porteur d'outils (système Ferguson) qui peut non seulement remorquer plusieurs charrues, mais encore empêcher un accident par débrayage automatique si l'une des charrues s'accroche à un obstacle résistant, rocher ou racine.

Dans les conditions artisanales, pour s'approcher de la perfection de la facture, il faut viser la durée la plus longue possible de l'objet (bois durs, peu perméables à l'eau). Dans les conditions industrielles, c'est la cohérence de toutes les pièces les unes avec les autres qui est

recherchée, grâce à un modèle commun pour les pièces coulées ou les pièces tournées. Logiquement, la première conséquence de cette norme est la standardisation : le tout se maintient par remplacement des parties devenues défectueuses. Les pièces font alors partie d'une série où tous les éléments sont interchangeables. Ford, ayant amené deux automobiles sur une place, les démonta entièrement, puis les remonta sans prendre garde à l'origine des éléments ; les deux automobiles étaient viables l'une et l'autre.

C'est là, dans cet éloignement de l'utilisateur par rapport au constructeur, que deux voies s'offrent : la standardisation permet de produire des objets complexes indéfiniment réparables ; elle permet aussi de produire toutes les pièces avec une égale résistance à l'usure ; lorsque l'une d'elles donne des signes d'usure accentuée, on peut s'attendre à ce que plusieurs autres soient également en mauvais état. Cette seconde voie est partiellement artificielle, et elle entraîne une régression du niveau de connaissances des réparateurs ; l'objet d'usage devient fermé, il n'est pas construit pour être permanent. L'objet technique devient uniquement instrumental ; il exclut l'artisan même comme réparateur, et lui laisse comme fonction le nettoyage ou le changement périodique des pièces soumises à usure très intense (garniture de freins ou pneumatiques sur une automobile, ou encore graissage).

Dans les différents types de dichotomie, l'une des voies fait du produit technique un analogue de l'homme relativement à la capacité de durée ; la fin du rapport homme-outil ou homme-machine est un refus de la destruction ; dans l'autre voie, ni l'homme ni l'objet ne peuvent avoir en eux-mêmes le principe d'un dépassement temporel que l'industrialisation rend pourtant éminemment possible.

Trois perspectives pour une réflexion sur l'éthique et la technique (1983)

Cet article est paru dans les Annales de l'Institut de philosophie et de sciences morales, *de l'Université libre de Bruxelles, éditées par Jacques Sojcher et Gilbert Hottois.*

I. ÉTHIQUE ET TECHNIQUE DES DESTRUCTIONS

C'est un problème *au présent.* L'utilisation la plus poussée de la production d'énergie électrique prépare des matières premières pour les armes nucléaires. Le vocable « armes de dissuasion » permet de donner bonne conscience aux responsables des pays qui utilisent le nucléaire à des fins principales d'énergétique. L'*Electricité de France* accepte et développe le principe des surgénérateurs (comme celui de Cadarache). Sans vouloir déjà aborder les problèmes de pollution, nous constatons qu'il existe une seule usine de traitement des déchets radioactifs, celle de La Hague. On peut dire que la production d'énergie par la radioactivité deviendrait acceptable et même souhaitable si elle pouvait faire *un pas de plus.* Mais ce pas serait gigantesque : passer de la fission à la fusion. Le Tokamak[1] russe est une machine construite à cette fin : utilisation pacifique de l'énergie nucléaire de fusion. Le Canada s'oriente plutôt vers la réalisation d'un générateur

1. Le schéma général du Tokamak est contenu dans le Stellarator américain. (*N.d.É.* : le Tokamak est une chambre toroïdale à bobines magnétiques, 1950.)

dont le principe reposerait sur le contrôle d'une série de micro-explosions successives[1]. Mais aucun dispositif complètement fiable ne semble avoir vu le jour jusqu'à maintenant, et force est de constater que le principe de la fusion est plus facilement applicable à des fins destructives, comme arme, qu'à une utilisation pacifique. Or, par la fusion contrôlée, l'industrie nucléaire arriverait à un rendement tel que le défaut de masse serait de l'ordre de 30 %. Actuellement, les centrales nucléaires à fission ne dépassent guère un rendement correspondant à un défaut de masse (c'est-à-dire à une transformation de matière en énergie selon la formule d'Einstein) de l'ordre de 3 à 6 %. Assez paradoxalement, on peut estimer que la nuisance (par pollution et danger d'émission de radioactivité dans l'environnement) des centrales nucléaires diminuerait avec un progrès radical de la technique qui permettrait de passer de l'ancienne et malheureusement toujours actuelle *fission*, fertile en déchets et permettant d'obtenir des éléments utilisables à des fins militaires, à la *fusion contrôlée*, qui consisterait en somme à réaliser des soleils en miniature, source quasiment inépuisable d'énergie par laquelle paradoxalement, mais pourtant réellement, la technique rejoindrait, à l'état de plein développement, la nature. Le problème essentiel du présent, en Énergétique, consisterait ainsi à pousser au plus haut point possible l'effort scientifico-technique pour obtenir un haut rendement nucléaire permettant de maîtriser tout problème de production d'énergie en régime pacifique, et de reprendre le problème du nucléaire en l'enlevant aux finalités destructrices des applications nucléaires actuelles (bombe H). Actuellement, cette reprise en mains de la fusion pour produire de l'énergie pacifique ne sera vraisemblablement pas utilisable, c'est-à-dire industrialisable, avant dix ans. La conception russe du Tokamak s'est répandue assez vite dans le monde. En 1981, on comptait une quinzaine de ces équipements dans le monde, dont un au CEA, Centre de Fontenay-aux-Roses près de Paris. Actuellement est en voie de développement une nouvelle génération de Tokamaks, de dimension beaucoup plus grande. Les Européens ont créé un outil commun, le *Joint*

1. Voir Albert Ducrocq, *Victoire sur l'énergie*, Paris, Flammarion, 1980.

European Torus, qui doit en principe être mis en service actuellement, sous l'égide de l'Euratom, au Centre de recherches britannique de Culham.

La méthode des micro-explosions est elle aussi au stade de la recherche. C'est le principe de la bombe H, mais sur une quantité de matière beaucoup plus faible, de l'ordre d'une fraction de milligramme. Mais le « détonateur » ne serait plus une bombe A. Ce serait un faisceau laser de grande puissance qui créerait localement les conditions de réalisation d'une fusion thermo-nucléaire. L'intérêt des lasers vient, entre autres choses, du fait qu'il est possible, par des procédés optiques, de localiser l'énergie sur de très petites surfaces. Là aussi, des expériences sont en cours dont certaines en France, à la Direction des applications militaires du CEA à Limeil.

Dans tous les cas, l'énergie libérée se présente sous forme de neutrons à très grande vitesse. Pour la récupérer sous forme de chaleur, on capte les neutrons dans un milieu auquel ils cèdent leur énergie cinétique, ce qui produit un échauffement du milieu récupérateur.

Actuellement, le milieu envisagé est le lithium. « Outre ses bonnes propriétés pour la capture des neutrons, il présente l'avantage de fournir, sous l'effet de leurs bombardements, du tritium. Or ce tritium est l'un des deux éléments qui interviennent dans la réaction de fusion, le second étant le deutérium. Il se trouve en plus qu'on fabriquera plus de tritium à partir du lithium qu'on n'en consommera dans le réacteur de fusion : il y a là, comme pour le réacteur de fission à neutrons rapides Phenix, un effet de surgénération » (plaquette ENSTA [École nationale supérieure de techniques avancées], 1980-1981, article de M. Blanc-Féraud, Direction des études et recherches à l'EDF).

D'après l'évaluation des réserves de lithium actuellement connues, on peut prévoir une production d'énergie égale à celle contenue dans les réserves connues de combustibles fossiles, charbon, plus pétrole, plus gaz. Le deutérium est présent dans l'eau à raison d'une partie pour 6 000, ce qui correspond à une source à peu près inépuisable. « Un réacteur de fusion pouvant "brûler" d'autres noyaux légers, on peut dire que les problèmes d'énergie seront résolus et ce pour plu-

sieurs siècles, le jour où cette énergie sera domestiquée » (M. Blanc-Féraud, *ibid.*, p. 39).

Et c'est ici que *l'on rejoint l'Éthique par le progrès de fond de la technologie.* La bombe à fusion (bombe H) gaspille en quelques microsecondes une énergie énorme qui ne peut guère être utilisée que comme moyen de destruction, à des fins à peu près exclusivement militaires et nocives, donc essentiellement *mauvaises.* Mais tout n'est pas dit ni fait avec la bombe à fusion. La technologie, aidée par la science, peut aller plus loin et monter plus haut, en s'élevant à la fusion contrôlée.

Très particulièrement déjà, en domaine de sécurité, le réacteur thermonucléaire présenterait moins de risques radio-actifs que le réacteur à fission ; à terme, ces risques pourraient probablement disparaître totalement ou *presque* totalement (car l'absolu et le certain ne sont pas encore et ne seront peut-être jamais du domaine de la technologie).

En approfondissant cette technologie, en se dirigeant vers *le plus dur de la plus dure des énergies,* on trouve, dans le présent ou dans le futur proche, qu'un générateur à fusion pourrait aussi irradier les résidus radio-actifs en provenance des réacteurs à fission afin de « les transmuter en éléments stables réduisant ainsi les sujétions dues au stockage de ces résidus » (M. Blanc-Féraud, *ibid.*). Autrement dit, un approfondissement de la technologie arriverait à revenir en arrière pour retraiter, récupérer les inconvénients (entrant dans la catégorie générale de la pollution) de l'exercice déjà ancien d'une technique moins avancée. Peut-on parler, à ce propos, d'une espèce de rédemption ou, peut-être mieux, d'une *récupération* d'une technique à l'état inchoatif par cette même technique arrivée à l'état de pleine entéléchie ? Nous parions que oui, et que le progrès technique recèle en lui-même et essentiellement un *bien*, un *bien potentiel* et aussi, de manière ultime, un *bien actuel.* La technologie approfondie, capable d'inventer, peut sauver la technique, et la technique parvenue à l'état d'entéléchie, de pleine réalisation, reprend et rectifie les stades, plus frustes, au cours desquels la technique était encore dans l'enfance. L'éthique immanente aux techniques se conquiert grâce à la technologie appro-

fondie et se révèle sous les espèces d'une véritable dialectique de récupération opératoire.

II. ÉTHIQUE ET TECHNIQUE DES CONSTRUCTIONS

Au chapitre précédent, nous avons vu l'éthique être au présent une normativité inhérente ou immanente au développement des techniques. Quelle pourrait être l'antithèse de cette thèse, si l'on envisageait le monde selon la perspective de *l'avenir* ?

Ce n'est pas uniquement à la futurologie que nous voudrions nous adresser, mais à ces rudiments naturels et en quelque sorte inchoatifs de futurologie que porte en lui le *mouvement écologique* sous, tout au moins, la forme (un peu polymorphique, il est vrai) qu'il revêt en France depuis quelques années. L'écologie fonde un certain type de prospective du devenir de l'homme dans son milieu. L'homme vit dans un milieu naturel auquel il s'est intégré en le ravageant de diverses manières, en pillant les ressources, en vouant à la destruction certaines espèces. L'homme préhistorique déjà, en possession du feu, affolait des troupeaux entiers de chevaux sauvages en mettant le feu aux herbes en divers points et en dirigeant les bêtes vers des falaises abruptes du haut desquelles elles tombaient en se fracassant les membres. La culture sur brûlis a fait de larges entailles dans les forêts primitives, et la déforestation a continué aux époques historiques afin, généralement, de gagner des terrains pour l'agriculture. Vis-à-vis des autres espèces, l'homme s'est conduit depuis longtemps comme un terrible prédateur. La protection des rapaces, de certaines espèces de baleines, est toute récente et peu efficace. L'écologie tire le signal d'alarme en constatant par ailleurs que la Terre est de plus en plus peuplée et que les ressources naturelles ne peuvent suivre la croissance des besoins. C'est en quelque sorte une reviviscence de la pensée de Malthus. Pour Dumont, la croissance de la population mondiale suit une loi exponentielle. La consommation d'énergie dure suit aussi une loi exponentielle. Les écologistes prévoient une catastrophe si l'allure

exponentielle des lois de croissance de la population humaine et de ses consommations se maintient pendant les décennies à venir, autour de l'an 2000. Les écologistes vont jusqu'à prévoir une augmentation de la population humaine de la Terre telle qu'il n'y aurait plus qu'un seul mètre carré de surface habitable par habitant. Corrélativement, les diverses lois de croissance exponentielle s'appliquant aux consommations d'énergies dures et fossiles (charbon, pétrole, gaz, lignite peut-être), alors que ces ressources ne sont pas renouvelables, font prévoir une crise de l'énergie dure. Les écologistes sont presque tous hostiles à l'emploi des énergies dures et se tournent instinctivement vers les énergies douces, renouvelables et surtout décentralisables à volonté : énergie solaire, usage rationnel de la biomasse, culture sur des sols qui peuvent ne pas être fertilisés par des engrais chimiques de provenance industrielle ; il y a une charge d'irrationnel dans l'écologie vécue à fond. L'une de nos anciennes étudiantes, devenue chercheur en ergonomie, a brusquement, à la fleur de l'âge, changé de voie pour entrer dans une communauté écologique du sud de la France. L'agronomie est une des voies qui peut conduire à l'écologie, et l'écologie elle-même peut conduire à une forme moderne de monachisme, monachisme de type anachorétique qui implique une option au niveau des choix fondamentaux dirigeant une existence humaine et contribuant à former les couches profondes et la trame d'une personnalité. Une telle issue n'est pas absolument nouvelle. Le goût de la retraite au sein de la nature a déjà animé l'auteur des *Bucoliques* et des *Géorgiques*. Le renoncement au milieu urbain, le retour aux sources essentiellement agricoles va avec une certaine sagesse, telle qu'on peut la trouver, pour l'Antiquité, présentée dans *Le Vieillard de Tarente*. Le vieillard cultivait *modus agri non ita magnus*, un lopin de terre pas tellement grand ; quand il recevait ses amis, *Dapibus menses onerabit inemptis*, il chargeait les tables de mets non achetés. Ce poème serait d'inspiration pythagoricienne. Peut-être. Mais l'essentiel est que l'on peut saisir, à travers ces vers, l'aspiration du citadin à une manière de vivre plus proche de la nature, plus simplifiée, plus calme et éventuellement quasi solitaire. *Dapibus... inemptis*, des mets non achetés, c'est l'expression culminante du désir de

s'éloigner des circuits commerciaux d'une civilisation urbanisée où l'homme perd le contact avec la nature et ne tire plus de cultures vivrières privées et autonomes le minimum nécessaire à son métabolisme.

La tendance écologique n'est pas nouvelle, mais cette tendance s'appuie de nos jours sur une information scientifique d'ordre avant tout biologique prenant conscience que les ressources, sur la Terre, sont nécessairement limitées, alors que la croissance de la population et de la consommation en énergie et en matière première suit une loi exponentielle.

Cette même tendance écologique s'accompagne d'un certain pessimisme sur l'avenir de l'homme et des espèces dont il est le prédateur direct ou indirect. L'industrie, par la pollution dont elle se rend responsable, modifie les conditions écologiques, climatiques, et multiplie les nuisances de toute espèce. Les chauffages au mazout n'émettent pas seulement du CO_2 et de l'eau par combustion des carbures d'hydrogène : les impuretés soufrées contenues dans le mazout donnent du SO_2 qui finit par produire, avec la vapeur d'eau atmosphérique, de l'acide sulfurique qui attaque les pierres des constructions, le bronze des statues, et qui intervient éventuellement dans le cycle respiratoire. Les gaz d'échappement des automobiles et motos contribuent à polluer les atmosphères urbaines et facilitent la formation des brouillards, malgré les dispositifs de recyclage et recombustion des vapeurs d'huile dégagées par le moteur. Les moteurs à deux temps des bicyclettes à moteur auxiliaire et des vélomoteurs rejettent de l'huile incomplètement brûlée, sous forme de vapeurs à l'échappement.

En matière énergétique, les écologistes considèrent la plus dense des énergies denses, à savoir, les centrales atomiques, de manière très défavorable, en raison des dangers de pollution par avarie (pollution du type de la radioactivité) et des dangers que présentent les déchets. Cette attitude est un peu paradoxale, car les écologistes, qui tiennent le plus grand compte des prévisions à long terme, semblent bien ne pas accorder à la technoscience du nucléaire un crédit de quelques décennies pour qu'elle arrive à progresser et à passer, pour la production

d'énergie pacifique, de la fission à la fusion. Or la fusion contrôlée paraît bien devoir passer avant dix ans au stade du fonctionnement en laboratoire, et peut-être au bout de vingt ans devenir une réalisation industrielle. L'énergie nucléaire aussi aurait pourtant droit à être envisagée sans préjugé selon la prévision très sérieusement futurologique.

Le mouvement écologique est au contraire beaucoup plus bienveillant dès qu'il s'agit des énergies intermédiaires entre les énergies denses et les énergies diffuses et irrégulières : géothermie (vapeurs sèches ou eau chaude), biomasse, énergie hydraulique ou des marées. Ces sources d'énergie sont effectivement très peu polluantes, mais il convient de noter qu'elles ne peuvent à elles seules remplacer les énergies denses, qui représentent 85 % du bilan énergétique mondial. Les énergies intermédiaires représentent 15 % (10 % pour la biomasse, 5 % pour l'hydraulique) et les énergies diffuses et irrégulières (rayonnement solaire, vent, énergies thermiques des mers), presque rien encore.

Le mouvement écologique est très précieux parce qu'il contient une éthique constructive qui a ses normes et peut-être aussi ses limites comme toute normativité. Ce qu'il y a de constructif, c'est la prise de conscience de la nécessité de ne pas miser uniquement sur les énergies dures (ou denses) et de savoir s'équiper pour tirer parti des énergies renouvelables (chute d'eau, vent, fermentation des déchets domestiques d'une exploitation agricole). Imaginer un village en état de presque complète autarcie énergétique est chose effectivement possible et sans doute souhaitable, s'il est bien vrai que la concentration urbaine présente de nombreux aspects d'inutile contrainte et provoque des carences et surcroîts de fatigue inutiles par la durée des transports en commun ou par véhicule individuel, et par le prix de revient de ces transports. La relation, le pontage entre le lieu de vie et le lieu de travail, devient écrasante et très onéreuse, actuellement, en France, autour de toutes les grandes villes et particulièrement de Paris. Deux heures par jour peuvent être perdues pour les transports, dans une ambiance aussi pénible que celle du milieu de travail. La décentralisation permettrait un très considérable rapprochement de l'aire de travail et du lieu de résidence.

La futurologie écologique trace ainsi le plan d'organisation d'une société post-industrielle, dont les unités seraient le plus possible autarciques et auto-gérées. On peut comparer cet essai sérieux, fait dans le sens d'une augmentation de la convivialité, aux projets, également futurologiques, de Le Corbusier: prendre pour unité de base non pas le point, qui donne la ville et sa banlieue, mais la ligne, la route, avec les unités de production d'un côté et les maisons d'habitation de l'autre, la route assurant les transports et les échanges entre unités. Dans cette mutation de l'espace psychosocial et de ses principaux vecteurs, ce serait toute une éthique nouvelle qui trouverait l'occasion de son développement.

III. DIALECTIQUE DE RÉCUPÉRATION

Cette dialectique est tournée vers le passé *comme source* et fait effort pour en réinsérer les schèmes principaux dans le présent en s'étayant sur les tendances orientées vers l'avenir. Il s'agit essentiellement de récupérer sélectivement dans le passé ce qui peut, en conformité avec les tendances principales de l'avenir, s'insérer dans le présent de la recherche et même des réalisations industrielles.

La récupération du passé, par reviviscence, existe déjà, de manière fruste, dans certains mouvements de la « mode ». Faire griller de la viande sur le barbecue, avoir dans le living-room une cheminée avec des chenêts pour brûler du bois, disposer de meubles anciens, avoir des livres également anciens, récupérer des poutres en cœur de chêne pour le plafond du living-room, c'est une réinsertion de différentes étapes du passé. Cette tendance à réinsérer dans le présent, à faire revivre, se retrouve même dans la mode vestimentaire (c'est ce qu'on nomme le style « rétro »). Nous avons vu en Haute-Loire, il y a quelques années, un beau jeune homme en séjour de vacances à qui une paysanne avait fait don d'une chemise de marié de l'ancien temps: c'était un vêtement blanc, très ample, et merveilleusement brodé selon un art consommé de l'utilisation du fil de lin. Cette che-

mise était ainsi remise en service, elle revivait en quelque sorte, elle était recyclée. Au lieu de rester dans une armoire comme souvenir de famille oublié, elle devenait l'appartenance d'un jeune homme vigoureux et agile qui la portait bien et savait l'entretenir.

