

tance que prend la société par rapport au groupe zoologique. Toute l'évolution humaine concourt à placer en dehors de l'homme ce qui, dans le reste du monde animal, répond à l'adaptation spécifique. Le fait matériel le plus frappant est certainement la « libération » de l'outil, mais en réalité le fait fondamental est la libération du verbe et cette propriété unique que l'homme possède de placer sa mémoire en dehors de lui-même, dans l'organisme social.

Ce sont ces deux prises de distance : celle de l'outil et celle de la mémoire qui feront l'objet des chapitres suivants.

CHAPITRE VIII

LE GESTE ET LE PROGRAMME

Une technologie qui se limiterait à la classification des formes des outils et à l'analyse des états d'une fabrication entretiendrait vis-à-vis de l'ethnologie les mêmes rapports que la zoologie systématique vis-à-vis de la biologie animale. En effet, l'outil n'existe que dans le cycle opératoire ; il en est un bon témoin car il en porte généralement des traces significatives, mais au même titre qu'un squelette de cheval porte l'empreinte de l'être herbivore à course rapide dont il a été un jour la charpente. Si la technologie systématique, qui a fait l'objet des deux volumes d'« *Evolution et Techniques* », est une base indispensable, l'outil n'est réellement que dans le geste qui le rend techniquement efficace.

La notion même d'outil exige d'être reprise à partir du monde animal car l'action technique est présente aussi bien chez les invertébrés que chez l'homme et on ne saurait la limiter aux seules productions artificielles dont nous avons le privilège. Chez l'animal, l'outil et le geste se confondent en un seul organe où la partie motrice et la partie agissante n'offrent entre elles aucune solution de continuité. La pince du crabe et ses pièces mandibulaires se confondent avec le

programme opératoire à travers lequel se traduit le comportement d'acquisition alimentaire de l'animal. Le fait que l'outil humain soit amovible et que ses caractéristiques soient non pas spécifiques mais ethniques ne change fondamentalement rien. Les coupures socio-culturelles qui font que telle opération technique est typiquement néo-calédonienne dans son déroulement comme dans son outillage ont simplement remplacé les coupures psycho-zoologiques qui rendent typiques de telle espèce animale ses opérations et l'appareillage qui les traduit.

La synergie opératoire de l'outil et du geste suppose l'existence d'une mémoire dans laquelle s'inscrit le programme du comportement. Au niveau animal cette mémoire se confond avec tout le comportement organique et l'opération technique revêt au sens commun un caractère instinctif. On a vu plus haut que chez l'homme l'amovibilité de l'outil et du langage déterminait une mise à l'extérieur des programmes opératoires liés à la survie du dispositif collectif ; il s'agit donc maintenant de suivre les étapes qui marquent une libération opératoire si poussée dans les sociétés actuelles qu'elle a atteint non seulement l'outil mais le geste dans la machine, la mémoire des opérations dans la mécanique automatique, la programmation même dans l'appareillage électronique. Sur l'outil, il y a relativement peu à dire après ce qui a été mis en place dans les chapitres précédents. Le geste par contre n'a que rarement fait l'objet d'une étude dans laquelle on considère sur une même perspective le comportement animal et les activités motrices réfléchies de l'homme.

ANALYSE ÉLÉMENTAIRE DU GESTE

Le dispositif ostéo-musculaire des Primates est suffisamment proche de celui de l'homme pour qu'on puisse consi-

dérer leur bras et leur main comme doués de propriétés mécaniques sensiblement équivalentes aux nôtres. En effet, si l'on est conduit à introduire des nuances dans la finesse des mouvements humains par rapport à ceux des singes, il est certain que les différences anatomiques sont négligeables par rapport à celles du dispositif neuromoteur. C'est donc sur le même fonds et avec les mêmes possibilités gestuelles qu'on peut considérer les singes ordinaires, les Anthropoïdes et l'homme.