L'essentiel est le mouvement par lequel une couche de civilisation a d'abord tendance à se dégager des choses anciennes en faveur d'un équipement moderne, en mettant « à la casse » des matériels ou de l'équipement tombé en obsolescence même s'il reste parfaitement fonctionnel, et à redécouvrir seulement plus tard la valeur ou les vertus des quelques exemplaires de ces objets qui ont échappé au massacre général. Combien d'automobiles, combien de motocyclettes ont pris le chemin de la casse alors qu'elles étaient partiellement fonctionnelles encore, mais devenaient, selon le terme anglais, *obsolete* ? L'obsolescence n'atteint pas seulement les choses, meubles, vêtements, mais parfois même l'équipement ménager ou le matériel industriel, à cause d'une différence de « design », variant d'année en année. Cette tendance à l'obsolescence est maximale chez nous en matière de vêtements, surtout féminins mais aussi masculins, et en matière d'automobiles de tourisme ou de ville. L'obsolescence peut d'ailleurs être envisagée comme un moyen de maintenir l'équilibre précaire de tout un secteur de production. En France, chaque salon de l'automobile présente quelques variations ou même améliorations de détail, mais il a surtout pour rôle de dévaluer les productions de l'année précédente, et d'entretenir ou même d'amplifier un besoin de consommation. Les sociétés de consommation sont en quelque sorte mises au rouet : elles doivent consommer pour pouvoir continuer à produire, sous peine de crise généralisée. Un effet de causalité circulaire fait que, lorsqu'une formule de consommation est amorcée dans un pays ou un ensemble de pays, il devient extrêmement malaisé, sous peine de crise grave, de désamorcer ce régime de causalité circulaire.

Lorsqu'un objet se trouve réformé pour obsolescence, c'est une importante quantité de travail humain qui se volatilise sans profit, et qui devient irrécupérable. Il s'agit donc bien ici d'une option éthique vis-à-vis des techniques.

La récupération des choses anciennes, des choses qui ne sont plus en production depuis de nombreuses années, est assurée partiellement par le goût de la collection. Les antiquaires savent restaurer et revendre les meubles, les objets d'art, les livres qui leur ont été cédés par des particuliers ou qu'ils ont pu trouver dans les ventes aux enchères. Ce goût pour l'ancien est si fort en France qu'il a créé tout un artisanat de l'imitation des objets anciens les plus divers, et particulièrement des meubles et des lampes à huile ou à pétrole. Certaines lampes à pétrole à globe en verre teinté et décoré sont actuellement importées d'Angleterre pour être vendues en France. Ces lampes ne sont évidemment pas authentiques. En particulier, le réservoir, primitivement en laiton, a été remplacé par un réservoir en fer recouvert de laiton en couche mince. Les lampes sont normalement vendues équipées d'un faux bec en fer plaqué de laiton, avec une imitation précise des molettes de réglage, faux bec surmonté d'une ampoule électrique dissimulée sous le globe, et située dans l'axe d'une cheminée de verre capable de créer un tirage pour la flamme des mèches à pétrole. Il est probable que l'ancienne cheminée pour un feu au pétrole a été conservée en version électrique parce que la cheminée dépasse le globe de quelques centimètres et fait par conséquent partie de la silhouette générale de la lampe. D'ailleurs, à l'achat, moyennant un supplément, on peut acquérir des becs à pétrole munis de mèches plates qui fonctionnent parfaitement. On se trouve donc devant une imitation surmontée d'une adaptation (la douille permettant d'employer une lampe électrique). Cette éthique commerciale est une médiation entre une complète récupération du passé par reconstitution même de ce qui ne se voit pas (le métal intérieur du réservoir) et une imitation de la seule forme. Il se trouve une méthode analogue chez certains constructeurs de meubles « de style » qui respectent les formes d'origine mais emploient du contreplaqué épais ou du bois latté pour imiter les panneaux massifs des modèles d'origine, ou bien rapportent par vissage des « pointes de diamant ». Il gravite ici autour du recyclage des formes anciennes tout un ensemble de satellites plus ou moins frauduleux mais habiles qui vont de la véritable restauration honnête à la pure contrefaçon mimétique. L'essentiel, c'est le désir

chez l'acheteur de redonner vie et fonctionnalité à des conceptions anciennes récupérées dans un habitat contemporain.

Le recyclage est plus authentique et plus solide quand il s'agit d'objets techniques restaurés, entretenus et remis en vie par un amateur ou collectionneur. Cela se trouve chez les amateurs-collectionneurs de véhicules anciens, automobiles ou motocyclettes. Tout bon technicien est un collectionneur en puissance, un collectionneur actif et inventif qui sait être beaucoup plus que l'homme constituant un capital. Un ingénieur de l'aérodrome de Salonique possédait déjà une voiture Mercedes de 1935. Il a trouvé à acheter une seconde voiture exactement du même type. Il a démonté entièrement les deux automobiles en sélectionnant les pièces, les composants les meilleurs, puis a reconstruit une seule Mercedes en ajoutant « quelque chose de plus » comme aurait pu le faire un véritable inventeur. Il a distribué, au remontage, 160 capteurs et dispositifs de mesure qui évaluent la pression de chacun des pneus, le « claquage » d'un fusible, la pression et le niveau du liquide Loocked des freins, le niveau du liquide du lave-glace. Tous ces contrôles aboutissent à 160 diodes électroluminescentes groupées sur le tableau de bord dans un rectangle de dimensions modestes. Autrement dit, en recyclant ces deux Mercedes sous forme d'une voiture unique, l'ingénieur a réussi, en deux ans d'efforts, à faire une voiture unique au monde, supérieure au modèle d'origine. C'est un recyclage véritable qui améliore l'objet grâce à l'emploi des récentes méthodes de détection et de contrôle.

Ce modèle d'un recyclage véritable et amplifiant, donnant plus à la sortie qu'il ne prend à l'entrée, organise une dialectique de réassomption qui *rachète* des choses du passé et les régénère, ce qui est bien plus qu'une simple restauration, nécessairement prisonnière des normes, appartenant définivement au passé, que l'on peut tirer du modèle, c'est-à-dire de l'objet du passé quand il était nouveau et valide. Il a fallu deux ans de travail à l'ingénieur de l'aérodrome de Salonique pour régénérer une ancienne Mercedes à partir de deux exemplaires datant de 1935 et qui ni l'un ni l'autre n'étaient pleinement valides par suite de l'usure de leurs composants. Et ce remar-

quable technologue a su enjamber le présent pour faire de cette voiture régénérée un modèle d'avenir équipé de toutes les présignalisations possibles, à la mesure de son imagination inventive. Il a même ajouté un perfectionnement qui relève de l'humour technologique: quand le conducteur quitte sa voiture après avoir enlevé la clef de contact, une lampe intérieure reste allumée quelques secondes de plus pour permettre à l'automobiliste de sélectionner dans le trousseau la clef permettant de fermer la portière. Cette amélioration par un dispositif de retard ferait plutôt partie d'une étude sur *esthétique et technique* pour laquelle s'atténuerait l'aspect de fonctionnalité extrinsèque en amplifiant la fonctionnalité intrinsèque, fonctionnalité qui relèverait du principe d'individuation par réverbération interne[1].

Mais l'essentiel n'est peut-être pas vraiment là. L'essentiel en éthique, c'est l'être humain, la personne humaine envisagée réflexivement selon une pluralité peut-être indéfinie d'idéaux possibles. Que peuvent les techniques à ce niveau, en face des normes ? Les techniques peuvent déjà beaucoup en domaine médico-chirurgical pour maintenir l'intégrité somatique et même psycho-somatique, éventuellement peut-être l'intégrité mentale. Les techniques médico-chirurgicales, après l'ère pasteurienne qui a apporté les sérums, les vaccins et tous les moyens prophylactiques en domaine de virus et de microbes, arrivent maintenant à la greffe d'organes et à l'emploi possible d'un spectre très étalé de médicaments neurotropes et de prothèses[2]. Les techniques du génie génétique sont actuellement capables de programmer des bactéries, par exemple pour obtenir une production de médicaments. Avec les possibilités de fécondation humaine *in vitro*, il n'est pas absolument impossible de penser qu'un jour la génétique permettrait de contrôler ou de modifier ou même de diriger la génétique humaine, par exemple d'éliminer *ab origine, ab ovo* des

1. Il serait utile en ce sens d'analyser la genèse du Palais Idéal du facteur Cheval à Hauterive, dans la Drôme (France).

2. Le développement de la technique des transistors miniaturisés permet de construire des *pace-makers* (rythmeurs) implantés sons la peau près du cœur. Dans certains modèles récents, il suffit de changer tous les cinq ans la pile qui les alimente.

maladies qui se transmettent héréditairement. Cette possibilité encore lointaine donnerait un sens à la rêverie des alchimistes animée par le désir de produire un *homunculus in vitro*.

Pour l'instant, des réalisations plus modestes dans le sens de la récupération, du recyclage, sont en train de s'opérer en domaine humain. Un ordinateur programmé peut constituer une bonne machine à apprendre. L'oscillographe à rayons cathodiques est efficace pour démutiser les enfants sourds. L'ergothérapie est une technique efficace pour les malades mentaux et pour les enfants handicapés. Ce sont autant de voies de récupération qui s'ouvrent.

Si la récupération est un mouvement de recyclage et reprise en arrière, ce sont les gens du troisième âge et les vieillards qui doivent en bénéficier. Ce problème est bien au passé, car les gens du troisième âge et les vieillards se coulent insensiblement dans le moule que la société où ils ont vécu sécrète pour eux et dans lequel ils ont tendance à se couler. Or, dans nos sociétés, comme dans presque toutes les sociétés à développement avancé, l'âge de la retraite élimine des personnes que les progrès de la médecine et de l'hygiène laissent généralement valides et capables de produire. Brusquement, et parfois en pleine activité inventive, en possession, en tout cas, de tous leurs moyens, des êtres humains sont mis au rang du personnel indisponible, c'est-à-dire *mis au passé*. Ce ne sont pas seulement des énergies gaspillées pour la société, c'est aussi tout un groupe de personnes humaines qui se trouvent dans un état de fermeture, de clôture au sein d'une société en apparence ouverte, mais en réalité fermée par les inexorables barrières d'âge. Ces inexorables barrières d'âge devraient être révisées, par exemple échangées contre un mi-temps professionnel permettant de conserver une insertion professionnelle, à titre au moins facultatif, pour tous ceux qui ont conservé leurs forces, leurs sens, leur esprit d'initiative, leur créativité intacts. Pour ramener au présent ceux que le Code du travail met au passé, d'autres voies sont d'ailleurs possibles : si tout vieillard pouvait s'occuper d'un enfant pour l'éduquer et l'instruire, la puissance d'avenir qui est contenue

dans l'enfant ferait équilibre au poids du passé chez ceux qui sont *in vergentibus annis*, au crépuscule du soir de la vie.

Le modèle intellectuel de cette évocation des problèmes de la présénescence humaine provenant de la fermeture sociale constituée en barrière d'âge s'alimente d'une réflexion sur les techniques. La technologie approfondie doit apprendre non seulement à inventer du nouveau, mais à réinsérer l'ancien et à le réactualiser pour en faire un présent sous l'appel de l'avenir. Nous prendrons un seul exemple : les thermocouples ont été utilisés au XIX^e^ siècle comme générateurs d'électricité. Ils ne sont plus employés de nos jours que dans les appareils de mesure. Quand la filière photo-voltaïque est envisagée pour convertir en électricité la lumière du Soleil, seules les photopiles au silicium sont considérées. Le technologue historien voudrait que l'on fasse l'essai avec des thermocouples.

CONCLUSION

La technique est insuffisante pour porter une éthique mais, avec l'aide de la technologie approfondie, elle apporte cependant une autonormativité qui est de l'ordre du gai savoir. Et la technologie croit pouvoir dire en terminant : « *World is rich* ».

III.

Fragments et notes

Psychosociologie du cinéma (inédit) (1960)

Ce texte, que nous ne pouvons pas dater avec précision, est malheureusement partiel : après l'introduction, seule la première partie, « Cinéma et passé », est rédigée. Le plan annonçait aussi « Cinéma et présent » et « Cinéma et avenir », et une liste bibliographique l'accompagnait. Il s'agit donc très probablement d'un cours.

Définir le cinéma comme forme d'art ou comme instrument de plaisir, comme moyen de propagande ou procédé pédagogique, comme industrie ou comme commerce, laisse de côté la réalité psychosociologique[1] de cette activité qui se laisse difficilement conceptualiser selon des schèmes préalables. Une activité comme le cinéma est en fait capable de créer elle-même des concepts dont l'usage s'apprend dans la manipulation des réalités cinématographiques, mais qui peuvent être étendus et même universalisés au point de constituer une véritable vision du monde. Comme la guerre, les mouvements de foule, les mythes et les rites, les échanges et l'exercice de l'autorité, le cinéma doit être saisi en lui-même et selon ses structures et ses dynamismes propres avant d'être inadéquatement classé par rapport à des réalités antérieures (art, littérature) ; une phénoménologie doit ici précéder l'analyse sociologique et psychologique.

1. Mention manuscrite en marge : « Une réalité psychosociologique est ce qui est source de concepts-paradigme. Source de sémantèmes : par rapport auquel les anciens sémantèmes sont inadéquats. » (*N.d.É.*)

Le cinéma est réalité psychosociologique parce qu'il implique une activité d'hommes en groupe, et une activité qui suppose et provoque des représentations, des sentiments, des mouvements volontaires ; cette activité suppose et produit une relation interindividuelle dans laquelle l'individu n'intervient pas seulement comme unité, mais aussi comme porteur d'un faisceau de significations, d'intentions, de tendances qui s'actualisent dans la situation cinématographique alors qu'elles n'avaient pu venir au jour plus tôt dans toute la durée du temps de l'humanité[1]. Découverte et construction de l'homme par lui-même, réalisation d'une historicité qui n'est pas seulement événementielle mais qui est aussi réserve de virtualités et puissance d'auto-création, telle est la signification de l'épreuve à laquelle le cinéma soumet l'humanité par un nouveau mode de conscience et de connaissance, d'appréciation et de représentation. Retour de la réalité de l'homme à la connaissance de l'homme, du geste à la conscience du geste, avec un certain délai et une formalisation définie qui efface ou renforce électivement tel ou tel aspect, augmente ou réduit telle dimension, le cinéma est un certain régime du rapport de l'homme à lui-même, comme individu et comme groupe, à lui-même et à autrui.

Pour cette raison, il n'est pas seulement un moyen d'information ou de compensation, mais aussi le paradigme d'une certaine forme d'auto-régulation ; il est par conséquent au principe d'un certain lien entre action et représentation.

Une étude psychosociologique peut donc se demander quelle modification apporte l'introduction du cinéma dans le régime des échanges interindividuels. Pour cela, il faut comprendre ce que le cinéma remplace et continue (simple changement de forme, mais permanence de fonction), ce que le cinéma apporte de nouveau et conditionne ; enfin, quel appel il crée en faveur d'autres formes, quel besoin il institue en modifiant l'équilibre des échanges interhumains. Ceci pourrait aboutir à l'ordre de recherche suivant : cinéma et passé ;

1. Voir la note 1 à « La mentalité technique », p. 296. (*N.d.É.*)

cinéma en lui-même, c'est-à-dire cinéma et présent ; enfin, cinéma et avenir.

I. Cinéma et passé. Le cinéma comme héritier

Le cinéma prend la succession de la thaumaturgie grecque, des ombres chinoises, et de la lanterne magique. Tous ces moyens ne sont pas seulement des techniques de projection et des arts d'illusions, mais aussi des opérations d'amplification et de fusion qui, grâce aux propriétés de cette transformation géométrique qu'est la projection, agrandissent aux dimensions d'un immense public l'image de certains objets. La vision directe de l'objet (perceptions théâtrales) suppose une réciprocité du voyant et du vu, du spectateur et de l'acteur. Au contraire, la projection ne *présente* plus l'objet ou l'acteur aux spectateurs ; la projection, portée par le faisceau lumineux, vient de par-derrière, se déroule dans le dos du spectateur. La vision directe conserve la dimension réelle du spectateur et de l'acteur, même si l'acteur se hausse sur des cothurnes ou s'agrandit le visage par un masque qui permet à sa voix de porter plus loin. L'acteur en vision directe est nécessairement limité par sa dimension d'individu devant une foule ; il ne peut franchir que faiblement cette limite, et en perdant en souplesse ce qu'il gagne en portée ; le masque est plus grand et plus visible que le visage humain, mais il est fixe et stéréotypé (ni jeux de physionomie, ni aspect individuel, mais seulement type de l'esclave, du *senex*, du *leno*). La voix, à travers cet adaptateur d'impédances qu'est un masque, devient plus efficace dans l'air, parce que l'air charge mieux les organes de la phonation ; mais c'est au prix d'un affaiblissement de la bande passante de fréquences, donc d'une perte du timbre individuel et des nuances et inflexions.

Au contraire, la projection joue comme un relais grâce auquel une énergie extérieure (énergie d'alimentation) est modulée par la forme dont le support énergétique peut être aussi faible qu'on le désire ; une feuille de papier, une plaque de verre légère peut moduler un faisceau lumineux d'une très grande puissance qui, sur un mur ou un écran, va projeter l'image immensément agrandie des formes figurées sur la

feuille ou la plaque. Le thaumaturge déplace de la main les planches découpées qui projettent leur ombre sur le mur de fond, alors que le machiniste du théâtre doit utiliser des machines puissantes pour faire apparaître une ombre.

Ce pouvoir d'amplification par relais est aussi donné aux sons : la diffusion après enregistrement et lecture magnétique ou photoélectrique rend illimitée la portée du son grâce au relais qu'est l'amplificateur électronique : le grandissement n'impose plus un appauvrissement corrélatif de la richesse de l'information. Un amplificateur puissant n'impose pas plus de distorsions qu'un amplificateur très faible, de même qu'une image agrandie cent fois n'est pas plus floue qu'une image agrandie vingt fois, pour le spectateur. La loi de la proportion inverse entre la quantité d'information et la portée physique de l'information, qui est la loi de la vision et de l'audition directes, n'est plus valable pour l'information projetée visuelle ; elle n'est pas valable non plus pour l'information projetée auditive qui peut l'accompagner.

En ce premier sens, le cinéma recueille l'héritage de tous les procédés de grandissement par projection. Mais le grandissement par projection, sous sa forme la plus perfectionnée, aboutissait, par la photographie ou le dessin, à des plans fixes ; les formes primitives de projection (thaumaturgie, ombres chinoises) conservaient au contraire le mouvement, parce qu'elles utilisaient comme archétypes des objets réels et réellement mouvants et séparés les uns des autres ; ce procédé était conditionné par l'emploi de la projection directe dans laquelle le seul point de concours des rayons lumineux est la source lumineuse, choisie la plus ponctuelle possible.

Ce principe autorise la position d'objet à projeter dans différents plans ; les objets peuvent donc avoir une épaisseur, et même se superposer en s'éclipsant, ce qui autorise les différents types de mouvements, et même une transformation apparente d'un objet dont l'ombre conserve son identité, par pivotement ou rapprochement et éloignement de la source lumineuse. Au contraire, la projection indirecte par système optique nécessite, pour que l'image soit nette, que les figures à projeter soient toutes dans un seul plan, parallèle à celui de l'écran de projection. Alors la thaumaturgie disparaît ; l'image qui

est sur l'écran n'est plus contemporaine de la manipulation du thaumaturge ; elle est nécessairement une image fixe, préparée d'avance, déposée. La projection ne présente plus, mais représente seulement ; même si un nouveau procédé lui redonne le mouvement, il est impossible de lui rendre la simultanéité par la projection lumineuse à partir d'un système d'optique.

C'est cette dernière distinction entre la simultanéité et la représentation différée qui crée une profonde différence entre le cinéma et la télévision : la télévision peut présenter un événement au moment même où il se produit ; elle est pour cette raison un moyen de vision à distance et de diffusion ; des millions d'hommes peuvent voir au même instant le geste de la main d'un homme, avec seulement ce retard, plus petit que toute grandeur biologique et psychique, qu'impose la transmission hertzienne ou par câble coaxial. Le cinéma utilise au contraire toujours un support matériel qui constitue un enregistrement.

En résumé, le cinéma, recueillant l'héritage de la projection, ne conserve que le pouvoir de grandissement, laissant de côté le pouvoir de simultanéité ; il retourne le sens du rapport entre l'acteur et le public de théâtre : au théâtre, l'acteur est plus petit que le public ; au cinéma, l'acteur est plus grand que le public, même si ce public remplit toute une plaine, comme dans ces *drive-in* où les coques des voitures luisent à la lueur diffuse de l'immense écran comme une coulée d'insectes sur une feuille d'arbre. Mais le cinéma n'a pas recueilli le pouvoir de simultanéité : il diffère l'information, comme le livre, et la fixe en la détachant de l'objet comme toute reproduction.

Le deuxième héritage que recueille le cinéma est celui des recherches des physiciens et des physiologistes sur la décomposition du mouvement et sa reproduction. Cette analyse a d'abord été faite par le dessin manuel ; le physicien belge Plateau avait construit un disque qui comportait sur sa périphérie un certain nombre d'images représentant les phases successives d'un mouvement déterminé (par exemple un pas de danse) ; vue à travers un oculaire, ce disque en rotation donnait l'impression du mouvement (1832). Horner, en 1833, avait utilisé dans le Zootrope une bande d'images dessinées ;

cet appareil, perfectionné, était devenu un jouet nommé Phénakistiscope que Baudelaire décrit avec grande minutie dans sa « Morale du joujou » (rond de carton percé de fentes concentriques et orné de dessins décomposant un mouvement; le sujet, placé devant une glace, apercevait dans celle-ci une silhouette dansante). Émile Reynaud construisit un appareil comportant un tambour à miroirs mis au centre d'un tambour qu'entourait une bande d'images : ce fut le Praxinoscope, qui utilisait une lampe à pétrole, alors parfaitement au point. L'appareil fut perfectionné par l'adjonction d'un système de projection, puis Raynaud, utilisant la chaîne engrenée dans une roue dentée (Sergeant, chaîne de bicyclette), fait jouer à une bande d'images perforée le rôle de la chaîne ; le tambour de glaces était placé au centre d'une roue de cuivre entraînée par la bande d'images. Raynaud construit ensuite un stéréo-cinéma, mais sans projection. Marey, en 1890, développe des procédés d'enregistrement photographique qui réalisent la décomposition du mouvement, par exemple la marche de l'homme et le vol des oiseaux ; une bande de pellicule se déroule d'un mouvement intermittent derrière un objectif photographique. Les frères Lumière inventent le système de la croix de Malte comme obturateur tournant, et construisent un projecteur utilisant la pellicule photographique (1895). Edison perfectionne le procédé, ou le réinvente.

Le troisième héritage recueilli par le cinéma est celui de l'art photographique ; les progrès techniques du cinéma ont été en partie conditionnés par ceux de l'émulsion photographique (panchromatique, puis en couleurs ; plus rapide, donc faible ouverture et grande profondeur de champ sans lumière excessive). L'emploi de la pellicule à support incombustible et du format substandard augmente les moyens de diffusion. Mais la photographie n'est pas seulement procédé de prises de vue ; avec la pellicule souple, elle est aussi un remarquable moyen de reproduction, comparable à l'imprimerie par le nombre des copies, et supérieur à l'imprimerie par son aptitude à reproduire des images ; par contre-typage ou par procédé optique, un film peut être reproduit un très grand nombre de fois et diffusé comme un texte. Par cet aspect toutefois, le cinéma, actuellement, est

d'ordre industriel, car le prix de revient d'une copie au format de 35 mm interdit l'existence de filmathèques particulières ou même collectives ; dès lors, les organismes de distribution donnent à la diffusion des films un aspect commercial qui est corrélatif de la nature industrielle des procédés de copie. Un film très court coûterait, par le seul prix de la matière employée, 80 000 F en 35 mm. Par contre, avec les progrès faits par le format substandard (16 mm), le même film coûterait seulement 30 000 F ; on entrevoit donc le temps où un film de 16 mm ne sera pas plus cher qu'une édition d'art.

Éléments de bibliographie, notes de lecture[1]

Joseph Segond, *Film pur et dessins animés.*
Henri Agel, Équivalence cinématographique de la composition et du langage littéraire (notes sur Virgile, Hugo, Ronsard, Villon, Tite-Live, etc.).
Caveing, Concept de cinéma, son individualité, c'est-à-dire sa totalité spécifique. Intellectualisme : le cinéma comme langage. Signification n'implique pas concept ; mot, langage.
Soriano, Problèmes de méthode posés par le cinéma considéré comme expérimentation psychologique nouvelle ; Économie de l'image ; passivité active.
Schaub-Koch, Supervie du cinéma.
Apollinaire : le cinéma est créateur d'une vie surréelle.
Étienne Souriau, Le fait d'art dans le film, d'après *Nature et limites des contributions positives de l'esthétique à la filmologie*
Guicharnaud : l'univers magique et l'image cinématographique.
The lost week-end.
Jean Deprun, Cinéma et identification, *Revue de filmologie.*
Rayer, *Revue de filmologie.*

1. Extraits.

Objet technique et conscience moderne (inédit) (1961)

*Nous publions ici deux inédits consacrés à l'*anthropo-technologie. *Cet texte, ainsi que le suivant, est un texte dactylographié conservé dans les archives personnelles de Gilbert Simondon. Il est inédit et date très probablement de 1961, autour de « L'effet de halo en matière technique », qui se termine sur un appel à une « anthropo-technologie théorique et appliquée ».*

Critique du modernisme technique :

Une nouvelle querelle des Anciens et des Modernes serait malvenue : nous ne sommes pas supérieurs à nos devanciers parce que nous nous déplaçons plus vite ou avons des moyens plus parfaits de transmission de la pensée et de l'information. Nous ne sommes pas non plus inférieurs à eux ; les lamentations sur le bon vieux temps où l'on passait la veillée autour de l'âtre avant l'électrification des campagnes sont une pauvre littérature. On accuse l'objet technique de rendre l'homme esclave : c'est parfaitement vrai, mais l'homme est en réalité esclave de lui-même, parce qu'il l'accepte, lorsqu'il se livre aux objets techniques ; il se livre à eux comme on livre son âme au Démon, par désir de puissance, ou de gloire, ou de richesse ; la tentation ne vient pas de l'objet, mais de ce que le sujet croit voir dans l'objet qu'il médiatise ; le serpent et la Femme n'auraient pas été accusés d'être des tentateurs et des corrupteurs si l'homme n'avait pas recelé en lui le germe de la concupiscence. Si l'objet technique est corrupteur et aliénant, c'est parce qu'il a été fabriqué pour susciter des motivations

violentes : il crée des besoins parce que le constructeur l'a chargé d'aspects secondaires, inessentiels, vénaux, sociaux, s'adressant à la part la plus corruptible de l'utilisateur ; ce fard, ces espèces mensongères, cette coquetterie de l'objet technique sont des phénomènes de civilisation, des phénomènes psycho-sociaux, dont les essences techniques pures ne sont point responsables, et qu'une psychanalyse de la technicité doit exorciser, comme une vraie psychologie de la Femme annihile le mythe destructeur de l'éternel féminin et rend à l'image de nos compagnes la dignité essentielle de l'être vrai.

Cependant, une psychanalyse purificatrice de l'objet technique ne suffit pas ; elle doit être suivie d'un travail constructif d'anthropotechnologie, destiné à faire des schèmes techniques des contenus de culture, et à faire de la technologie l'équivalent d'une logique symbolique ou d'une esthétique. Cette perspective trouve toute sa signification lorsqu'on considère l'objet technique non pas seulement comme un ustensile, chose d'usage, d'utilité, pur moyen qui ne vaut qu'à travers la fin poursuivie (c'est pourquoi on dit si souvent que l'objet technique doit toujours être au service de l'homme : il resterait esclave et corromprait son maître), mais bien comme effort humain condensé, en attente, être virtuel disponible, action potentielle. Pour cela, il faut réformer non point seulement notre regard, pour le purifier, mais il faut réformer aussi l'opération technique : elle doit viser à constituer un objet ouvert, perfectible, et néoténique, c'est-à-dire dépositaire d'un potentiel évolutif ; cet objet ne doit pas être chose vendue, possédée, mais chose qui institue une participation. En ce sens, dépositaire d'une réalité humaine, compagnon de l'homme et non chose ou pur objet, libre par rapport à lui quoique lié à lui, il augmente la densité du champ humain d'activité : il est réellement comme un être social, et constitue non pas un supplément d'âme (cela, il ne peut l'être) mais un supplément de société et de pouvoir d'action : c'est le couple homme-machine qui est l'ensemble concret. Des modes d'être et de pensée, des types de structure sociale qui ne pouvaient exister avec des individus sans équipement, humainement solitaires, peuvent se concrétiser et se structurer grâce à cet apport, cet enrichissement en potentiels.

Une des conséquences les plus immédiates et les plus palpables des nouvelles structures qu'autorise cet enrichissement en opérations techniques, c'est celui des notions que nous appliquons aux relations interhumaines. Ce serait déjà un progrès moral inestimable si l'on appliquait à tout être humain et plus généralement à tout vivant les normes de protection, de sauvegarde et de ménagement que l'on accorde intelligemment à l'objet technique ; on doit traiter l'homme *au moins* comme une machine, afin d'apprendre à le considérer comme celui qui est capable de les créer.

Anthropo-technologie
(inédit)
(1961)

Nous supposons que ce texte est le développement d'un travail de séminaire comme semble en témoigner une bibliographie très fournie l'accompagnant, et comprenant notamment « L'effet de halo en matière technique ».

Leroi-Gourhan, dans *Milieu et techniques*, note le caractère d'économie du métal qui apparaît dans certains outils, où tout ce qui peut être de pierre ou de bois, matériaux autochtones naturels, est effectivement réalisé de cette façon, le métal étant réservé aux tranchants, aux pièces qui travaillent, et ne jouant jamais un rôle passif, comme celui du lest, ou un rôle purement statique, comme celui d'une table, d'un support, d'une armature.

De tels exemples ne sont pas des cas de pauvreté, mais des cas rares plus fins et plus parfaits que les cas de réalisation en un seul matériau ; ils peuvent devenir pilotes, c'est-à-dire apparaître comme chefs de file d'une série indéfinie de réalisations raffinant sur la distribution des différentes matières dans les différentes fonctions. Le totalitarisme de la matière, qui oblige l'objet à être de bois, ou de fer, ou de pierre, est l'expression d'un manque de liberté du réalisateur vis-à-vis de la gamme des moyens, rétrécie soit par les conditions d'approvisionnement, soit par des habitudes sociales (le bois est plus pauvre que le métal), soit surtout par le dualisme hylémor-

phique[1]. Ce dernier dualisme consiste en ceci : l'objet est d'abord géométriquement et mécaniquement conçu comme un ensemble de formes en fonctionnement, puis l'objet est réalisé en une seconde étape au moyen d'une matière neutre et passive, esclave de la forme, servante de l'intention fabricatrice déjà achevée avec la découverte des formes mécaniques. Même quand une dualité de matières est acceptée, c'est généralement comme un pis-aller, par économie, et de façon segmentaire.

Mais en réalité il faudrait penser ensemble la forme et la matière sans discontinuité, selon un schéma transductif : un ensemble peut être réalisé à partir d'un centre de gravité qualitatif correspondant, par exemple, aux conditions thermiques et aux conditions gravifiques d'utilisation de la machine. En certains cas, on peut admettre une solution de continuité dans la matière, comme dans les outils qui sont en acier mais dont l'extrémité porte une pastille soudée de carbure de tungstène. En d'autres cas, la transition se fait de façon continue du pôle porteur au pôle actif, comme dans les outils en acier cémenté dont le coefficient de carburation augmente vers la pointe active. L'art des alliages à proportions progressivement variées correspondrait à l'adhésion la plus concrète possible de la matière à la forme, et réciproquement.

C'est bien dans cette voie qu'il faut rechercher une des meilleures conditions de concrétisation, celle de la matière et de l'ensemble matière-forme. Ce problème ne sera vraiment résolu que lorsque la dualité ou le pluralisme des caractères qualitatifs liés aux ordres de matière sera remplacé par un étalement spectral. Les bois imprégnés sont un exemple de l'élaboration de la matière selon un gradient qualitatif et de proportion de composition ou de mode de traitement qui préforme la forme fonctionnelle.

Si nous prenons comme exemple le cas du fer et du bois, nous voyons que le mode totalitaire consiste à faire toute la machine en fer

1. Pour une analyse des fondements et des limites du schème hylémorphique, voir *L'Individuation à la lumière des notions de forme et d'information*, Première partie, Chapitre premier, « Forme et matière » (Grenoble, J. Millon, 2005), et la conclusion du *Mode d'existence*. (*N.d.É.*)

ou en bois, par principe. Le mode dualiste, qui peut correspondre à une optimisation partielle, assez grossière, consiste à faire en bois tout ce qui ne doit pas être particulièrement robuste, et à réserver le métal aux pièces nobles ; il y a ici un aspect bimodal hiérarchique, non transductif ; on a de cette façon la machine du pauvre, du bricoleur, des pays sous-développés... Ce n'est pas une optimisation véritable, c'est-à-dire intrinsèque ; elle n'est qu'extrinsèque par rapport aux schémas fonctionnels de base ; l'économie de guerre s'exprime souvent de cette façon. Ce caractère de servitude, de vicariance d'une des matières par rapport à l'autre, est considéré comme l'aveu d'un moindre niveau de perfection, et amène tout un ensemble d'aspects individuels ou sociaux d'infériorité reconnue ou cachée. À moins toutefois qu'un certain purisme, une certaine préciosité, ou la mode, n'incitent à adopter, pour paraître les maintenir, des modes originaux de construction. Mais on sent qu'il manque quelque chose : la fonctionnalité parfaite, qui résiderait ici dans la transductivité hylique.

Cette transductivité n'est possible que si la préparation de la matière est déjà un progrès vers l'apparition de l'objet déterminé, si elle est, par conséquent, sur la voie de l'individuation qui est genèse de l'objet. Une récurrence de l'individuation de l'objet sur la préparation de la matière est la préface et la condition de cette transductivité ; la matière doit être *matière pour* tel objet, au lieu que l'objet soit *fait de* telle matière, c'est-à-dire après que cette matière existe. Objet à construire et matière en voie de genèse doivent être contemporains en tant que projet pensé.

L'olivier d'Ulysse, qui développait horizontalement ses branches et devenait un lit enraciné, est le modèle de cette genèse de la matière-objet, selon une intention définie.

Considérons enfin la façon dont le choix d'une matière est une résultante des conditions culturelles : le même manteau est fait de telle ou telle étoffe, selon qu'il doit habiller un riche ou un pauvre. Le manteau se déforme en ce cas plus ou moins vite, mais à l'origine le manteau de riches et le manteau de pauvres sont semblables. Seulement la relation de la forme à la matière est plus serrée dans le manteau de riche, qui est en fait le plus vrai manteau, le plus réel en tant

que manteau, si la richesse est faite de la qualité de tenue de l'étoffe et non d'ornements surajoutés. Le manteau de pauvre est en quelque mesure une simulation du vrai manteau.

Il existe aussi dans le choix de la matière une influence des conditions du travail de prise de forme : les automobiles d'Europe sont généralement faites entièrement de métal : c'est que la tôle peut se former industriellement à la presse, alors que le bois est généralement plus propre au travail artisanal. Mais on pourrait concevoir assez naturellement une automobile dont seuls le moteur et quelques éléments fondamentaux de carrosserie et de transmission seraient entièrement métalliques : une grande partie de l'automobile pourrait être réalisée sous forme de bois, purs ou imprégnés, et peut-être de bois rigoureusement desséchés sous vide, puis métallisés en surface au moyen de métaux inoxydables, ou bien non pas métallisés mais imprégnés de matières plastiques imperméables et chimiquement inertes, ou encore partiellement dissous au moyen de solvant vernissant le bois avec le bois lui-même. La nécessité d'appliquer une couche de peinture marque en effet le caractère inachevé de la matière dont sont faits beaucoup d'objets techniques ; la peinture devrait être fonctionnellement remplacée par l'état de surface, par un traitement de la matière intégrée à la fabrication de la matière elle-même. De même, l'insonorisation d'un véhicule ne devrait pas être obtenue au moyen d'un matériau supplémentaire, mais par le choix de matériaux étouffant les vibrations, et, mieux encore, par la recherche des types d'engrenage et de distribution les plus exempts de vibrations.

Remarquons que, dans certains cas, le fonctionnement d'un ensemble aboutit de lui-même à une concrétisation de la matière selon le schème fonctionnel transductif : un palier auto-lubrifiant en bronze poreux se polit en surface tandis que la matière-support des couches inférieures sert de support rigide, de réserve d'huile, et de système d'adduction du lubrifiant vers la surface de friction. Un palier lubrifié, quel que soit le mode de graissage, est en fait un ensemble métal + huile, le métal supportant l'huile, un peu comme un objet en fer qui se terminerait par une couche de peinture ; simplement, l'huile

est soumise à un renouvellement constant par glissement des couches de molécules les unes sur les autres. Le rodage a, entre autres, l'effet de rendre la couche superficielle du métal apte à toujours se terminer par un film d'huile sans déchirure. Fonctionnellement, on pourrait dire que c'est l'huile qui est la matière qui travaille, comme c'est la pastille de carbure de tungstène qui travaille sur un outil de coupe à pastille soudée ; et on pourrait comparer la structure hylique acier + carbure à l'autre structure, également hylique, métal + film d'huile.

Il existe donc un aspect de l'optimisation d'un objet technique qui est l'optimisation du rapport entre les différentes zones de matière employées pour réaliser une unité de forme. Les organismes vivants nous donnent une image nette de cet arrangement polarisé de zones, comme dans le passage du derme à l'épiderme, ou comme dans l'aubier et l'écorce d'un arbre, ou encore comme dans les couches concentriques d'un os. Il peut y avoir des paliers, il peut aussi y avoir continuité progressive, mais l'essentiel est qu'il y a ordre, dans la matière de l'organisme, qui est matière organisée. Au-dessus d'un certain niveau d'exigence, il y a changement de niveau, palier : sous la plante du pied, un épaississement calleux suffit, mais au bout des doigts il y a les ongles, qui sont plus que de la peau épaissie, mais répondent à cette même fonction de contact sans blessure avec les objets. L'organisme est informé en ce sens qu'il y a non-hasard au niveau même du spectre de position de la matière, de sa dispersion à l'intérieur de l'organisme. La perfection est ici la même, dans le vivant et le non-vivant. La résonance interne de l'organisme par rapport à lui-même est cette absence de hasard dans la répartition ; elle est la même chose que la tendance à l'optimisation, elle se traduit de la même façon : elle permet d'aboutir à l'emploi de la moindre quantité de matière possible, donc de diminuer le plus possible les causes de hasard et de dégradation ; c'est l'élévation du niveau d'organicité. Un organisme est d'autant plus organisé qu'il y a moins d'indétermination possible en lui. On pourrait dire aussi qu'il est plus concret qu'un plus gros accomplissant les mêmes fonctions. Pour une même quantité d'éléments matériels effectivement séparables, donc pouvant donner lieu à des combinaisons variées, un organisme est d'autant plus

parfait qu'il contient plus de décisions faisant que tel élément défini se trouve à telle place définie et non pas à telle autre : s'il est tout entier fait de matière organisée, placée selon des gradients qualitatifs ayant une signification fonctionnelle, on peut dire qu'il possède la plus haute quantité d'information possible, puisque à chaque élément pouvant être placé correspond une réponse donnée, une place assignée : chaque élément pose la question de sa place par rapport aux autres, et l'organisme le plus parfait est celui qui a donné une réponse à chaque élément discernable comme élément, c'est-à-dire pouvant être effectivement placé parce qu'on a prise sur lui. L'élément est ici l'élément manipulable, assimilable... et non l'élément dernier de la physique. Le système technique ou le schéma vital spécifique est le meilleur lorsqu'il réalise par la ségrégation de tel ou tel sous-ensemble structural et fonctionnel un ensemble d'assignations de places plus précises ; les discontinuités des organes doivent sans doute être conçues surtout comme des moyens de réaliser mieux ces transductivités classantes, en en réalisant davantage, plutôt qu'en en réalisant une seule. Sinon, une énorme amibe suffirait pour constituer toute la vie, et tous les outils pourraient être d'une seule masse. Les machines se séparent des organismes en ce que, chez ces derniers, il subsiste toujours une transductivité générale assez serrée qui se surimpose à la transductivité de chacun des organes et établit entre eux une résonance interne plus intense[1].