Les traits essentiels de la gesticulation technique propre à l'homme sont liés évidemment à la préhension et on a vu précédemment que les actions de préhension intéressaient toute une catégorie de Mammifères qui, depuis les rongeurs et les carnassiers, offrent à des degrés variés les mêmes aptitudes. Aux différents niveaux intervient la distinction entre les opérations dans lesquelles l'action de la main est combinée avec celle de la face, et en particulier des lèvres et des dents antérieures, et celle où l'action de la main, bilatérale ou unilatérale, se déroule sans participation faciale. À cette distinction, dont l'importance est ressortie lors de l'analyse, dans les premiers chapitres, de la formation du champ opératoire antérieur, s'en ajoute une autre, celle du mode d'action propre à la main puisqu'elle importe principalement lorsqu'il s'agit d'analyser le comportement technique humain. Cette action propre à la main se traduit par l'effet vulnérant que peuvent avoir les ongles, par les opérations de préhension digito-palmaire, par celles de préhension interdigitale. Un quatrième terme qui intéresse les leviers de l'avant-bras et du bras doit permettre d'analyser le comportement gestuel dans le domaine technique, traduisant par des mouvements de translation ou de rotation à la fois la présentation de l'outil manuel et son impulsion. Dans une analyse complète, tout l'ensemble de la machine corporelle devrait intervenir, mais au stade présent

il suffira d'indiquer comment un certain ordre peut s'introduire dans les catégories fondamentales du comportement gestuel des Mammifères supérieurs et de l'homme.

Il est intéressant d'établir le capital commun aux singes et à l'homme, non pas en ce qu'on peut trouver d'humain dans le singe mais en ce qui réside dans le commun des éléments d'anatomie physiologique. La figure 106 exprime à la fois le comportement technique des Primates et le capital technique de l'homme, depuis les débuts jusqu'à l'aurore de l'*Homo sapiens*.

Le comportement élémentaire des singes et des Anthropoïdes met en jeu, sur le fond dynamique de la masse du corps, l'action coordonnée ou isolée du membre antérieur et de la face, dans les opérations se rapportant à l'acquisition et la consommation alimentaire, à l'agression ou la défense, au comportement de relation par contact facial ou manuel. A l'inverse des Rongeurs qui, de manière presque exclusive, saisissent ou palpent d'abord par préhension labio-dentaire, les Primates font intervenir d'abord la main¹⁰. Cette inversion du rapport main-face pour une série d'actes qui ne sont pas foncièrement différents de ceux qu'effectuent les Rongeurs à main préhensive suffit à isoler les Primates du reste des Mammifères ; elle amorce les voies du comportement opératoire de l'homme.

Du Primate à l'Homme, les opérations de préhension ne changent pas de nature, mais se développent en variété dans les buts et en finesse dans l'exécution (figure 106). Les opérations digito-palmaires de saisie, de contact affectueux ou hostile, de pétrissage ou d'emploi de la main comme réceptacle restent fondamentales dans les techniques à main nue, alors que les opérations interdigitales qui assurent chez les Primates l'épouillage et l'épluchage ont pris une importance considérable dans les techniques qui requièrent une certaine finesse d'exécution comme le travail des fibres. Que le cer-

		PERCUSSION DENTAIRE	PERCUSSION MANUELLE	PERCUSSION UNGUÉALE
	Agression Acquisition Alimentation	Broyage Section	Martelage	Grattage Fouissage
PRÉHENSION LABIO-DENTAIRE	Relation		dilacération	
DIGITO- PALMAIRE	Brachiation-saisie Contacts affectifs Pétrissage [Capacité] Blottissement, protection	Broyeur Couteau Poinçon Epieu	Chopper-percuteur Massue [Spatule]	Coche Bâton à four Pioche-houe
INTERDIGITALE	Epluchage Epouillage [Modelage]	Burin-Lamelle [Perçoir] [Aiguille]		Grattoir
PROJECTION		Sagaie	Pierre - projectile Bola	

veau actuel de l'homme soit sa dernière acquisition apparaît mieux encore dans l'étude du geste technique qu'en toute autre étude, car ce qui fait le résultat technique n'implique rien dans le dispositif ostéo-musculaire, qui ne soit déjà présent chez le singe supérieur : tout est dans l'appareillage nerveux.