1. Sur la résonance interne dans l'objet technique et dans le vivant, cf. notamment *L'Individuation à la lumière des notions de forme et d'information*, I, I, 3, « Limites du schème hylémorphique », Grenoble, J. Millon, 2005, p. 48. (*N.d.É.*)

Objet économique et objet technique (1962)

En juin 1962, Gilbert Simondon est sollicité par un jeune économiste (Jean-Louis Maunoury), qui s'intéresse, pour sa thèse[1]*, à la place de l'entrepreneur au sein des événements scientifiques et techniques, et au contenu évolutif des innovations techniques. J.-L. Maunoury a connaissance du* MEOT *(1958) et de l'article « L'effet de halo » (1960) ; il cherche à comprendre exactement ce que signifie « objet technique » : un textile n'est-il pas objet technique ? La triode n'est-elle pas plus proche d'un objet en styrène que d'une turbine ? Peut-on faire coïncider les catégories économiques en usage (bien de consommation, bien d'usage, bien de production) avec des critères techniques ? Quelle est l'influence des facteurs économiques dans le processus de concrétisation ? N'y a-t-il pas souvent contradiction entre les contraintes économiques et les contraintes techniques ? Et quelle est la part de l'obsolescence, si un objet est « rendu désuet par un progrès technique » (comme les avions à hélice seraient rendus caducs par les avions à réaction) ?*

Nous publions ici la réponse (ou premiers éléments de réponse) que Gilbert Simondon lui fit en juillet 1962, et conservée dans ses archives.

La notion d'objet technique doit être élargie ; ensemble architectural conçu comme un tout organisé, avec réseau de distribution et

1. *La Genèse des innovations. La création technique dans l'activité de la firme*, Paris, Puf, 1968.

de récupération, avec systèmes de contrôle et de régulation de température, éclairage. Un terrain agricole peut être technicisé par système de contrôle de température, irrigation.

Ce qu'on peut entendre par « objet technique »

Les catégories économiques (consommation, usage, production) caractérisent des niveaux de perfection et non des schèmes internes de fonctionnement; [une] lampe triode double série sécurité employée sur machine à calculer est bien de production; livrée à utilisateur après longue série d'essais qui élèvent considérablement son prix de vente; la même lampe, produite en grande série et contrôlée seulement par échantillons, sans mesures individuelles, est un bien d'usage général; la même lampe enfin, récupérée dans les surplus, est vendue au rabais aux adolescents bricoleurs qui en font souvent un usage destructif: cet emploi pédagogique est assimilable à une consommation.

Or il s'agit ici de niveaux de technicité, de niveaux de fiabilité, de constance des caractéristiques; la panne de la machine à calculer arrête un travail de production; la panne du récepteur de télévision est un incident familial; le non-fonctionnement d'un montage de radio, pour un jeune amateur procédant aux essais, est un échec réparable avec les moyens locaux, par simple changement d'un élément; l'élément défectueux, ou seulement plus faible qu'un autre, est rejeté comme un bien de consommation au profit d'un autre. Ajoutons que le niveau supérieur, de fiabilité maximum, n'est pas seulement celui de la production, mais aussi des situations dangereuses ou du travail de laboratoire: l'avion, le navire, les matériels de guerre sont équipés en éléments de sécurité, alors que l'automobile reçoit seulement la qualité d'usage. Les jouets sont généralement constitués d'éléments de qualité très inférieure à la qualité d'usage, ce qui indique qu'ils appartiennent à la catégorie des biens de consommation. Enfin, on doit considérer comme un aspect de consommation le fait de l'obsolescence sociale: une automobile, tout comme un chapeau, est démo-

dée avant d'être usagée ou techniquement dépassée ; une locomotive ne subit pas cette obsolescence sociale (ou psychosociale).

Pour tenir compte des aspects variés de ces trois catégories économiques, il serait possible de dire que la catégorie des biens de consommation correspond à une utilisation destructive, alors que celle des biens de production correspond à une utilisation non destructive, ménageant des processus de contrôle, de rénovation, de rechange des éléments usagés. L'objet technique de consommation est fermé en sa structure et limité dans sa durée ; son évolution est une dégradation ; l'objet technique de production est ouvert en sa structure, non-limité dans sa durée ; il peut évoluer par adaptation. La catégorie d'usage est intermédiaire entre les deux précédentes ; l'objet technique d'usage est relativement ouvert ; il est soumis à obsolescence comme l'objet de consommation, mais cette obsolescence est limitée à un certain niveau par les caractères de production : l'ancienne automobile de luxe peut devenir voiture familiale pour classes pauvres, puis automobile de forain. C'est à ce niveau intermédiaire entre la consommation et la production que se situent les phénomènes proprement *économiques*.

Il est bien certain que la machine est objet technique ; mais elle n'est pas le seul objet technique ; elle est seulement un des exemples les plus nets que l'on puisse donner. La lampe de radio est objet technique à titre de sous-ensemble concrétisé et relativement séparable ; la lampe, en effet, est aussi bien lampe de radio que d'électrophone, ou de télévision, ou de machine à calculer. Un textile n'est pas un objet technique parce qu'il n'est pas concrétisé et auto-conditionné, en tant que textile ; il est l'équivalent d'une matière première dont on peut partir pour former un objet ; il est matière ouvrable plutôt qu'objet, comme un morceau de cuir tanné, de bois séché et découpé, comme de la colle ou de la corde. Une lampe triode est plus proche d'une turbine que d'un objet quelconque en styrène, parce que l'objet en styrène peut recevoir une forme *arbitraire* par rapport à la composition chimique et à la constitution physique du styrène, depuis le colifichet jusqu'à l'article de ménage. Dans un tube triode, dans une turbine, chaque partie est plurifonctionnelle et s'intègre dans un réseau serré

de compatibilités : tel métal, excellent par sa rigidité, ne peut être accepté parce qu'il renferme des gaz, est trop peu conducteur, se laisse oxyder, ou simplement possède un coefficient de dilatation qui n'est pas en harmonie avec celui des autres constituants ; l'objet technique est une manière d'organisme physico-chimique.

Influence des facteurs économiques dans les processus de concrétisation : trois niveaux de technicité

C'est au niveau de l'usage, ce niveau intermédiaire qui donne à l'objet technique la dimension du corps humain, que les facteurs économiques sont les moins favorables à une évolution concrétisante : c'est une des raisons du retard de l'automobile ; mais c'est à ce niveau aussi que les facteurs économiques sont les moins purs, les moins dégagés d'une multitude d'inférences (niveau de vie, prestige, consommation ostentatoire). Le niveau de la production, pour réaliser une grande réforme de structure, doit parfois emprunter à des circonstances extrêmes (guerre, disette) la grande décision collective qui permet à de nouvelles techniques d'apparaître ; la guerre modifie la consommation, supprime certaines matières premières, crée des cahiers des charges inhabituels ; de plus, la période d'après-guerre nécessite, pour reconvertir les entreprises, l'invention de grandes vagues de consommation ; un effort d'armement, même s'il n'est pas suivi de guerre, a le même résultat ; l'usage des matières synthétiques et des moteurs à réaction est en partie un résultat de l'adaptation à la guerre entre continents ; on ne doit pas s'étonner si les conséquences de semblables reconversions ne sont pas toutes positives, à cause des changements d'ordres de grandeur ; l'avion à réaction ne trouve pas sur tous les aérodromes commerciaux les infrastructures nécessaires, particulièrement au niveau de l'équipement d'approche et de signalisation, qui est au contraire très développé dans les organisations militaires. L'influence des facteurs économiques est globale au niveau de la production ; elle est favorable quand les problèmes peuvent effectivement être résolus au moyen de réformes de structure assez vastes, à longue portée.

Il existe une relation technique entre les trois niveaux techniques : un changement au niveau de la production fait apparaître des matières nouvelles, déclenchant ainsi une vague de consommation ; ces matières nouvelles modifient les pièces détachées employées dans les objets d'usage, et permettent une évolution concrétisante vers la standardisation des sous-ensembles ; dans l'objet d'usage, il subsiste un hiatus entre l'évolution microtechnique des sous-ensembles et celle des ensembles, modulés par des impératifs collectifs non-techniques (formes, couleurs, dimensions, aspects nationaux) ; l'usage est un fait sociologique.

Les faits d'usage prennent un relief tout particulier quand ils conditionnent l'adoption d'une coutume vitale de base : le Food Research Institute de Mysore (Inde) a mis au point un *basic food* fait de farine de soja et de matières grasses ; mais ce *basic food*, qui se conserve bien et se transporte aisément, n'a pu être diffusé qu'après avoir été livré sous la forme de produits alimentaires habituels (céréales, pâtes), et une résistance assez vive des consommateurs est venue du fait que le *basic food*, même quand on le présente sous la forme du riz, ne gonfle pas à la cuisson (alors que le riz gonfle). Les jugements de valeur portés sur les innovations techniques proviennent assez souvent du fait que les habitudes, collectives ou individuelles, doivent être inhibées pour que les innovations puissent s'installer ; des faits d'imitation apparaissent jusque dans la couleur même des objets d'usage ; certains seaux à traire en matière plastique sont colorés par une inclusion à éclat métallique qui les rend semblables à un objet en métal galvanisé ; or, cette inclusion n'abaisse certainement pas le prix de revient, et n'augmente sans doute pas non plus les qualités de la matière plastique ; mais elle crée une similitude perceptive, facilite le début d'adaptation à un matériau nouveau.

C'est par ce qu'il a de non-concret qu'un objet est soumis le plus directement à l'obsolescence ; la peinture d'une automobile est nécessaire parce que le métal employé n'est pas inoxydable ; s'il était inoxydable, il serait le même pour toutes les automobiles, et donnerait un aspect uniforme, non-soumis à obsolescence.

Réflexions sur la techno-esthétique (1982)

Ce texte, écrit en 1982, est une méditation libre – et inachevée – (« un développement purement zététique », dit Gilbert Simondon) menée à l'occasion d'une lettre-circulaire que Jacques Derrida a diffusée pour la création du Collège international de philosophie. Le texte commence comme une réponse à Derrida mais s'en distingue très vite et se développe en réflexion personnelle, que Gilbert Simondon n'a jamais adressée à Jacques Derrida ni rendue publique. S'il a pourtant été publié, c'est que, en juillet 1991, son épouse Michelle Simondon, retrouvant le brouillon, l'adresse par amitié à Derrida, qui, intéressé, le publie en fac-simile en 1992 dans Papiers, *revue du Collège, à l'occasion du Colloque consacré à Gilbert Simondon (Actes du Colloque, chez Albin Michel :* Gilbert Simondon, une pensée de l'individuation et de la technique, *1994). C'est ce qui a fait considérer à tort ce texte comme une « lettre » à Derrida.*

La « vraie » lettre à Jacques Derrida, rédigée deux jours plus tard, ne fait qu'une page, et, après quelques remarques sur l'opportunité d'un Collège dans la lignée de l'Institut international de philosophie, ainsi que sur le reliquat de crédits venant de cet Institut, se borne à ceci : « Quant au texte ministériel, je vois qu'il signale des intersections. Il faut songer aussi aux interfaces. Je constate aussi que ce texte laisse absolument de côté les religions. Pourquoi exclure a priori *? À mon avis, il ne faut pas présélectionner les domaines, car cette présélection implique une axiologie et une axiomatique fermées. Fidèlement. G. Simondon. »*

Les lecteurs de Gilbert Simondon reconnaîtront immédiatement le statut provisoire de ce texte, réflexion sur une « interface » possible.

Il suffit de garder à l'esprit qu'il n'a pas été écrit pour être lu, en tout cas, sous cette forme. Nous ajoutons en suppléments quelques paragraphes rédigés à la même époque sur l'idée de techno-esthétique, dans le même esprit « zététique ».

Sur le fond, le lecteur pourra se reporter à la troisième partie de Du Mode d'existence des objets techniques, *qui développe une analyse approfondie de la pensée technique en rapport avec, notamment, la pensée religieuse et la pensée esthétique (en III, II, 1 et 3 notamment), ainsi qu'à* Imagination et invention. *Ainsi, le point de vue techno-esthétique envisagé ici, sur le fond du « spectre continu » qui relie la technique et l'esthétique, et qui ménage la part de la sensorialité du geste ou de* l'αἴσθησις *« de base », enrichissant la saisie de la fonctionnalité et la contemplation, en sera d'autant éclairé comme ouverture à une entéléchie sentie, saisie selon une « finalité sans terme », une « plus-que-fin » (cf. supplément 1).*

3 juillet 1982

Cher Camarade,

J'ai reçu hier la circulaire du 18 mai.

Je suis parfaitement d'accord pour le projet de création d'un Collège international de philosophie. Il pourrait légitimement hériter du reliquat de crédits de l'Institut international de philosophie (Gaston Berger, puis Martial Gueroult). Consulté comme l'un des derniers membres de cet Institut, j'ai fait bloquer l'avoir il y a six ou sept ans.

Sur le fond, s'il s'agit de régénérer la philosophie contemporaine, il faut songer de manière privilégiée aux interfaces, et d'abord ne pas exclure *a priori*: je ne vois, en particulier, aucune mention de la pensée et de la pratique religieuses. Pourquoi ?

Il faut faire aussi appel à la pensée et aux réalisations, pensées réflexivement ou non, de l'esthétique. Pourquoi ne pas penser à la fondation et peut-être à une axiomatisation provisoire d'une esthétotechnique ou techno-esthétique ? Valéry fait dire à Eupalinos : « Là

où le passant ne voit qu'une élégante chapelle, je retrouve les proportions exactes d'une fille de Corinthe que j'ai heureusement aimée. »

Le futurisme de Marinetti a fait une place à l'automobile de course. Et Fernand Léger : le tracteur rouge, les ouvriers. Et le Centre Pompidou. Le Corbusier, avec son sens de l'inachevé : politesse envers le matériau : on ne crépit pas. Les traces laissées par les planches de coffrage sur le ciment de la cheminée du couvent dominicain de L'Arbresle près de Lyon sont volontairement visibles, surtout le matin et le soir, en lumière rasante. Pour ce même couvent, Xénakis a calculé mathématiquement les proportions des vitrages du promenoir des moines. Le Corbusier a utilisé le crépissage au ciment, dans chacune des cellules à loggia. Mais il ne s'agit plus d'un crépissage à la truelle, qui a son entéléchie dans une surface optiquement lisse. Il s'agit d'une projection faite au canon à ciment, recouvrant les murs d'un moutonnement sur lequel peut jouer la lumière. Art et nature peuvent interférer : à Firminy-le-Vert, près de Saint-Étienne, l'immeuble Le Corbusier est construit sur des colonnes, ce qui laisse apparaître l'horizon sous le bâtiment opaque, qui n'est plus une muraille. À Chandigarh, je ne sais pas. À la cité radieuse de Marseille non plus. La Chapelle Notre-Dame-du-Haut à Ronchamp n'est pas construite sur des colonnes, mais la toiture en forme d'aile ou de voile orne le paysage et est ornée par lui : elle est symbole de la nature. Si nous revenons au couvent dominicain de L'Arbresle, nous trouvons dans le profilement des couloirs des T inversés qui, au centre du plafond, supportent tubulures et câblages. Les longs profilements des T inversés, bien rectilinéaires, éclatent des couleurs des codes industriels appliqués aux tubulures et câbles. Ce que d'autres s'efforcent de cacher derrière des boiseries ou dans les placards à balais, dans les coins de salles faussement lambrissées (amphithéâtres de la Sorbonne), Le Corbusier le manifeste dans un élan phanérotechnique.

La phanérotechnie est déjà par elle-même esthétique : la Tour Eiffel (tour de l'exposition) et le viaduc de Garabit[1] sur la Truyère ont une

1. Sur ces deux exemples, souvent employés par Gilbert Simondon, cf. « La mentalité technique » : « L'attitude technocratique n'est pas universalisable parce qu'elle consiste à

indéniable force esthétique. À sa naissance, la Tour Eiffel n'avait guère de fonctions pour justifier son érection, sauf d'être un belvédère élevé. Mais elle a été bientôt la meilleure antenne d'émission de France. Et l'est encore et même de plus en plus : les aériens de télévision surmontent son dernier étage et la grandissent encore.

Garabit, sur la Truyère, est encore peut-être plus merveilleux, par la forme en chaînette inversée de son arc principal, et par le scellement dans les rochers des piètements. Et aussi parce qu'il est en pleine nature. Il traverse la nature et est traversée par elle. Et aussi et encore plus peut-être par les conditions de sa construction : d'abord deux demi-ponts parallèles et appliqués contre les deux collines, puis le jour de la jonction, s'il avait fait du vent, ç'aurait pu être la catastrophe. « Mais il n'y aura pas de vent », avait dit Eiffel. Et en effet il n'y eut pas de vent. Les deux demi-ponts tournèrent lentement et simultanément de 90°, sous la traction des câbles. Ils vinrent s'appliquer, de leurs extrémités l'un contre l'autre, et furent verrouillés. Et depuis ce temps, le viaduc existe en son unité, en sa pleine perfection. C'est bien une œuvre de techno-esthétique, parfaitement fonctionnelle, parfaitement réussie et belle, simultanément technique et esthétique, esthétique parce que technique, technique parce qu'esthétique. Il y a fusion intercatégorielle.

Cette méditation orientée vers la découverte d'une axiologie intercatégorielle peut se prolonger par la contemplation et le maniement des outils. Comparons une pince multiprise Peugeot France à une cisaille bichantourneuse Facom du modèle dit « bec de corbin ». L'un et l'autre outil sont rouges – pas tout à fait du même rouge. Ils ont à peu près la même taille et ont également les poignées légèrement arquées au bout pour permettre une meilleure prise en main. Pourtant

---

réinventer le monde comme un champ neutre pour la pénétration des machines ; construire une tour métallique ou un pont immense, c'est sans doute faire œuvre de pionnier et montrer comment le pouvoir industriel peut sortir de l'usine pour gagner la nature, mais il subsiste dans cette activité quelque chose de l'isolement de l'inventeur, tant que la tour ou le pont ne s'insèrent pas dans un réseau couvrant la Terre entière de ses mailles, en accord avec les structures géographiques et les possibilités vivantes de cette Terre » (p. 306). (*N.d.É.*)

la cisaille Facom a quelque chose de plus que la simple fonctionnalité. Elle resplendit, et donne, quand on l'utilise, une impression d'aisance qui n'est pas éloignée du plaisir sensori-moteur.

Il existe des cas où la techno-esthétique peut partir d'une norme, ou plus exactement de l'analogue d'un conflit de devoirs : un cycliste a besoin de clefs étagées, approximativement, de 8 mm à 20 mm. En raison du poids, il ne peut emporter 8 clefs, du modèle clef-pipe ou clef plate. Mais il existe précisément un modèle de clef unique à 8 diamètres différents : elle est faite de deux têtes perforées chacune de quatre trous hexagonaux ; les deux têtes sont reliées par une barre rectiligne à nervures longitudinales accroissant la résistance à la torsion. L'outil mesure de 10 à 12 cm de long : il tient parfaitement dans une sacoche.