Pour passer du Primate au premier possesseur d'outils, la frontière n'est pas dans les possibilités techniques : les grands singes saisissent, touchent, ramassent, pétrissent, épluchent, manipulent ; ils dilacèrent entre leurs doigts et leurs dents, broient avec les molaires, coupent avec les incisives, percent avec les canines, martèlent de leurs poings, grattent et fouissent de leurs ongles. Cet inventaire ne contient rien de moins que ce qu'il faut pour épuiser les opérations qu'on peut dénombrer à travers l'outillage des Archanthropes et des Paléanthropes.

Dans un chapitre précédent, on aboutissait à cette impression que l'outil est en quelque sorte exsudé par l'homme au cours de son évolution. Un moment vient où la maturité des lignées aboutit au bipède à main libre auquel la première partie de ce livre a été consacrée, bipède qui émerge sans rien perdre de ses contacts avec la continuité des êtres vivants, totalement différent dans son humanité la plus élémentaire du plus évolué des singes, mais porté par le même courant. Une impression identique est suscitée par l'analyse du geste technique, plus forte encore, car on y voit l'outil sourdre littéralement de la dent et de l'ongle du Primate sans que rien marque, dans le geste, la rupture décisive.

L'équipement technique des Anthropiens les plus anciens, Australanthropes et Archanthropes, est fait de percutateurs, de choppeurs au tranchant sommaire, de bois de cerf tronçonnés en masses ou en bâtons à fouir, de boules projectiles dont le mouvement se coule directement dans le moule des gestes antérieurs. La main humaine est humaine par ce qui

s'en détache et non par ce qu'elle est : un dispositif ostéo-musculaire assez simple, propre depuis les singes à assurer avec beaucoup d'économie mécanique des mouvements de préhension, de rotation et de translation qui resteront par la suite immuables. La valeur humaine du geste n'est donc pas dans la main, dont la condition suffisante est qu'elle soit libre pendant la marche, mais précisément dans la marche verticale et dans ses conséquences paléontologiques sur le développement de l'appareil cérébral. L'enrichissement progressif de la sensibilité tactile et du dispositif neuromoteur intervient qualitativement sans changer la nature de l'appareillage fondamental.

Au niveau anthropien primitif, les actions complexes de préhension, de manipulation, de pétrissage persistent : elles forment encore une large part de nos gestes techniques. Par contre il est sensible que dès l'apparition du percutateur, du choppeur et des bois de cervides utilisés, les opérations de section, de broyage, de modelage, de grattage et de fouissement émigrent dans les outils. La main cesse d'être outil pour devenir moteur.

ENGAGEMENT DE L'OUTIL ET DU GESTE MOTEUR

Au cours de l'évolution humaine, la main enrichit ses modes d'action dans le processus opératoire. L'action *manipulative* des Primates, dans laquelle geste et outil se confondent, est suivie avec les premiers Anthropiens par celle de la *main en motricité directe* où l'outil manuel est devenu séparable du geste moteur. A l'étape suivante, franche peut-être avant le Néolithique, les machines manuelles annexent le geste et la *main en motricité indirecte* n'apporte que son impulsion motrice. Au cours des temps historiques la force motrice elle-même quitte le bras humain, la *main déclenche*

le processus moteur dans les machines animales ou les machines automatisées comme les moulins. Enfin au dernier stade, la main déclenche un processus programmé dans les machines automatiques qui non seulement extériorisent l'outil, le geste et la motricité, mais empiètent sur la mémoire et le comportement machinal.

Cet engagement de l'outil et du geste dans des organes extérieurs à l'homme a tous les caractères d'une évolution biologique puisqu'il se développe dans le temps, comme l'évolution cérébrale, par addition d'éléments qui perfectionnent le processus opératoire sans s'éliminer l'un l'autre. On a vu plus haut que le cerveau de l'*homo sapiens* conserve tous les étages acquis depuis le poisson et que chacun d'entre eux, surplombé par l'étage plus récent, continue de jouer un rôle dans les formes les plus élevées de la pensée. L'existence et le fonctionnement d'une machine automatique à programme complexe implique de même qu'aux étages de sa fabrication, de son réglage et de sa réparation interviennent dans la pénombre toutes les catégories du geste technique, de la manipulation du métal au maniement de la lime, au bobinage des fils électriques, à l'assemblage plus ou moins manuel ou mécanique des pièces.

LA MANIPULATION

Les opérations complexes de préhension-rotation-translocation qui caractérisent la manipulation, parues les premières, ont traversé tous les temps sans transposition. Elles restent encore le fonds gestuel le plus courant, privilège de la main très archaïque et très peu spécialisée de l'homme, par rapport aux merveilleux appareils à accrocher ou à courir que sont la main du lion ou celle du cheval. L'apanage de la durée, qui s'attache en paléontologie aux espèces à tout faire,

s'attache aussi aux opérations à main nue et les formes les plus parfaites de la construction architecturale, de la poterie, de la vannerie, du tissage y sont restées liées jusqu'aux temps actuels.

Les appareils à saisir, transporter et présenter en position favorable ne sont apparus qu'avec la haute industrialisation dans les chaînes de montage ou les manipulateurs automatiques. Dans les grues et palans, connus dès l'Antiquité, la main n'est présente que comme un crochet et la machine est une simple extériorisation de la force motrice. L'exemple du tissage est aussi probant ; dans les tissus anciens les plus élaborés, comme ceux du Pérou ou comme les brocards du monde oriental, la main saisit les fils de chaîne individuellement pour constituer le décor. Pourtant assez tôt, peut-être dès le Néolithique, en réduisant les opérations à la levée répétée d'un fil sur deux ou sur trois, la libération des doigts est acquise. Il faut attendre le XIX^e siècle pour que l'introduction d'un programme sur cartes perforées amène le tissage mécanique au niveau de manipulation atteint d'emblée par la main nue. Dans les deux cas, la voie suivie est la même : à l'étape initiale la main nue est apte à des actions limitées en force ou en vitesse, mais infiniment diverses ; à la seconde étape, pour le palan comme pour le métier à tisser, un seul effet de la main est isolé et transporté dans la machine ; à la troisième étape, la création d'un système nerveux artificiel et rudimentaire restitue la programmation des mouvements.

LA MAIN EN MOTRICITÉ DIRECTE

A l'inverse de la manipulation, les actions issues de la dent ou de l'ongle se sont extériorisées d'emblée ; la main n'y joue plus que le rôle de pince à l'extrémité d'un dispositif

directement moteur, approprié aux percussions des différentes catégories (voir « *L'homme et la matière* »).