Ce qui est remarquable, c'est que l'existence de deux têtes permet une prise en main facile. La tête inemployée pour l'écrou est placée dans le poing fermé ; une simple barre causerait une douleur : la tête inemployée est comme un manche contracté et résistant. Et l'ensemble est un très bel objet, qui pèse à peu près cent grammes. Cet outil répond bien à son cahier des charges. Exécuté en bronze, il donne une jouissance esthétique à être contemplé. Mais la techno-esthétique n'a pas pour catégorie principale la contemplation. C'est dans l'usage, dans l'action, qu'il devient en quelque sorte orgasmique, moyen tactile et moteur de stimulation. Quand un écrou bloqué se débloque, on éprouve un plaisir moteur, une certaine joie instrumentalisée, une communication, médiatisée par l'outil, avec la chose sur laquelle il opère. Comme en forgeant : à chaque coup de marteau, on éprouve l'état du métal forgé qui s'étire et se déforme entre marteau et enclume. Il en va de même avec une plane, avec un rabot. L'opérateur suit le copeau qui se lève et s'enroule. La morsure d'une lime, l'agrippement d'une râpe à bois aux dentures bien nettes, c'est une joie pour les mains et les avant-bras, un plaisir d'action. La hache aussi ou l'herminette donnent ce contentement très particulier de sensation en régime dynamique. C'est un type d'intuition perceptivo-motrice et sensorielle. Le corps de l'opérateur donne et reçoit. Même une machine, comme le tour ou la fraiseuse, fait éprouver cette sensation

particulière. Il existe toute une gamme sensorielle des outils de toute espèce. Un outil aussi rare que le tarabiscot a lui-même sa gamme sensorielle propre. Et l'on pourrait continuer ainsi de manière à peu près illimitée, en passant de façon presque indiscontinue à la sensation propre que donnent les instruments artistiques à celui qui les emploie : le doigté d'un piano, la vibration et la tension des cordes de la harpe – pincer –, l'aigre morsure des cordes de la vielle sur le cylindre revêtu de colophane, c'est tout un registre quasi inépuisable. L'art n'est pas seulement un objet de contemplation, mais d'une certaine forme d'action qui est un peu comme la pratique d'un sport pour celui qui les emploie. L'artiste peintre ressent la viscosité de la peinture qu'il mélange sur la palette ou étire sur la toile ; cette peinture est plus ou moins onctueuse et la sensibilité tactile vibratoire entre en jeu pour l'acteur qu'est l'artiste, particulièrement lorsque le pinceau (la brosse) ou le couteau entre en contact avec la toile, tendue sur le cadre et élastique. Pour l'aquarelle, c'est une autre sensation, celle d'un appui plus ou moins insistant du pinceau ménageant les transparences fondant les tons. Pour la musique, le poids de la sourdine d'un piano, l'énergie cinétique du jeu que commande, en déplacement horizontal, la pédale « piano », et l'autre déplacement des étouffoirs de feutre dont l'éloignement laisse vibrer les cordes et mélange les sons par la vibration libre, lentement décroissante, des cordes frappées.

L'esthétique, ce n'est pas seulement ni premièrement la sensation du « consommateur » d'œuvre d'art. C'est aussi, plus originellement encore, le faisceau sensoriel, plus ou moins riche, de l'artiste lui-même : un certain contact avec la matière en train de devenir ouvrée. On éprouve une affection esthétique en faisant une soudure, en enfonçant un tirefond.

C'est un spectre continu qui relie l'esthétique à la technique. Un simple boulon cadmié présente des irisations et des nuances qui font un peu songer aux teintes des objectifs fluorurés : couleurs gorge de pigeon, miroitement coloré. Il y a de l'esthétique contemplable dans le câblage d'un radar. Aucun objet ne laisse indifférent le *besoin* esthé-

tique. Il n'est peut-être pas vrai que tout objet esthétique ait une valeur technique, mais tout objet technique a, sous un certain aspect, une teneur esthétique. Prenons l'exemple d'une automobile E V12 Jaguar. La fonctionnalité n'est pas son fort : cet énorme moteur correspond au transport possible de deux personnes seulement. Derrière les sièges, il y a juste de la place pour un chien. Cela correspond sans doute à une conception strictement monogamique – et sans enfant du couple, avec le couple, chez le constructeur. La carrosserie, vue à son niveau, est audacieuse et, fonctionnellement, bien profilée pour une faible traînée dans l'air. Mais le dessous est bien moins satisfaisant. Il comporte des nervures bien peu aérodynamiques. Le caractère décapotable du modèle le rend encore bien moins fonctionnel. Même quand la capote est mise en place et bien tendue, il subsiste des nervures transversales qui opposent une résistance à l'écoulement des filets d'air. Quand la voiture est décapotée, la turbulence de l'air est encore bien plus élevée ; le pare-brise est à ce moment-là un véritable *spoiler* aux vitesses élevées (maximum autour de 250 km à l'heure). Ce spoiler est comparable à l'aéro-frein des avions. Sur les avions, il permet de modérer la vitesse de descente pour aborder la piste dans les meilleures conditions de sécurité. Sur une voiture, on peut aussi se servir de la résistance de l'air pour bien plaquer au sol les roues arrière : Matra emploie ainsi l'arrière de la voiture qui n'est pas horizontal, mais relevé de 30 à 40 degrés d'angle par rapport à l'horizontale. Le résultat est-il réfractable par rapport aux normes esthétiques ? La voiture Matra apparaît un peu comme un monstre ; elle donne le sentiment d'un organisme sortant à peine de la phase larvaire, et ne s'étant pas encore pleinement développé, étiré au soleil – comme un papillon qui a bien atteint la phase imaginale, mais qui n'a pas encore séché ses ailes et reste au soleil sur une brindille d'arbre. Un mutant aussi a sa propre techno-esthétique. Certains de ses organes sont hypertéliques, d'autres hypotéliques et atrophiés. Il est d'emblée marginalisé par son groupe d'appartenance originelle, et est en mesure de fonder lui-même un groupe distinct du groupe d'origine et des autres groupes adjacents.

Certains objets esthétiques appellent l'analyse technique. La Joconde a provoqué des passions et suscité généralement l'enthousiasme. C'est peut-être parce que cette peinture est plurale en son fonds : elle existe comme une surimpression par rapport à elle-même, un peu comme un résumé exhaustif dans les sciences dites exactes. Il y a, sur la même et unique toile, un début de sourire et une fin de sourire, mais pas le sourire épanoui, l'entéléchie du sourire. Ce sont seulement les deux termes extrêmes du sourire qui sont peints et révélés. Mais la chaîne complète du sourire, c'est le contemplateur qui l'apporte et la constitue dans son intériorité propre et individuelle ou personnelle. Le sourire inchoatif et le sourire s'achevant pour retourner au masque de sérieux du visage sont les termes extrêmes de cette épaisseur temporelle : le sourire va se déployer, et pourtant aussi le sourire va déjà disparaître. Seules existent et sont matérialisées les balises de l'instant de l'épanouissement, de la pleine réalisation. Mais l'entéléchie n'est pas figurée. N'y aurait-il pas dans cette unique image deux techniques superposées, comme dans les palimpsestes, et deux messages à décoder, pour inférer le message-source, le maître-message, qui est absent ? C'est la réalité originelle qui reste muette, non-présente, mais passée et à venir de manière quasi immédiate, et pourtant mystérieuse. Ce qui est central, c'est le mystère lui-même du non-figuré.

En un autre sens plus primitif, plus complètement corporel, la techno-esthétique intervient dans le conditionnement (au sens commercial du terme) des denrées et des objets.

Il existe dans l'Inde, à Mysore, un « *Food Research Institute* ». Cet organisme s'efforce de trouver la formule d'un « *basic food* » qui pourrait être produit à bon marché, en grandes quantités, et transporté rapidement, sous un volume réduit, aux divers lieux où apparaissent des famines. La formule est au point ; elle repose essentiellement sur de la farine de soja. Mais l'esthétique de base intervient dès que l'on se pose la question du meilleur conditionnement, de la meilleure présentation possible du *basic food*, afin qu'il puisse être sans difficulté accepté par les populations diverses et de

coutumes alimentaires différentes. Il y a dans l'Inde des populations qui consomment du blé, d'autres, du riz... Ces populations acceptent le *basic food* à la condition qu'il apparaisse sous les aspects perceptifs admis par la culture locale et provoque bien l'αἴσθησις de base. Comme réponse à cette exigence perceptive, l'Institut conditionne le *basic food* tantôt sous forme de grains de blé, tantôt sous forme de grains de riz, etc.

Un industriel français voyageant dans l'Inde a vu un camion belge qui distribuait du riz. La famine était bien réelle. Pourtant, peu d'habitants repartaient avec une ration de riz. L'industriel s'est approché et a demandé : « Combien le vendez-vous ? » Le Belge a répondu : « Je le donne. » La raison de l'insuccès, c'est que le camion était dans une région où l'aliment de base était le blé. L'αἴσθησις, l'intuition perceptive fondamentale, fait partie d'une culture. Elle agit comme un présélecteur, qui discerne l'acceptable de l'inacceptable, et détermine l'action qui accepte ou refuse.

Nous n'insistons pas, parce que cela a déjà été exploré ou est en voie d'exploration, sur la force et l'importance du conditionnement d'un produit, c'est-à-dire de son emballage, de sa présentation. Mais il faut signaler, comme un exemple de techno-esthétique, la valeur de la présentation, par exemple de tissus ou de costumes, avec cet instrument technique si curieux et si polymorphe qu'est un mannequin. L'art de l'étalagiste consiste à savoir se servir de cette esquisse d'être humain artificiel qu'est le mannequin pour draper le tissu, en coupant le moins possible de tissu. Il s'agit bien à la fois d'une technique et d'un art.

Dans ce développement purement zététique, nous avons négligé – parce que cela est moins neuf – l'esthétique industrielle. Et là encore pourtant, ce n'est pas la fonctionnalité qui est la seule norme.

Mais il faut approfondir. L'esthétique industrielle peut d'abord être celle des objets produits. Mais tout n'est pas objet. L'électricité n'est pas un objet. Elle est seulement décelable et manipulable à travers des objets, et éventuellement, d'abord, à travers les milieux naturels : l'éclair passe et se ramifie à travers des couloirs d'air préa-

lablement ionisés. Il existe un temps de préparation de l'éclair, avant la décharge foudroyante. Cette ionisation, on peut l'écouter avec une antenne, car elle est parsemée de minimes décharges et d'amorçages préalables. La foudre proprement fulgurante n'est qu'une conclusion brutale, de haute énergie, une conclusion de la *mélodie* plurale des décharges préparatoires. L'éclair final suit des chemins déjà battus. Et cette mélodie progressivement amplifiante trace des sentiers à faible résistance qui se capteront les uns les autres au moment du coup final. L'esthétique de la nature peut ne se percevoir qu'à travers un objet technique (ici un récepteur apériodique) quand il s'agit de détecter des phénomènes subtils échappant à la perception inerme, et pourtant déterminants. L'électricité n'est pas un objet, mais elle peut devenir une source d'αἴσθησις quand elle est médiatisée par un instrument adéquat et arrive ainsi aux organes des sens. Il en irait de même avec un galvanomètre ou un oscilloscope, qui sont tous deux des médiateurs. L'audition de la mélodie séquentielle est rendue possible par un objet technique industriel partiellement détourné de sa fonction. Car il existe autour de chaque produit une marge de liberté qui permet de l'utiliser à des fins non prévues. Inversement, la sensibilité esthétique peut être utilisée pour mettre au point une machine. Pour égaliser, équilibrer la tension des parties élastiques d'une catapulte, les Romains de l'Antiquité les faisaient vibrer comme les cordes d'une harpe, jusqu'à la réalisation de l'unisson.

Mais la véritable esthétique industrielle est avant tout celle des lieux de production et d'émission. Prenons l'exemple du plateau de Villebon, au sud-ouest de Paris.

Le plateau de Villebon est constitué, structuré, à son extrémité Est, par un champ d'antennes d'émission. La plus haute est celle de France-Culture. Sa hauteur a été réduite de 80 à 40 mètres en raison du passage des avions allant atterrir à Orly. Mais elle conserve une certaine majesté. On trouve aussi l'antenne de l'émetteur de Paris IV - Villebon, qui servait à diffuser Radio-Sorbonne. Et bien d'autres encore. Ce champ des antennes, c'est évidemment chaque antenne en elle-même et pour elle-même, d'abord. Ce sont des pylônes généralement plusieurs fois haubanés, les haubans étant scindés en plusieurs

segments par des isolateurs pour diminuer les phénomènes de résonance qui absorberaient une partie du rayonnement. Et la structure pylône-haubans est très remarquable, spécialement parce qu'elle ne se trouve pas dans la nature. Elle est complètement artificielle, sauf peut-être si l'on songe au figuier des pagodes, qui prend en plusieurs points appui et subsistance sur le sol, grâce aux racines qu'émettent vers le bas les branches, jusqu'au sol où elles s'enfoncent, ce qui leur permet de soutenir les branches.

Avant d'arriver à la techno-esthétique d'un ensemble, il faut considérer celle de l'individu, par exemple celle d'un moteur. Le moteur d'une 2 CV d'origine représente une réalité qui n'est pas sans analogie avec celui d'une Jaguar. Le moteur de la 2 CV est celui d'une voiture au degré 0, où tout est simple et accessible, pourvu qu'on enlève le carénage conduisant l'air de refroidissement aux cylindres. Ce moteur possède même un radiateur-refroidisseur d'huile, avec deux tubulures qui montent jusqu'à la superculasse, afin de refroidir les culbuteurs.

Le moteur de la Jaguar est au contraire extrêmement allongé; il s'étire sous un capot surbaissé, à tel point que la réserve d'eau du circuit de refroidissement n'est pas à la partie supérieure du ventilateur, afin de ne pas être contraint de le surélever, ce qui nuirait à la forme très profilée du capot, de faible hauteur vers l'avant. Et ce large radiateur devient plus efficace encore par la présence de deux ventilateurs électriques, qui se mettent en route dès que l'on tourne la clef de contact. Des courroies entraînées par le vilebrequin auraient été excessivement longues et gênantes. L'aspect techno-esthétique du moteur est particulièrement souligné par la forme de trois organes: d'abord les prises d'air et les filtres à air, parallèles à la route, et flanquant le moteur de deux longs fuseaux brillants; ensuite, les quatre carburateurs dont les chapeaux sont en forme de dôme, et qui dominent le bloc moteur. Enfin, l'énorme distributeur à partir duquel s'épanouissent les douze câbles allant aux bougies d'allumage.

Si nous traitons d'un moteur, ce n'est pas parce qu'il est seul à posséder un certain niveau d'individuation, mais parce qu'il est, par rapport à lui-même, consistant et cohérent; de ce point de vue, l'auto-

mobile entière serait une espèce de composé – dans la plupart des conditions pathologiques – (un accident peut déformer la carrosserie sans que le moteur souffre en aucune manière, et le moteur aussi peut cesser de fonctionner sans que la carrosserie soit atteinte). Le moteur de la Jaguar est le degré le plus élevé, actuellement, des moteurs à essence des automobiles équipées pour rouler sur route.

La techno-esthétique peut se présenter à la manière d'une structure pyramidale. Le composant a déjà ses normes propres. Le composé aussi, pour ne pas dire le véritable individu – car où est la limite entre le composant, déjà partiellement composé, comme un thermocontact, et l'ensemble des ensembles : c'est une question non de simple dénomination, mais de point de vue et d'usage. La batterie d'une voiture est un composant, mais elle est elle-même composée (plaques, électrolyte, isolants, bornes, bouchons pour le dégagement de l'hydrogène par électrolysation).

Un ensemble peut être aussi plutôt une foule qu'une société. Nous avons parlé du champ des antennes d'émission de Villebon ; ici, chaque antenne est indépendante des autres. Seuls les bâtiments contenant les émetteurs créent un lien entre ces antennes, parce qu'un bâtiment peut contenir plusieurs émetteurs qui « débitent » sur des antennes séparées. Entre elles, les antennes sont plutôt compatibles qu'associées. Qu'il s'agisse de compatibilité ou d'association véritable (comme pour les antennes directives), le paysage technicisé prend aussi une signification d'objet d'art.

Un rassemblement d'antennes d'émission est une espèce d'ensemble, comme une forêt de métal, et fait penser un peu au gréement d'un navire à voiles. Ce rassemblement a un intense pouvoir sématique. Ces fils, ces pylônes rayonnent dans l'espace, et chaque feuille d'arbre, chaque brin d'herbe, à des centaines de kilomètres, reçoit une infinitésimale fraction de ce rayonnement. L'antenne est immobile, mais pourtant elle rayonne. Elle est, selon le mot anglais « *an aerial* », un aérien. Et de fait, l'antenne joue avec le ciel sur lequel elle se découpe. Elle est une structure qui se découpe sur les nuages ou sous le fond plus clair. Elle fait partie d'un certain espace aérien

que parfois elle dispute aux avions, comme le montre l'exemple de France-Culture. Même sur une voiture, l'antenne, surtout si c'est une antenne d'émission, apporte le témoignage de l'existence d'un monde énergétique et non matériel.

Pour revenir au plateau de Villebon qui se prolonge du côté des Ulis (zone de Courtabœuf), on trouve deux extraordinaires châteaux d'eau en forme de corolle surmontée d'un étroit habitacle vertical. Leur teinte claire, la finesse du support fait que le jour naissant les caresse de ses rayons en soulignant leur relief circulaire. L'esthétique du château d'eau est depuis longtemps un problème pour les architectes. Il faut que le château d'eau, pour être fonctionnel, soit plus haut que tout ce qu'il dessert. Par conséquent, il domine tout ce qu'il dessert, et doit donc être placé sur un haut lieu, ce qui le rend visible de partout. On peut essayer de résoudre le problème que pose l'effraction du château d'eau dans un site en le maquillant, en le camouflant, au moyen d'adjonctions inessentielles. C'est ce qui a été fait à Culhan. Un château ancien, près du pont, est flanqué de tours rondes à toit pointu couvert de tuiles rousses. Le château d'eau, que l'on ne peut manquer de voir quand on regarde le château à partir du pont, a été fait à la ressemblance des tours du château : il est couvert, lui aussi, d'un toit pointu portant des tuiles vieillies. Mais on voit bien que c'est un château d'eau, de construction assez récente et qui joue à se faire prendre pour un reste de château. Ce mensonge matérialisé n'ajoute vraiment rien au charme du site. Il manifeste seulement jusqu'où l'on peut aller dans la voie du mimétisme architectural.

Sur le plateau de Villebon se prolongeant en zone industrielle de Courtabœuf, rien n'est imité d'un modèle architectural ancien. Les routes sont neuves et parfaitement asphaltées. Quelques anciennes fermes, à la périphérie, ont subsisté. Leurs murs en meulière et leurs portails en voûte font contraste avec les installations industrielles et commerciales du centre de la zone. La joie que l'on éprouve en circulant entre les constructions neuves est bien à la fois technique et esthétique. Le sentiment techno-esthétique semble être une catégorie plus

primitive que le sentiment esthétique seul ou l'aspect technique considéré sous l'angle de la seule fonctionnalité, qui est appauvrissante.

Depuis longtemps déjà certaine manière de construire les maisons laissait apparaître simultanément les matériaux et la structure. C'est le type de la maison à colombages (par exemple, la place Plumereau à Tours). Les bois sont assemblés en carrés et en losanges. Entre les bois, la maçonnerie est faite de quelques pierres et d'un mortier liant entre elles des briques. Les angles sont en bois debout et sont parfois recouverts d'ardoises clouées pour éviter les effets de la pluie et de la rosée. Et l'ensemble forme un bloc relativement ferme qui, si les fondations sont insuffisantes, s'incline sans se dissocier ni se rompre. Pourtant, si l'on excepte les bois, très précisément taillés selon la direction des fibres, les matériaux en eux-mêmes ne sont pas de très haute qualité. Si l'on gratte une brique avec les ongles, elle se délite en fine poussière, probablement par manque d'une température assez élevée à la cuisson. Sur une brique du XIX^e^ siècle, ce sont les ongles qui se cassent : l'époque du charbon a modifié la qualité des matériaux. Il faut ajouter que les maisons ont des murs mitoyens, ce qui contribue à les stabiliser par l'appui mutuel qu'elles s'apportent.

Aucun crépi ne voile la structure des colombages. La technique apparaît géométriquement comme un entrecroisement de forces.

SUPPLÉMENT 1[1]
SUR LA TECHNO-ESTHÉTIQUE

La techno-esthétique n'est pas seulement l'esthétique des objets techniques. C'est l'esthétique, aussi profondément, des gestes et conduites finalisés. On peut courir bien, marcher bien, ou courir mal, marcher mal, même sans aucun défaut de la « machine ». Les différents organes visibles du corps humain peuvent, d'une personne à

1. Les quatre suppléments sont des notes manuscrites écrites en juillet 1982. (*N.d.É.*)

l'autre, accomplir parfaitement leur fonction au sein de l'organisme entier, tout en étant de formes différentes. La fonctionnalité est sauve par des médiations qui peuvent être différentes. Mais ces médiations ne sont plus indifférentes quand il s'agit de ce qu'on pourrait nommer une finalité sans terme, une plus-que-fin, perceptible selon les sens externes ou selon les sens internes.

L'idée de fin n'épuise pas l'ensemble des motivations du créateur, même si elle les rassemble en unité, et demande l'emploi simultané ou successif de plusieurs filtres pour être entièrement décryptée. Une œuvre peut être ceci selon tel indice de décodage et cela selon d'autres indices. Et l'œuvre porte en elle-même cette pluralité d'indices, elle les impose au sujet percevant.

La beauté d'un outil est très loin d'être uniquement fonctionnelle. L'objet est une manifestation, une épiphanie. Mais l'objet peut-il manifester son excellence, arriver à l'ἐντελέχεια, si l'on se contente de le contempler ?

Il est peut-être encore trop simple de dire que l'excellence d'un objet, d'un animal, d'un être humain, réside dans son achèvement, dans sa perfection. L'ἀρετή du cheval est de courir. Oui, mais un cheval de course court mieux et plus vite qu'un percheron. Pourtant, il existe aussi une beauté et une ἀρετή et une ἐντελέχεια du percheron, être massif au large poitrail qui peut tirer une lourde charge, ou une charrue à plusieurs socs. Le cheval de course est beau quand il court, quand il franchit un obstacle, une haie. Le percheron est beau quand il défriche, avec une charrue profonde, un terrain ingrat. Les entéléchies de ces deux êtres sont différentes, opposées peut-être, mais elles existent *aussi bien* l'une que l'autre.

Peut-il exister une entéléchie de la « jument de retour », cet être si déclassé que l'expression qui le désigne peut être employée comme injure ? Oui, sans doute, de la même manière qu'il peut y avoir de beaux vieillards.

SUPPLÉMENT 2

Il peut exister une techno-esthétique de l'objet en mouvement, en cours de travail comme un tracteur qui vire et se désarticule, tout n'est pas fait pour être perçu au point fixe, en quelque manière *au point mort*. Le Centre Georges-Pompidou est construit pour que les visiteurs passent et ne s'asseyent pas. Ce Centre est en quelque mesure lui-même un objet technique, une certaine machine à l'intérieur de laquelle opèrent d'autres machines. Le spectateur est ainsi traité comme une matière première bien contrôlée que l'on fait passer dans une machine de production. La technologie esthétique peut admettre et conserver l'ordre du hasard.

Il y a une esthéto-technique comme les mobiles de Calder : la technique est la servante produisant révolution ou souffle. Cela peut être appliqué à la vision de l'être humain qui n'est pas absolument superposable à l'objet technique, mais a cependant une forme possédant certains effets en régime dynamique. La soufflerie inférieure lève la grande jupe légère et fait flotter la toison des cheveux ; les cheveux tendus et peignés ou dépeignés par le vent, rendus flottants aussi par la natation et fluvialement épanouis par la force de l'eau, se répandant en corolle au ras de l'eau quand le baigneur ou la baigneuse s'arrêtent, c'est un symbole qui devient beau par la dialectique des mouvements et des pauses qui ramassent en unité ou déploient en rayonnement la chose infiniment souple qu'est une chevelure, surtout quand elle est mouillée.

SUPPLÉMENT 3

Une certaine espèce de perception, plus active déjà que la vision contemplative de l'objet techno-esthétique ou que l'audition immobilisée de la symphonie, est celle en laquelle le corps, au lieu de s'immo-

biliser pour contempler ou écouter en retenant son souffle, est ce à quoi le corps tendino-musculaire, le corps attitudinal, s'intègre par une particulière posture changeante, nécessitée par la mouvance, parfois itérative et même cyclique, des signaux[1].

SUPPLÉMENT 4

Une autre image[2] est un cheval noir de course, parfois pris au ralenti (probablement enregistré à 64 images par seconde), quand il court dans l'eau, jaillissant de part et d'autre, obliquement, à un peu moins de sa hauteur, et en faisant une courbe comme un jet d'eau – la parabole idéale se manifeste mieux au ralenti. Parce que les filets d'eau jaillissant successivement ne suivent pas exactement la même trajectoire, et que dans l'écoulement normal du temps les filets ne peuvent pas être perçus individuellement : les trajectoires successives se brouillent les unes les autres dans la perception normale, alors que le ralenti découpe cet embrouillage en permettant à chaque goutte qui jaillit de donner individuellement sa sensation particulière de parabole parcourue très lentement.

Le ralenti opère ce *décapage* individualisant et en quelque sorte donnant la personnalité esthétique à chacun des jaillissements, perpétuellement se remplaçant par le suivant et se cumulant avec lui selon le principe de la sommation homogène des stimuli.

Ainsi peut se former l'αἴσθησις en régime de perception prolongée ou même de longue durée[3]. Et les arts servent avant tout à creuser

1. Suit ici la description inachevée de l'expérience perceptive de celui qui se tient debout sur une batteuse. (*N.d.É.*)

2. Il s'agit ici d'une image télévisuelle. (*N.d.É.*)

3. Dans son étude « La perception de longue durée », publiée dans le *Journal de psychologie normale et pathologique* (1969-1970), les longues durées sont « celles qui permettent de maintenir l'activité perceptive sur un stimulus après qu'il a été complètement identifié et détecté », soit plusieurs minutes ou même plusieurs heures, et font alors apparaître « une évolution lente de la perception », qui passe d'une phase géométrique ou

l'αἴσθησις, la sensibilité élémentaire étendue, développée, diffractée comme la lumière est diffractée par un prisme ou un réseau. Il est probable que tous les arts demandent une perception prolongée. Il n'y a certainement pas des arts dans l'instant et des arts dans le temps. La peinture et la sculpture et la fonte du bronze doivent donner lieu à une véritable contemplation qui est la condition absolument première et *sine qua non* de l'assouvissement du *besoin esthétique* et, en même temps ou même peut-être avant, du *désir esthétique*.

---

symbolique à une phase mécanique, et enfin à une phase organique (p. 398). Alors que la courte durée est adaptée à la perception d'un stimulus comme signe ou symbole (appris et donc disponible pour une saisie quasi instantanée), la longue durée (comme dans l'observation) correspond aux processus qui, dans la relation perceptivo-motrice entre l'être vivant et son milieu, sont « aptes à la détection et à l'identification du vivant », sont plus primaires, plus universels, « moins institutionnels et moins culturels ou conventionnels ». L'observation « renferme une genèse grâce à laquelle l'être vivant qui observe dégage l'activité, les lignes d'organisation, les mouvements et les tendances des éléments et des autres êtres vivants qui l'entourent ». (*N.d.É.*)

IV.

Entretiens

Entretien sur la technologie avec Yves Deforge (1965)

Ce texte est la transcription d'un entretien filmé et réalisé par l'Institut pédagogique national. En 1965, dix entretiens autour de l'idée de technologie ont été filmés par Jacques Jahan et menés par Yves Deforge dans la série « Informations des Professeurs », à destination des professeurs enseignant la technologie en Quatrième et Troisième. Les autres entretiens font intervenir notamment André Leroi-Gourhan, Jan Sebestik, Louis Leprince-Ringuet, Louis Bastian.

La transcription, « Le point sur la technologie », publiée par le CNDP, a été complétée à partir du film.

Yves Deforge. – Monsieur le Professeur, vous avez écrit un livre qui s'intitule *Du Mode d'existence des objets techniques* et dans ce livre vous parlez de la technologie. Pouvez-vous nous dire si votre définition de la technologie correspond à celle des ethnologues, ou bien à celle des techniciens ?

Gilbert Simondon. – À proprement parler, l'ouvrage ne cherche pas à donner une définition de la technologie. Il voulait présenter une catégorie de réalités : celle de l'objet technique. Mais il est certain que les définitions qui ont été présentées par les différents spécialistes que vous avez nommés sont très bonnes. Simplement on pourrait sans doute ajouter une dimension nouvelle : on pourrait présenter la technologie comme comportant aussi un aspect normatif, un aspect d'intégration à la culture, un

aspect en somme assez voisin de celui de l'esthétique et peut-être de la morale[1].

Y. D. – Vous avez, dans ce livre, également lancé une expression qui, depuis, a pris une grande extension : c'est celle d'objet technique. Pourriez-vous nous donner le sens de cette expression et ses limites surtout ?

G. S. – Au point de départ, j'ai été sensible à une espèce d'injustice dont notre civilisation s'est rendue coupable envers les réalités techniques. On parle d'objets esthétiques, on parle d'objets sacrés, mais n'y a-t-il pas des objets techniques ? J'ai voulu employer la même expression parce qu'il m'a semblé que cette symétrie pourrait attirer l'attention sur une lacune. Si on laisse de côté cet aspect initial, qui est plutôt une motivation qu'une raison, je crois qu'on pourrait dire qu'« objet technique » doit s'entendre en deux sens : *est objet ce qui est relativement détachable*, comme ce microphone, comme une pièce qu'on peut vraiment emporter avec soi, ce qui suppose qu'elle soit de dimensions manipulables et correspondant aux forces du corps humain. D'autre part, est objet aussi ce qui, dans l'histoire, *peut être perdu, abandonné, retrouvé, en somme ce qui a une certaine autonomie, une destinée individuelle.* Quand l'industrie produit des objets, qu'elle les lance sur le marché, après elle se désintéresse d'eux et ils ont leur existence toute personnelle. En somme, ce sont comme des organismes, bien qu'ils ne soient pas vivants. Voilà pourquoi on peut parler d'objets.

Y. D. – Le mot « technique », ajouté à « objet », ne sous-entend-il pas que vous vous intéressez tout particulièrement aux fruits de la

1. La version filmée est, pour cette réponse, un peu différente : « J'accorde à ce terme le même sens que celui qui a été présenté par les spécialistes qui en ont déjà parlé, mais je pense qu'on pourrait aussi ajouter une dimension d'avenir. Cette dimension d'avenir, ce serait d'abord la référence à des normes, à ce qu'on peut nommer des valeurs, une espèce de morale de l'usage et de la compréhension de la réalité technique ; d'autre part, peut-être aussi, l'acceptation de l'imagination de l'avenir à travers le développement des techniques, un peu ce qu'ont fait des auteurs tels que Jules Verne, ou Méliès au début du cinéma. Ceci est très propre à stimuler l'imagination des adolescents et, d'autre part, c'est peut-être une des forces par lesquelles l'humanité construit son avenir. » Cf. la question de la mécanologie dans l'entretien suivant. (*N.d.É.*)

technique moderne, alors que les ethnologues, eux, s'intéresseront plus à des objets qui s'arrêtent à une certaine période dans le temps ?

G. S. – Oui, certainement, mais toutefois avec l'idée qu'il y a quelque chose d'intemporel dans la technicité. En somme, c'est une perspective philosophique, une perspective qui voudrait présenter le travail contemporain d'invention ou le geste d'utilisation d'un objet technique comme quelque chose qui émerge à la surface du présent, mais avec un très long passé. Et je voudrais dire que la compréhension de ce long passé est ce qui donne une réalité, une authenticité à l'usage ou à la production d'un objet technique.

Y. D. – Il est une autre question que je voulais vous poser, Monsieur le Professeur, c'est celle de la distinction que l'on peut faire entre les objets techniques ouverts et les objets techniques fermés.

G. S. – Oui, c'est très important. C'est même peut-être le point essentiel de ce qu'on pourrait appeler la croisade pour le salut des techniques. C'est par là qu'on arriverait à leur donner une dimension de culture et à présenter leur parallélisme par rapport, par exemple, aux objets esthétiques.

Quand un objet est *fermé*, cela signifie qu'il est une chose, mais une chose qui est complètement neuve et complètement valide au moment où elle sort de l'usine, et puis, après, elle entre en une sorte de période de vieillissement, elle se déclasse, elle se dégrade, même si elle ne s'use pas. Elle se dégrade parce qu'elle a perdu, à cause de sa fermeture, le contact avec la réalité contemporaine, l'actualité qui l'a produite.

Tout au contraire, si l'objet est *ouvert*, c'est-à-dire si le geste de l'utilisateur, d'une part, peut être un geste intelligent, bien adapté, connaissant les structures internes, si d'autre part le réparateur – qui, d'ailleurs, peut être l'utilisateur –, si le réparateur peut perpétuellement maintenir neuves les pièces qui s'usent, alors il n'y a pas de date, il n'y a pas de vieillissement. Sur une base qui est une base de pérennité ou tout au moins de grande solidité, on peut installer des pièces qui devront être remplacées, mais qui, en tout cas, laissent le schème fondamental intact et qui même permettent de l'améliorer ; car on peut bien penser qu'à un moment ou à un autre, si on trouve un outil

de coupe meilleur pour une machine destinée à un travail impliquant la coupe, cet outil pourra être monté, à condition qu'il ait les normes nécessaires, sur la base, et qu'ainsi la machine progressera avec le développement des techniques. Voilà ce que j'appelle l'objet ouvert.

Y. D. – [Pouvez-vous, alors, nous donner quelques indications pédagogiques, puisque le but de cette émission est de s'adresser à des éducateurs qui enseigneront la technologie en Quatrième et en Troisième ?] Pouvez-vous nous dire ce que l'objet technique ouvert peut apporter à des enfants, ou la connaissance de ces objets ?

G. S. – D'abord, il peut leur apporter *le respect du travail d'autrui*, en ce sens qu'un objet ouvert manifeste la condensation des gestes producteurs. Il peut leur apporter aussi *une connaissance des époques révolues* qui est une connaissance *comme au présent*, car on peut trouver dans une machine, dans un outil, la trace de l'invention. Et cela permet de lutter contre un préjugé qui vient d'une certaine tournure de notre civilisation, qui est peut-être lié d'ailleurs à l'acceptation du gaspillage, un préjugé qui tend à faire considérer nos ancêtres comme moins intelligents que nous, moins créateurs, ce qui n'est pas vrai, en tout cas, dans tous les domaines. Voilà pourquoi un objet ouvert est d'abord un objet qui se présente comme pleinement réel, qui ne se dissimule pas.

D'autre part, cet objet est *vrai*. Il est vrai en ce sens qu'il refuse les surcharges du luxe, de la parure, qui sont inessentielles par rapport à lui. Il se découpe dans ses lignes pures, il présente son style comme étant très près de ce que les philosophes appelleraient l'être et il refuse le paraître.

C'est donc une leçon de réalité, une leçon de véracité, et d'autre part une leçon de respect intelligent du passé. (Je dis intelligent car le respect qui ne serait pas intelligent, c'est le respect qui verrait dans le passé quelque chose de globalement sacré, de globalement admirable même dans ce qui ne l'est pas.) Alors, sans doute l'objet, par son ouverture, permet, si l'on peut dire, de jeter un regard d'inspection dans l'activité de ceux qui nous ont précédés. C'est tout au moins une dimension culturelle qu'on pourrait introduire dans la technologie.

Y. D. – Voyez-vous d'autres finalités dans l'étude de l'objet technique en classes de Quatrième et de Troisième ?

G. S. – J'en vois d'autres, naturellement, qui seraient strictement pédagogiques. Bien d'autres avant moi les ont présentées : développement de l'intelligence, formation du sens de l'effort, capacité de travailler par soi-même, et de contrôler le résultat de son travail par le succès direct qu'il obtient. Et il en est une sur laquelle on n'a pas beaucoup insisté ; peut-être pourrait-on, malgré tout, y songer. Quand on connaît une réalité dans ses lignes essentielles et internes, je crois qu'on acquiert, par rapport à elle, une espèce de familiarité, mais une familiarité qui fait qu'on a presque un lien d'amitié avec cette concrétisation de travail, avec cette réalité qui n'est pas un organisme, mais qui est presque un équivalent d'organisme. Dans ces conditions, l'objet réellement connu, authentiquement pensé, ne peut plus être l'occasion d'une espèce de violence, de dérèglement. Il me semble que pénétrer réellement la signification d'un objet technique, cela exclut qu'on puisse en faire un instrument de débauche de vitesse, ou de violence à l'égard d'autrui ou de prestige social. Ce sont les différentes *libidines excellendi*, et ainsi de suite, qui, en somme, ont été présentées par les moralistes comme pouvant provenir de la possession des richesses. Il ne faut pas que l'objet technique devienne une richesse, en quelque mesure, mais qu'il reste un instrument et presque un ami dans notre rapport au monde.

Entretien sur la mécanologie : Gilbert Simondon et Jean Le Moyne (1968)

Cet entretien avec Jean Le Moyne[1] *a eu lieu en août 1968 à Tence (Haute-Loire), dans la maison familiale de Gilbert Simondon. Il a été filmé pour la télévision canadienne par Jacques Parent (« Un entretien sur la mécanologie », Gilbert Simondon, Jean Le Moyne). Nous donnons ici la version complète et revue à partir du film de la transcription de l'entretien qu'avait établie Jean Le Moyne, revue par Gilbert Simondon (qui lui a ajouté quelques notes et schémas), ainsi qu'un complément sur la roue rédigé dans une lettre ultérieure (Jacques Parent et Jean Le Moyne préparant un film sur la roue). Le titre de l'entretien n'est pas de Gilbert Simondon, qui n'emploie que très exceptionnellement le mot « mécanologie », dans* Du Mode d'existence des objets techniques*: une fois, comme équivalent de « technologie générale » (science, qui serait à fonder, des corrélations et des transformations à partir des compatibilités réalisées dans les schèmes de fonctionnement des objets techniques concrétisés) ; une autre fois, comme équivalent d'une partie de la technologie générale (la mécanologie étudiant plutôt les individus techniques complets ; l'organologie étudiant les objets techniques au niveau de l'élément). Dans cet entretien, le mot « mécanologie », choisi par Jean Le Moyne, doit être compris selon l'emploi qu'en font les chercheurs québécois, et qui, définissant la mécanologie « l'étude comparative des machines » d'après Laffitte (« Étude systématique des machines », 1932), y intègrent les « profits marginaux », c'est-à-dire « la pénétration des*

1. À l'époque metteur en scène au National Film Board, au Canada. (*N.d.É.*)

graves problèmes actuels créés par les innovations technologiques » en cherchant « un nouveau système de référence dans les perspectives du rapport entre l'homme et la machine » (cf. la notice de présentation du Colloque sur la mécanologie organisé en mars 1971 par le Centre culturel canadien à Paris, rue de Constantine). Or, lorsque Jean Le Moyne lui demande s'il s'inscrit dans un courant « mécanologique », Gilbert Simondon prend le mot tout d'abord au sens de la sensibilité poétique à l'existence des techniques et des machines dans la nature (industrie la plus parfaite dans la nature la plus naturelle) comme chez Jules Verne, avant d'envisager, sans s'y attacher, la part des « philosophes, techniciens ou spécialistes de la mécanologie proprement dite ». Cf. encore, à ce sujet, la réponse donnée à la première question, sur la notion de technologie, dans l'entretien précédent.

La publication du texte de cet entretien[1] *appelle quelques remarques. Gilbert Simondon s'oblige à faire honneur à la question posée, sans rectifier, le cas échéant, les éléments de doctrine ou les termes que Jean Le Moyne lui prête. Il convient donc de rester prudent devant certaines réponses : la première, notamment, qui évoque des « hasards universitaires » pour ses propres recherches en est un parfait exemple. De la même manière, dans un autre entretien, avec Jacques Charbonnier, sur France-Culture, on lui suggère qu'il n'a pris connaissance d'un auteur comme Lafitte que quelques semaines avant l'interview, ce qu'il ne rectifie pas... alors qu'il en fait mention plusieurs années auparavant dans l'un de ses cours.*

Jean Le Moyne. – J'ai déjà eu, M. Simondon, l'occasion de vous dire l'impact extraordinaire que *Du Mode d'existence des objets*

1. Nous publions avec l'autorisation de Jean Le Moyne. Le texte a été déposé au fonds Jean Le Moyne, Archives nationales du Canada, à Ottawa, cote MG30, D358. Ce texte a été publié en mars 2009 dans la *Revue de synthèse*, vol 130, 1. (*N.d.É.*)

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*.

J. L. M. – 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.

G. S. – Il se retrouve, parce que le point de départ presque nécessaire, c'est la résolution d'un problème[1] 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 et 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 moyeu : 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 trait à la première phase, à 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.

J. L. M. – 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...

G. S. – Au point de départ ; car pour qu'une machine existe, il faut d'abord qu'elle soit viable, comme un être vivant est viable, c'est-à-

1. Voir, sur la question de l'invention, les analyses dans *Du Mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier-Flammarion, et dans les différents textes réunis dans *L'Invention dans les techniques. Cours et conférences*, Seuil, Paris, 2005. (*N.d.É.*)

dire qu'elle soit non auto-destructive, 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 auto-destructive.