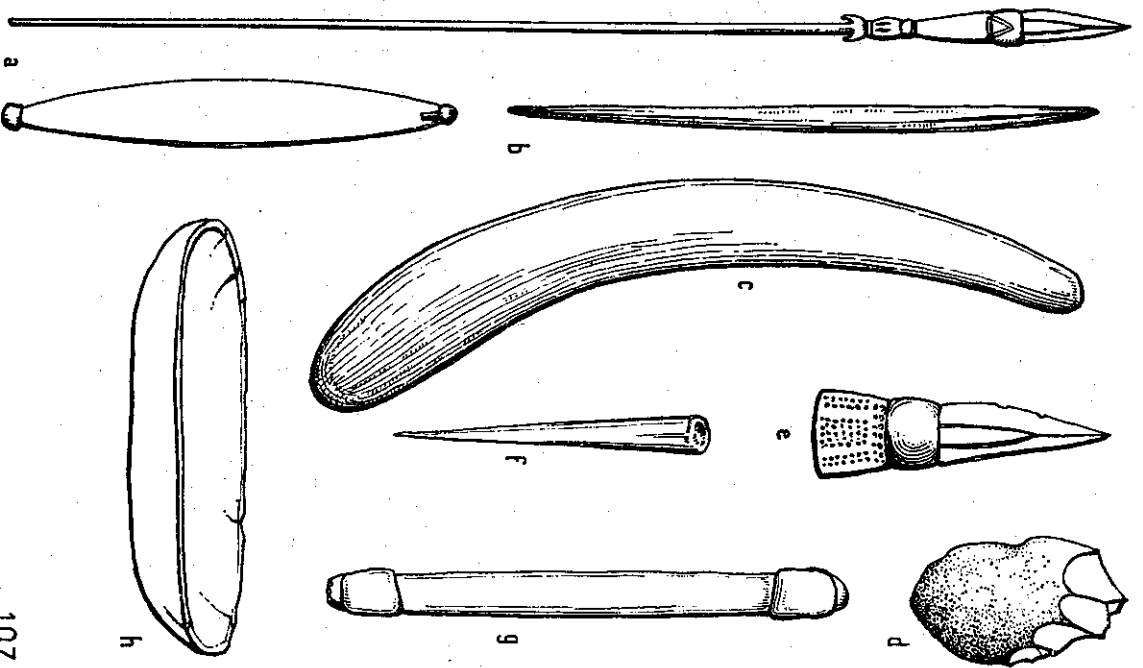
Le répertoire des percussions dont un singe anthropoïde est capable est assez étendu mais leur instrument principal est l'appareil dentaire : les incisives coupent ou raclent, les canines percent ou déchirent, les molaires broient. Le rôle de la main est avant tout de présenter à l'action des dents l'objet à explorer ou à le préparer pour l'absorption alimentaire. L'action des ongles n'apparaît que dans des opérations liées au grattage ou au foussement, actions importantes d'ailleurs du fait de leur rythmicité. La considération du comportement opératoire des grands singes laisse l'impression de technicité éparse, virtuelle, distribuée entre les percussions dentaires, la manipulation et les grattages à mouvements répétés. Tout ce qu'il faut pour faire la technicité humaine est déjà présent et converge au moment où apparaît l'outil.

Il est difficile, faute de documents, de se représenter comment l'incisive devient chopper, c'est-à-dire comment le seul outil organique d'action tranchante, porté au bout des mâchoires, se transporte dans la main par l'action incisive d'un caillou éclaté, mais il apparaît bien qu'au stade le plus reculé, dès les Australanthropes, la refonte s'est opérée. La marche verticale est ici encore décisive. Chez les singes, les deux champs opératoires travaillent simultanément en station assise (percussion dentaire + manipulation) et séparément en station de marche, l'appareil dentaire du quadrupède restant l'organe de relation principal, le point avancé du dispositif corporel. La station verticale acquise, la main devient l'organe de relation, les opérations assises restent liées à la simultanéité d'action de la face et de la main (consommation alimentaire et opérations techniques où les dents interviennent) mais le contact labio-dentaire n'est plus dominant comme chez les quadrupèdes, ni même équi-

valent comme chez de nombreux singes ; il ne garde chez l'homme son importance que dans les contacts affectifs et quelques opérations techniques où la bouche joue le rôle de pince supplémentaire. Le passage à l'outil se trouve donc fonctionnellement justifié par le transfert du champ de relation dans la main.