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 pût ne pas exploser : le mélange tonnant, 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, puisque, à ce moment-là, l'air est à une température élevée, ce qui permet l'inflammation du gasoil. Le premier était auto-destructif, puisqu'il a explosé ; le deuxième ne l'est pas.

J. L. M. – Et cela établit parfaitement votre relation entre la mécanologie et les principes d'individuation que vous avez explorés...

G. S. – Oui, de façon simplifiée. De façon simplifiée, c'est cela. Ultérieurement, d'ailleurs, nous voyons bien que, pour prendre une complexité plus élevée, les objets techniques ont besoin, habituellement, d'avoir des circuits d'information, qui ne sont pas seulement des 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, impliqué, 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.

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

G. S. – 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.

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

G. S. – 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.

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

G. S. – 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, nos civilisations sont « techniciennes », 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.*][1] 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

1. Les passages entre crochets sont ceux qui ont été supprimés au montage du film. (*N.d.É.*)

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 l'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 ou d'apparences qui camouflent 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 simplifié*. À ce moment-là, il doit devenir économiquement facile à acheter et, surtout, facile à entretenir, car il doit être pluralisé, il doit être relativement segmentaire, chaque partie de cet objet pouvant être échangée, en échange-standard, contre une 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 vingt 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, au fond), on le charge de tout ce qui va mal dans la société. Mais ce qui va mal, ce 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.

J. L. M. – 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.

G. S. – 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.

Et 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.

J. L. M. – 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 ?

G. S. – Dans sa rationalité et sa valeur culturelle, oui.

J. L. M. – Est-ce que sa valeur culturelle réside dans sa rationalité ?

G. S. – 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 et, au-delà des 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.

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

G. S. – Inductif, déductif 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.

J. L. M. – 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.

G. S. – 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.

J. L. M. – 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 ?

G. S. – 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 que l'on pourrait faire une psychanalyse[1] de l'objet technique, comme Bachelard a fait la psychanalyse des éléments.

J. L. M. – Voilà où je voulais en venir !

G. S. – 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 de télévision, qui est au sommet d'une montagne, comme le mont Pilat, à quelque 40 km 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 venant 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. Entre cette rencontre du haut-lieu et du point-clef qui est le point-clef de la transmission en hyperfréquences, il y a une espèce de « connaturalité » entre le réseau humain et la géographie naturelle de

1. Voir à ce sujet le texte « Objet technique et conscience moderne » : « Cependant, une psychanalyse purificatrice de l'objet technique ne suffit pas ; elle doit être suivie d'un travail constructif d'anthropo-technologie [...]. » (*N.d.É.*)

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 était extrêmement parfait et qui, un jour ou l'autre, sera détruit, est peut-être déjà détruit, par le cours d'une évolution, qui est extrêmement et très dramatiquement négatrice, de 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.

J. L. M. – C'est ici que, peut-être, pourrions-nous 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 ?

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

J. L. M. – 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...

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

J. L. M. – ... c'est une manifestation de puissance par gesticulation, par une sorte de frénésie cinématique...]

G. S. – 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[1] 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 un des rails, même endommagés, la machine à vapeur passait. Les caténaires étaient abattues 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.

J. L. M. – 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 !

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

J. L. M. – 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 ?

---

1. Il s'agit de la locomobile du « Bige », personnage d'une commune du Puy-de-Dôme qui transportait, à l'automne, sa machine dans tous les villages, dont celui de la famille de Gilbert Simondon, pour que les gens puissent scier leur bois. La machine était installée pour quelques jours au « couder » (terrain communal). Le Bige faisait aussi une tournée l'été avec une batteuse à moteur à explosion. (*N.d.É.*)

G. S. – 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 V[1]), 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.

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

G. S. – 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.

J. L. M. – 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 !

G. S. – 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.

J. L. M. – 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

1. Comme celui de la caméra qui fonctionne en ce moment.

toujours de bonne qualité. Alors qu'un charbon peut être de mauvaise qualité, un bois aussi, un combustible...

G. S. – 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 à 50 Hz ou encore, et mieux, comme fréquence pour produire un son pur à 50 Hz, 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'oscillographe 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 !

G. S. – Il s'agit alors d'une pureté microphysique. Pour un courant, il est, bien entendu, certain 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.

J. L. M. – 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 rap-

port entre les machines empiriques et les machines qu'on peut dire théoriques aussi nettement que je vous le propose là ?

G. S. – 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 courants de Foucault. La machine de Gramme n'a pas été parfaite du premier coup ; elle a fonctionné du premier coup, mais elle était puissamment auto-limitée 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.

J. L. M. – [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, juste-

ment 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 ?

G. S. – 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 les 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.

J. L. M. – 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 ?

G. S. – Le début, non [1], puisque la thermodynamique et l'électricité sont relativement plus anciennes 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.

1. 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 magnéto-électriques, puis la machine de Siemens, enfin la machine de Gramme et les grands alternateurs industriels.

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

G. S. – 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.

J. L. M. – [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 35 mm 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 plastique, 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 !

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

J. L. M. – 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 ?

G. S. – Génétique !

J. L. M. – Génétique. Ce serait là la solution, à votre avis ?

G. S. – C'est à quoi je songerais. Parce que la roue n'est peut-être pas un cadeau des dieux au point de départ[1] ; 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, le transport par glissement ou le 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 roulements, 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, en particulier le trapèze qui permet au véhicule de toujours prendre un virage sans que l'une des deux roues dérape (fig. 1). 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.

1. Ces remarques à Jean Le Moyne seront complétées quelques mois après dans une lettre, voir le « Complément » ajouté à la fin de cet entretien. Cf. aussi *L'invention et le développement des techniques*, cours d'agrégation de 1968-1969, in *L'Invention dans les techniques. Cours et conférences*, Paris, Seuil, 2005. (*N.d.É.*)

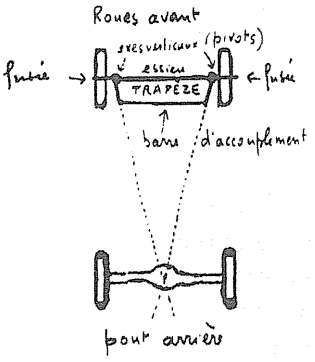


FIGURE 1

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[1] 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.

1. Nommés aussi « boudins ».

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

G. S. – 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 ?

J. L. M. – Oui.

G. S. – 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 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.

J. L. M. – Les réflexions seraient analogues sur la roue de chemin de fer ?

G. S. – 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 (fig. 2) ; 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, 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.

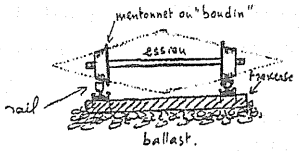


FIGURE 2

J. L. M. – 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 ?

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

J. L. M. – Oui.

G. S. – 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.

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

G. S. – Je ne pense pas. Oui, bien entendu[1]... 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.

J. L. M. – 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 ?

G. S. – Personnellement, je ne saurais pas la faire moi-même. Mais certaines lignes semblent venir à l'esprit. En effet, les premières roues

1. 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 momentanément plus grand que celui de la roue intérieure.

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 [1] –, 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.

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

1. Comme dans certains moulins à vent à tourniquet vertical placé au centre d'une tour ouverte (fig. 3).

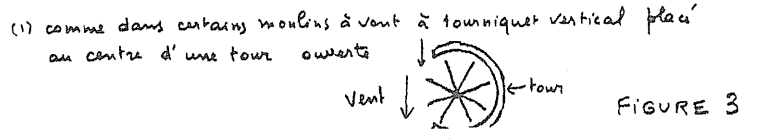


FIGURE 3

G. S. – 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 lames du collecteur.

J. L. M. – 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 ?

G. S. – 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 ; cela 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 avions 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 et 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 l'évolution naturelle.

J. L. M. – [Mais vous admettez quand même un certain rapprochement philosophique avec les systématiques qui concernent 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. 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.

G. S. – La concrétude[1] (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

1. L'étude de la *concrétisation* des objets techniques est conduite dans la première partie de *Du Mode d'existence des objets techniques*. Pour toutes les analyses qui suivent (synergie, homéostasie), le lecteur pourra s'y reporter. (*N.d.É.*)

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 de 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[1] 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[2]. En effet, il s'agissait de faire un groupe qui pourrait être tout entier mis à l'intérieur de la conduite forcée, alternateur compris (non pas seulement la turbine, mais l'alternateur). L'idée de Guimbal 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. Guimbal 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 étant 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

1. Dans *Du Mode d'existence des objets techniques*, 1958. (*N.d.É.*)
2. On peut se reporter aussi à *L'Invention dans les techniques. Cours et conférences*, 1968 ; Paris, Seuil, 2005. (*N.d.É.*)

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 laquelle 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.

J. L. M. – 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 ?

G. S. – 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.

J. L. M. – 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...

G. S. – 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 V de tension anodique, il se contente de 9 V ou 12 V, ou quelquefois moins, 6 V 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 et les caractères de l'énergie consommée.

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

G. S. – La synergie correspond au fait que, dans un objet concret, il y a caractère non autodestructif des différentes parties les unes par rapport aux autres, et pas 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 et à 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 de minerai et de 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

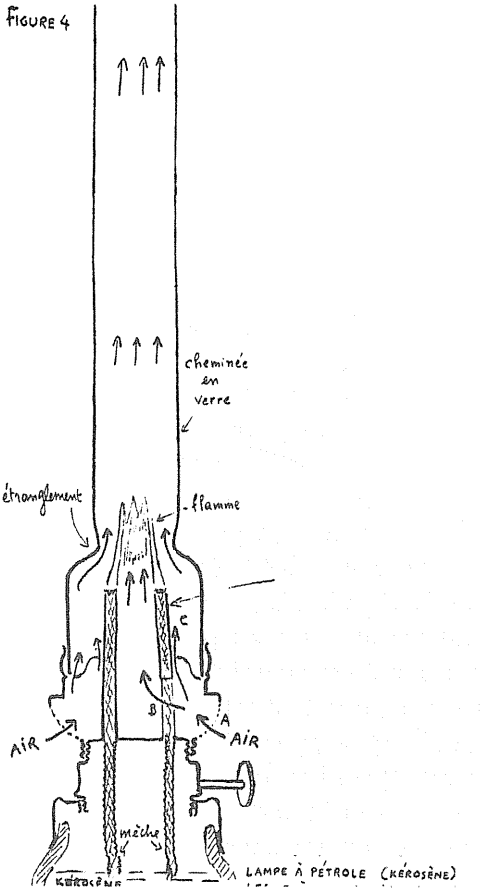
préparation. On trouverait beaucoup d'autres exemples : la préparation de l'acide chlorhydrique utilise des échangeurs de température, le four à puddler utilise une partie de travail et une partie d'attente, c'est-à-dire que les gaz brûlés vont réchauffer les gueuses qui n'ont pas encore été mises à 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 de gueulard, qui est encore à 400 ou 500 °C, 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.

J. L. M. – 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 ?

G. S. – Sans doute, mais cette analogie a débuté très tôt. Elle n'a pas commencé au jour où les machines 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 (fig. 4), il se produira un phénomène extrêmement curieux, c'est que le bec s'échauffera (c'est cette partie-ci que je voudrais dire[1]) : 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 grande. Si maintenant, nous réglons la mèche volontairement trop haut, comme ceci par exemple, la lampe va fumer, mais ensuite, après avoir bien fumé, cela aboutira à ceci : 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 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.

C'est vrai même pour une lampe comme celle-ci (fig. 5), 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 cm entre le point de combustion qui est ici (A) et le fond du réservoir (B). 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 quelque façon 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

1. Le haut du bec en métal, que la mèche peut dépasser plus ou moins suivant le réglage. À ce moment de l'entretien filmé, on observe une lampe à pétrole. (*N.d.É.*)

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.

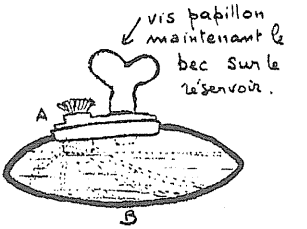


FIGURE 5
Lampe à huile.

J. L. M. – 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.

G. S. – Pour en venir rapidement 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, pipelines, 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.

J. L. M. – Des réseaux pédagogiques, par exemple ?

G. S. – 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 après 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 des 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.

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

G. S. – 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 anticulturelles, 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 civilisation serait réalisable par le remaniement des réseaux, grâce au développement des techniques nouvelles.

J. L. M. – 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 ?

G. S. – Surtout du passé vers l'avenir.

J. L. M. – C'est ça.

G. S. – 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 avions parlé tout à l'heure, nous la retrouvons maintenant dans le cadre des réseaux.

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

G. S. – 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'hystérésis 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...

J. L. M. – 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 ?

G. S. – Vous disiez : rationalité ?

J. L. M. – 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 ?

G. S. – 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'information. 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, existe 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.

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

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

J. L. M. – Oui, raison plutôt, disons raison plutôt que rationalité.

G. S. – Oui, mais cela 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.

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

G. S. – 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 acte, tant du point de vue perceptif que du point de vue opératoire.

J. L. M. – 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.

G. S. – Oui, cela 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 terme, comme une espèce de μεταξύ 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 à la fois nature et homme. En fait, c'est un troisième terme ; c'est un terme de médiation, ou mixité, de μεταξύ comme disaient les philosophes grecs, qu'il faut trouver pour organiser la relation.

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

COMPLÉMENT À L'« ENTRETIEN SUR LA MÉCANOLOGIE » [1] : LA ROUE (1970)

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

1. Extrait d'une lettre de Gilbert Simondon à Jean Le Moyne, du 26 mars 1970.

préexiste à la roue proprement dite comme technique 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[1] 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 ou 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 un mouvement : poulies, moufles, treuils, palans, engrenages, vis d'Archimède, roue à aubes, hélice, turbines ; 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 *De Re Metallica*, des ventilateurs portant sur leur axe, en guise de volant, quatre rayons terminés par des masses.

On pourrait donc supposer qu'il existe plusieurs origines de 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

1. Dispositif par lequel on démarre un feu par échauffement d'une base de bois sur laquelle on fait tourner un pivot, fortement appuyé et dont la rotation dans les deux sens est opérée soit par les mains, soit par des cordes enroulées que l'on tire d'un côté et de l'autre. (*N.d.É.*)

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 brouette ou de la roue de char moderne ; en certains cas, un même organe peut jouer plusieurs rôles, avoir plusieurs fonctions, comme le volant d'une locomobile, 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 différents types d'engrenage, les différentes adaptations de la roue véhiculaire, les différentes espèces de turbines). Il y aurait donc, à l'origine, plusieurs espèces de roues, ou plutôt diverses techniques de la rotation dont peu à peu se dégageraient des roues en tant qu'objets ; ensuite, l'étape technologique la plus féconde serait celle de la synthèse de ces lignes 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 eu l'honneur de vous rencontrer.

Sauver l'objet technique (1983)

Cet entretien avec Anita Kéchickian, réalisé en février et avril 1981, est paru dans Esprit, *en avril 1983. Nous le complétons par des précisions rédigées par Gilbert Simondon en rapport avec cet article et conservées dans ses archives.*

Anita Kéchickian. – Vous écriviez, en 1958, qu'existait une aliénation produite par la non-connaissance de l'objet technique. Est-ce toujours dans cette perspective que vous poursuivez vos recherches ?

Gilbert Simondon. – Oui, mais je l'amplifie en disant que l'objet technique doit être *sauvé*. Il doit être sauvé de son statut actuel qui est misérable et injuste. Ce statut d'aliénation se trouve même, en partie, chez des auteurs remarquables comme Ducrocq[1] qui parle des « esclaves techniques ». Il faut donc modifier les conditions dans lesquelles il se trouve, dans lesquelles il est produit et dans lesquelles surtout il est utilisé, car il est utilisé de façon dégradante.

L'automobile, objet technique dont tout le monde se sert, est quelque chose qui se fane en quelques années parce que la peinture n'est pas destinée à résister aux intempéries, et parce qu'elle est souvent mise après que les points de soudure électrique ont été faits, en sorte qu'à l'intérieur des assemblages de la carrosserie se niche une rouille féconde qui démolit une voiture en quelques années, alors que le moteur est encore bon. Ce simple fait entraîne la perte de tout

1. Albert Ducrocq, *Victoire sur l'énergie*, Paris, Flammarion, 1980.

l'édifice technique. C'est contre un semblable écrasement que je m'élève.

Anita Kéchickian. – Vous ne prenez donc plus en considération l'aliénation de l'homme ?

Gilbert Simondon. – Si, mais d'autres chercheurs s'y emploient. Je pense notamment aux mouvements physiocratiques contemporains (les écologistes) qui s'occupent de sauver l'homme, de lui donner des voies de libération. Seulement les mêmes ne s'intéressent pas, ou très peu, à l'objet technique qui reste délaissé.

Anita Kéchickian. – Qui donc s'en occupe ?

Gilbert Simondon. – Beaucoup de gens, et souvent par profession, comme les ingénieurs et les techniciens. Il y a aussi les marchands, mais ce ne sont peut-être pas ceux qui s'en occupent le mieux car ils en parlent avec des arrière-pensées.

J'ai vu une publicité vanter les bas de caisse d'une certaine automobile. Cette espèce d'enjolivement de l'objet technique par autre chose que par la technicité même doit être refusé. Je consens à ce que l'objet technique soit esthétisé et même érotisé, mais à l'intérieur de sa propre marge d'indétermination. En effet, dans l'objet technique, tout n'est pas coalescent avec tout, il y a un certain flou qui peut être rempli au mieux par un arrangement non seulement fonctionnel, mais agréable à la vue. Un bas de caisse n'est pas en lui-même un objet technique. Il n'a aucune fonctionnalité propre. Il ne prend sa fonctionnalité que sur une voiture. C'est pourquoi je considère qu'il ne faut pas en faire un motif de vente.

Anita Kéchickian. – À quoi attribuez-vous cette aliénation de l'objet technique ?

Gilbert Simondon. – Elle provient essentiellement de ce qu'il est produit pour être vendu. Et ce, à des prix bien supérieurs à son prix de revient. Dans une automobile, la nécessité d'avoir des tôles planées, c'est-à-dire surfacées d'une manière agréable, représente la moitié de son prix ainsi donné pour l'apparence. Il y a quelque chose qui ne va pas. En ce sens, un camion me paraît plus pur du point de vue esthétique et technique qu'une automobile de tourisme.

Anita Kéchickian. – Autrement dit, l'objet technique est devenu un bien de consommation comme un autre ?

Gilbert Simondon. – Il y a un énorme gaspillage que le technicien lui-même ou le constructeur encouragent. La voie du non-gaspillage existe déjà en matière d'énergie, par exemple, mais il y a une espèce de frénésie de la nouveauté qui est une véritable monstruosité.

La motocyclette a été pendant longtemps un objet dépouillé. Aujourd'hui qu'elle est devenue un objet de consommation, on change d'une année à l'autre la parure de couleur, les chromages, ou l'emplacement d'une certaine commande. Si bien qu'elle finit par « dater », alors même qu'elle n'est pas du tout périmée du point de vue de ses caractéristiques essentielles.

Anita Kéchickian. – Que serait alors une nouveauté proprement technique ?

Gilbert Simondon. – Les perfectionnements principaux. Par exemple, il vaudrait beaucoup mieux, plutôt que de modifier la forme du porte-bagage d'une moto, faire des freins doubles agissant simultanément sur la roue avant et la roue arrière. Il y a beaucoup de choses ainsi non résolues et qui seraient plus positives à étudier, entre autres pour la sécurité.

Anita Kéchickian. – Vous opposez ainsi les simples changements et les inventions, les créations, qui seules sont techniques ?

Gilbert Simondon. – En effet. De même qu'il y a un risque dans toute création, je pense qu'il y a un risque des techniques. Il est certain que l'inflation des objets techniques à l'heure actuelle en est un, ne serait-ce que celui des armements ou de la surconsommation. C'est pourquoi, je le disais tout à l'heure, il faut sauver l'objet technique, un peu comme il est question de la salvation humaine dans les Écritures. Je crois qu'il y a de l'humain dans l'objet technique, et que cet humain aliéné peut être sauvé à la condition que l'homme soit bienveillant à son égard. Il faut en particulier ne jamais le condamner.

Dans l'Ancien Testament, il y a une espèce de jalousie de Yahvé à l'égard de la créature. Et on dit que la créature transgresse. Mais est-ce que toute création n'est pas une transgression ? Je crois que la transgression, dont l'origine est le serpent, est la création d'une per-

sonne. Si Adam et Ève n'étaient jamais sortis du jardin d'Éden, ils ne seraient pas devenus des personnes humaines ni des inventeurs. Leurs fils ont été l'un berger et l'autre agriculteur. Les techniques sont nées de là. Finalement les techniques et la transgression me paraissent être la même chose. Jadis les forgerons étaient considérés comme maudits.

Anita Kéchickian. – La transgression est-elle encore possible dans le monde contemporain qui valorise le changement et l'innovation ?

Gilbert Simondon. – C'est le cas de cet ingénieur de chez Ford qui, chargé avec d'autres d'étudier des machines à emballer les pneus, déclara que rien ne nécessitait un tel conditionnement, qu'il était superflu de les envelopper. Il a transgressé car il était là pour examiner des appareils et il les a reconnus inutiles.

Anita Kéchickian. – Dans ce cas, peut-on dire que la technologie, c'est-à-dire l'étude des réalités techniques, ne porte que sur leur invention ou leur genèse ?

Gilbert Simondon. – La véritable technologie est une réinvention. Comme il y a des formes différentes du progrès des techniques, il y a plusieurs types de technologies. Elle est obligée de s'avancer pas à pas dans l'induction quand elle considère un problème qui a été résolu par voie inductive. La connaissance est bien obligée d'imiter dans une certaine mesure le processus. Si l'étude est inductive, c'est que son objet a été fait en plusieurs fois[1]. Par exemple, le puits de mine n'est pas une réalité qui a été complète du premier coup. De 1550 jusqu'à nos jours se sont succédé des séries de perfectionnements[2]. Au début on faisait des puits inclinés dans lesquels il y avait des marches. Ensuite on a fait des puits de plus en plus étroits où passaient des charges guidées de plus en plus importantes, de l'air, etc.

1. Voir *Du Mode d'existence des objets techniques*, Première partie. (*N.d.É.*)

2. Précisions manuscrites : « Le progrès technique s'effectue particulièrement dans les lieux et les conditions sursaturés, où la vie de l'homme est en danger, comme à la guerre ou dans les puits de mine, où même le fait de pouvoir respirer est en danger, sans parler des risques d'explosion, de chute ; il se produit une véritable condensation de technicité dans un espace étroit. » Voir également, sur l'Invention et la mine, *L'Invention dans les techniques. Cours et conférences*, Paris, Seuil, 2005. (*N.d.É.*)

En revanche, on peut connaître l'objet technique par déduction quand il a été inventé comme conséquence d'une axiomatique. Par exemple, la radio est une invention de savant. On ne peut la penser que déductivement, à partir de la propagation, prévue par Maxwell, du courant de déplacement.

Anita Kéchickian. – L'objet déduit est donc d'abord un objet pensé. Ne présente-t-il pas, par là même, des inconvénients ?

Gilbert Simondon. – C'est le lien avec le concret qui manque dans la déduction.

Pour imiter à la surface de la Terre les conditions d'un vol spatial, les chercheurs américains ont fait périr trois pilotes : ils avaient alimenté la cabine en oxygène pur. Dans le cosmos, en état d'apesanteur, on peut alimenter en oxygène pur car un éventuel début d'incendie brûle sur place sans se propager et sans chauffer (faute de convection), mais la situation terrestre de l'essai le rend terriblement dangereux car même le métal de la cabine peut brûler. Une simulation sur un modèle aurait peut-être permis d'éviter l'accident.

De même, juger le *Titanic* insubmersible parce que pourvu de caissons étanches était une déduction incomplète. Le fait, exceptionnel, qu'un iceberg déchire la coque sur 80 m n'avait pas été prévu.

La déduction est nécessaire mais elle ne suffit pas car elle est rigide et lacunaire. Je pense qu'il y a différentes étapes dans le progrès technique et la dernière est celle où on rend l'objet aussi inoffensif que possible. Ce qu'il n'est pas en sortant des mains du déducteur[1].

1. Précisions manuscrites : « La technologie déductive vient des sciences, de la mécanique, de la géométrie, mais elle peut laisser échapper des phénomènes subtils, qui ne sont pas du même ordre de grandeur (le treuil de Couffignal), faisant appel à l'état liquide de la matière et aux différentes catégories de l'état visqueux, selon Darmois, ou aux phénomènes de précristallisation. La matière n'est passive et indéfiniment malléable qu'en apparence ; la matière aristotélicienne n'aspire vers la forme "comme la femelle vers le mâle" qu'en apparence. La matière est infidèle à la forme. » « Une technologie entièrement déductive serait analogue à la table de Mendeleiev ; elle prévoirait les « trous » aussi bien que les caractères des éléments présents. Et c'est bien ce qui commence à avoir lieu ; la fusion contrôlée du noyau atomique léger est déjà scientifiquement en place, avec son défaut de masse, son rendement, la composition de ses rayonnements. Mais ce qui n'est pas en place, ce sont les moyens pour contrôler la fusion, avec différents dispositifs dont

Anita Kéchickian. – Est-ce que ce sont les seuls modes d'invention ?

Gilbert Simondon. – Il y a une troisième modalité de progrès que j'essaie de penser sous la notion de *transductivité*. C'est le passage d'un ensemble constitué à un ensemble à constituer. En ce sens est transductif ce qui se transmet de proche en proche, ce qui se propage avec éventuellement amplification. C'est le passage de la triode (tube électronique) au transistor, c'est-à-dire d'un système à un autre où les tensions et courants ne sont pas les mêmes. Un autre exemple serait celui du moteur d'avion issu sans doute du moteur de moto, léger, fiable et ne demandant pas un refroidissement par eau. Dans tous les cas, on a recours à une analogie réelle où l'on tient compte des différences, et non à un simple raisonnement approximatif.

Anita Kéchickian. – Tout à l'heure, vous avez fait allusion aux écologistes. N'y a-t-il pas, chez certains d'entre eux, une nouvelle conception de la technique ? Je pense notamment au solaire.

Gilbert Simondon. – Le solaire, c'est l'avenir parce que c'est la seule énergie virtuellement inépuisable. Les écologistes pensent la technique comme en accord avec la nature. C'est une pensée antitechnocratique. Tout ce que je demande à ces mouvements, c'est de ne pas rejeter mystiquement la technicité. Ils doivent apprendre des scientifiques écologistes, comme Dumont par exemple, les conditions dans lesquelles l'objet technique n'abîme pas la nature. Si on laboure à la charrue un sol qui a tendance à la latérisation, on épuise la terre en quelques années. Ce qui convient, c'est l'araire qui l'empêche de devenir comme de la brique. Je suis tout à fait d'accord sur cette nécessité d'adapter l'objet technique à la nature.

Anita Kéchickian. – Mais ne doit-il pas également être adapté à l'homme ?

---

aucun n'est parfait, comme le Tokamak ou un chapelet de micro-explosions, et les différents types de confinement. » « L'objet technique et les sujets qui l'emploient ne sont pas dans un monde artificiel. » L'exemple du « treuil de Couffignal » est l'exemple donné par Louis Couffignal d'un accident par rupture d'un tourillon de treuil pour benne dont le diamètre aurait été calculé à partir d'une formule établie par Reuleaux. (*N.d.É.*)

Gilbert Simondon. – Sans doute et c'est pourquoi je retiens l'idée de convivialité d'Illich pour qui les objets techniques doivent être faits pour l'homme et ne pas l'asservir. On peut ici saluer l'apparition sur le marché de certains outils faits pour que les femmes, moins fortes mais plus rapides, puissent les utiliser.

À l'inverse, on ne doit pas introduire les techniques de force dans une population qui n'en veut pas. C'est ce que reproche Illich à la technique dont il craint le retentissement dans une société déterminée. Il faut remarquer que les essais de labour avec tracteur et charrue ont été faits à l'époque coloniale, où l'on a tenté d'introduire l'agriculture lourde dans un domaine où elle était catastrophique. L'araire qui ne fait que déplacer sans retourner le sol (un peu comme une herse) se trouve adapté non seulement à une population qui en restreint l'usage, mais aussi à un pays, à ses conditions géologiques.

Anita Kéchickian. – Il existe donc des sociétés qui refusent certaines techniques. Est-ce qu'on peut être insensible aux objets techniques ?

Gilbert Simondon. – Oui. Les populations dites primitives sont souvent insensibles aux objets techniques. Quelquefois elles s'y intéressent, mais dans un sens qui nous dépasse. En Nouvelle-Zélande, par exemple, les indigènes construisent des espèces de tours de contrôle et des pistes, en espérant qu'un avion atterrira dans leur village. Ils considèrent que les avions sont le produit du travail de leurs ancêtres, et qu'ils leur appartiennent. C'est pourquoi ils veulent arriver à les faire atterrir. Alors, pour les tenter, ils leur font un chemin. C'est une variante du « Cargo-Cult[1] ».

Anita Kéchickian. – Entre l'indifférence et la surestimation, y a-t-il une valeur inhérente à un objet technique ?

Gilbert Simondon. – Sur ce point, les traditions diffèrent. L'Ancien Testament ne semble pas avoir reconnu à la technique une valeur autre qu'utilitaire. Dans d'autres cultures, vous trouvez par

1. L'allusion au « Cargo-Cult » est liée, d'après une note de Gilbert Simondon, à une suggestion d'Anita Kéchickian qu'il tient à lui rendre. (*N.d.É.*)

exemple le mythe de Prométhée, qui n'a pas du tout le même sens. Je pense, quant à moi, que l'objet technique a plusieurs valeurs. Il est d'abord quelque chose qui provient d'une activité très ancienne de l'homme, et qui est probablement celle qui l'a tiré de la barbarie. Mais il y a aussi la valeur de ce qui est le résultat d'une concrétisation d'origine humaine.

Anita Kéchickian. – Finalement, qu'est-ce qui mérite d'être sauvé dans l'univers des techniques ?

Gilbert Simondon. – Ce qui mérite d'être sauvé, c'est le cœur de chacune des inventions. Si la locomotive à vapeur mérite d'être sauvée, c'est moins pour sa grande chaudière que pour la possibilité de freiner tout en continuant à rouler, par simple renversement de la vapeur. Ceci permet de ralentir sans à-coups et sans risque de faire dérailler la machine (grâce à la coulisse de Stephenson, en particulier).

Il faut conserver le matériel du passé parce qu'il représente une possibilité de reprise, et non pas seulement pour constituer une archéologie. Le transformateur de Faraday (1831) était en forme de tore. Vers 1870-1880, la construction industrielle retient les formes cubiques. C'est seulement à cause des exigences de la haute-fidélité et des rendements les meilleurs qu'on est revenu aux transformateurs toroïdaux. Ainsi, la forme du tore inventée par Faraday n'était pas destinée à figurer dans le musée du commencement des techniques, c'était une forme rationnelle méritant d'être reprise. Les techniques ne sont jamais complètement et pour toujours au passé. Elles recèlent un pouvoir schématique inaliénable et qui mérite d'être conservé, préservé.

INDEX

Agel (Henri), 361
Agricola, 334
alchimistes, 87, 134, 160
Alexandre d'Aphrodisias, 145
Alexandrie (et école d'Alexandrie), 131-132, 170, 176-177, 182
Apollinaire, 361
Archimède, 133, 177, 319, 444
Aristote, 145, 184, 451
Ashby (William Ross), 193
Avicenne, 148

Bachelard (Gaston), 415
Barchusen (Jean-Conrad), 137
Basset des Rosiers, 104
Baudelaire, 360
Bazard (Saint-Amand), 191
Beecher-Stove, 51
Berchterev, 184
Berger (Gaston), 284, 380
Berthelot (Marcelin), 144, 160-161, 163
Bettex, 148
Biringuccio, 63
Blanc-Féraud (Paul), 339-340
Boyle, 158
Brand, 157-158

Calder, 394
Canguilhem (Georges), 193
Carnot, 182, 213
casuistique, 112
Caveing (Maurice), 361
Champollion, 159
Chateaubriand, 190
Chrétienté, 112
Cicéron, 36
Clément d'Alexandrie, 160
Compton, 301
Comte (Auguste), 109, 217, 229
Couffignal (Louis), 451-452
Cournot, 269
Ctésibios, 132, 177
Cybernétique, 192

D'Alembert, 100, 104
Darwin, 235
Deforge (Yves), 399
Deprun (Jean), 361
Derrida, 379
Descartes, 77, 102-104, 108, 153, 157, 174, 179, 182-189, 193, 196, 297-298, 302, 333
Diderot, 100, 104, 187, 229
Dioscoride, 144, 160
Ducrocq (Albert), 338, 447
Dumazedier (Joffre), 99
Dumont (Louis), 341, 452
Durkheim, 189

écologisme, 1, 198, 341-343, 448, 452
Edison, 360
Eiffel (Gustave), 322, 382

Eliade (Mircea), 31-32, 53, 73-74, 76, 83, 87, 127
Empédocle, 114
Encyclopédie, 100, 104-105, 107, 187, 229
encyclopédisme, 73, 100, 104, 106-108, 110, 155, 173
Énée de Gaza, 165
Enfantin (Barthélémy Prosper), 191
Épicuriens, 180
existentialisme, 74

Faraday, 333, 421, 454
Faverge, 243
Feuerbach, 55, 57
Flaherty, 40
Fontenelle, 104
formalisme, 168
Fourier, 175, 191
franc-maçonnerie, 106, 174
François d'Assise (saint), 111
Frémont, 63
Friedmann (Georges), 99
futurisme, 381
futurologie, 196, 341, 345

Galien, 148, 161
Galilée, 34, 113
Glauber (Johann Rudolf), 149
gnosticisme, 165, 271
Gournay de (Vincent), 189
Greeff de (Étienne), 126, 300
Grégoire, 30, 251
Grey Walter (William), 193
Gueroult (Martial), 380
Guicharnaud (Jacques), 361
Guimbal (Jean), 301, 431

Haeckel, 208, 210, 223-224, 227-228
Halbwachs, 189
Hales, 135
Harvey, 104
Heidegger, 31, 74
Hergé, 42
hermétisme, 91, 137, 144, 146, 155, 161, 165-167, 170-175, 177-178
Hermolaus Barbarus, 160
Héron, 132-133, 177, 182
hitlérisme, 117
Homère, 369
Horace, 332
Hugo (Victor), 190, 361
humanisme, 107, 246, 253, 270, 273

idéalisme, 299
Illitch (Ivan), 453

Jacob (François), 181, 193
Jamblique, 161
James (William), 234
Jennings, 194
Jung, 74, 127

Kant, 189
Kennely-Heaviside, 232
Kraft, 158

La Fontaine, 98, 184
Lamarck, 324
Lamennais, 175
Lavoisier, 187
Le Corbusier, 122, 251, 312, 345, 381
Leduc (René), 301
Léger (Fernand), 381
Leibniz, 158, 185-186, 333
Leroi-Gourhan, 33, 367, 399, 407, 437
Lorenz, 43
Lucrèce, 180, 182
Lumière (Auguste et Louis), 360
Lumières, 74, 108, 172, 174, 189
Lwoff, 181, 193

Malebranche, 96, 179, 184-186, 240
Malthus, 341
Manéthon, 161
Marey (Étienne-Jules), 360
Marinetti, 381

Marx, 55, 57, 192
marxisme, 107, 170, 174-175
Maxwell, 194, 227, 451
mécanisme, 65, 95, 104, 108, 173, 175, 181, 193, 204, 216, 230, 251, 297, 302, 334
Mendeleiev, 451
Monod, 181
Montmollin de (Maurice), 194
Myrdal (Gunnar), 37

Newcommen, 34, 182
Newton, 113, 118
œcuménisme, 112-113, 115, 120, 126

Olympiodore, 160
Oparin, 180

Paracelse, 148-149, 153, 155-157
Pascal, 196, 199, 329, 333
Pasteur, 170, 182
Pavlov, 184
Perrault, 79-80
phénoménologie, 74, 299, 355, 417
philosophie allemande, 74
Physiocrates, 176, 189
Physiologues ioniens, 144
Piaget, 45, 227
Pituanius, 160
Plateau (Joseph), 359
Platon, 113
Pline, 144-145
positivisme, 107-108, 189
pragmatisme, 234-235, 243, 414
prospective, 197, 276, 341

Quesnay (François), 189

Rabelais, 101, 136, 191
Raman, 301
Ramelli, 179
rationalisme, 104, 107, 189, 414
Rayer, 361
réalisme, 173, 250, 299, 414
Réaumur, 187
Relativité (théorie de la), 118
Renan, 189
Restif de la Bretonne, 189
Reuleaux (Franz), 410, 452
Reynaud (Émile), 360
Rostand (Jean), 123
Rousseau, 174, 189-190
Ruyer (Raymond), 269

Saint-Exupéry, 31, 42
Saint-Simon, 108, 175, 191
Schaub-Koch (Émile), 361
scientisme, 74
Segond (Joseph), 361
Senancour, 190
socialisme, 174-175
Socrate, 179-180
Sophistes, 179-180, 272
Soriano (Marc), 361
Souriau (Étienne), 361
Spencer, 176, 234
Spinoza, 185-187
Stobée (et Corpus hermeticum), 149-151
Stoïcisme, 113, 186, 190, 271
structuralisme, 167-168
Stuart Mill, 234
Synésius, 145

Tacite, 160
Tauler, 153
Taylor, 192, 306
Térence, 246, 253
Thalès, 114
Théorie de l'information, 40, 171
Thucydide, 332
Tinbergen, 43
Toynbee, 74

Valentin (Basile), 150
Valéry (Paul), 380

Van Helmont (Jean-Baptiste), 149, 153-154
Van Helmont (Mercurius), 155
Verne (Jules), 191, 400, 406, 410
Vigny, 190
Villard de Honnecourt, 156
Villeneuve (Arnaud de), 146
Vinci (Léonard de), 121, 179
Virgile, 206, 342, 361

Watson (James), 184
Watt, 34, 182
Wiener (Norbert), 54, 192-193, 235-236, 411, 414, 442

Xénakis (Iannis), 381

Zadou-Naïsky (Georges), 203, 224, 227-229, 231, 233
Zonca, 156
Zosime, 145, 159-160, 164, 158

Table

Note éditoriale. v

Présentation, *par Jean-Yves Chateau*. 1

Exergue : « Impression de la réalité souveraine » (1953). 23

COURS

Psychosociologie de la technicité (1960-1961). 27
Introduction. 27
Première partie : Aspects psychosociaux de la genèse de l'objet d'usage. 33
Deuxième partie : Historicité de l'objet technique. 52
Troisième partie : Technicité et sacralité. 73

Naissance de la technologie (1970). 131
Supplément : Sur la technologie alexandrine. 176

Art et nature. La maîtrise technique de la nature (1980). 179

ARTICLES ET CONFÉRENCES

Place d'une initiation technique dans une formation humaine complète (1953). 203
Supplément : Réponse aux objections (1954). 224

Prolégomènes à une refonte de l'enseignement (1954). 233
Note sur l'objet technique. 251

Aspect psychologique du machinisme agricole (1959). 255
Supplément : Optimisation d'objets techniques agricoles (extraits). 266

Les limites du progrès humain (1959). 269

L'effet de halo en matière technique : vers une stratégie de la publicité (1960). 279

La mentalité technique (1961). 295
I. Schèmes cognitifs. 296
II. Modalités affectives. 302
III. Action volontaire. Recherche de normes. 306

Culture et technique (1965). 315

Technique et eschatologie : le devenir des objets techniques (résumé) (1972). 331

Trois perspectives pour une réflexion sur l'éthique et la technique (1983). 337
I. Éthique et technique des destructions. 337
II. Éthique et technique des constructions. 341
III. Dialectique de récupération. 345
Conclusion. 351

FRAGMENTS ET NOTES

Psychosociologie du cinéma (1960). 355

Objet technique et conscience moderne (1961). 363

Anthropo-technologie (1961). 367

Objet économique et objet technique (1962). 373

Réflexions sur la techno-esthétique (1982). 379
Supplément 1 : Sur la techno-esthétique. 392
Supplément 2. 394
Supplément 3. 394
Supplément 4. 395

ENTRETIENS

Entretien sur la technologie avec Yves Deforge (1965). 399

Entretien sur la mécanologie : Gilbert Simondon
et Jean Le Moyne (1968). 405
Complément : La roue (1970). 443

Sauver l'objet technique (avec Anita Kéchickian) (1983). 447

Index. 455