Il serait enfantin de voir dans le chopper une incisive placée au bout des doigts ou dans le percuteur une molaire brandie dans le poing, mais la gamme des actions reste la même avant et après le transfert qui s'opère à partir du point théorique où le Primate à marche verticale transpose ses actions percutantes de la dent au caillou animé par le bras. La masse énorme d'objets dont s'est entouré l'homme dissimule la simplicité foncière des éléments suffisants pour sa survie. Le matériel strictement technique des Australiens se réduit à peu de formes (figures 107) : la lance et le bâton de jet pour la chasse, le bâton à fouir pour la cueillette, le percuteur de galet, le couteau, le chopper et le grattoir de silex pour la fabrication et la consommation alimentaire, le poinçon d'os, les fibres pour les liens, des plaques d'écorce pour les récipients. Ce que nous savons des hommes fossiles est du même ordre jusqu'aux Paléanthropiens compris et couvre exactement la gamme des actions dentaires et manuelles des Primates : le broyage-martelage est attesté par le percuteur, le grattage par le bois de cervidé utilisé en outil à fouir et la raclette à gratter le bois ; les actions incisives, posées et lancées, sont assurées par les éclats coupants et le chopper ou le biface. Au Paléolithique supérieur, avec *l'homo sapiens*, l'éventail s'élargit, mais rien ne semble indiquer jusqu'à présent sauf dans les leviers ou les pièges que la motricité manuelle indirecte ait été atteinte.

La main en motricité indirecte correspond à une « libération » nouvelle car le geste moteur se trouve libéré dans



une *machine manuelle* qui le prolonge ou le transforme. Il est très difficile de situer le point dans le temps où cette étape importante est franchie. Il semble bien toutefois qu'au Paléolithique récent la motricité indirecte soit attestée dans deux instruments au moins : le bâton percé et le propulseur. Le premier est un tronçon de bois de renne, percé d'un trou, qui, selon toute probabilité servait de levier pour redresser à chaud les baguettes d'os. Le mouvement de la main s'y trouve transformé dans sa force et dans sa direction. Cette application très simple de la motricité indirecte, cet outil qui agit sur la direction du mouvement, apparaît dès l'Aurignacien, aux environs de 30 000 avant notre ère. Le propulseur est attesté plus tard, au Magdalénien des environs de 13 000 ; C'est une baguette à crochet qui sert à accélérer le jet de la sagaie (voir « *Milieu et Techniques* »), en ajoutant au bras du lanceur qui la tient en main la valeur mécanique d'un coude et d'un avant-bras supplémentaires.

A partir de ce point jusqu'à l'aurore des temps historiques, les applications de la motricité indirecte se développent. Le passage à l'économie agricole-pastorale les accumule dans les différentes techniques, grâce au ressort, au levier, au mouvement circulaire alternatif ou continu dans des *machines manuelles* comme les arcs, les arbalètes, les pièges, les poulies, les meules tournantes, les grues, les cordes de transmission. Ces machines, qui ont été considérées dans les deux premiers volumes, correspondent par conséquent à une étape logique de l'évolution humaine. Le processus qui rejette peu à peu tous les instruments hors de l'homme s'y offre avec la même netteté que pour l'outil manuel : les actions dentaires passent à la main qui manœuvre l'outil amovible puis celui-ci s'en éloigne encore et c'est une partie du geste qui se dégage du bras dans la machine manuelle.

LA MAIN DÉGACÉE DE LA MOTRICITÉ

L'évolution se poursuit et l'impulsion musculaire elle-même se dégage du corps lorsque apparaît l'emploi de la motricité animale, de celle du vent et de l'eau ; propriété singulière de l'espèce humaine qui échappe périodiquement, en se limitant au rôle d'animation, à une spécialisation organique qui la lierait définitivement. Toute adaptation de la main des premiers Anthropiens en outil proprement dit n'aurait créé qu'un groupe de Mammifères hautement adaptés à des actions restreintes et non pas l'homme dont l'adaptation physique (et mentale) est le trait génétique significatif : tortue lorsqu'il se retire sous un toit, crabe lorsqu'il prolonge sa main par une pince, cheval quand il devient cavalier, il redevenait chaque fois disponible, sa mémoire transportée dans les livres, sa force multipliée dans le bœuf, son poing amélioré dans le marteau.

Le dégageant de la motricité est l'étape majeure, non peut-être pour l'homme, mais pour la société détentrice, collectivement, de ses moyens d'agir. Le phénomène est très tardif : la traction animale, les machines mues par l'eau ou le vent représentaient un événement auquel l'histoire ancienne fait assister, événement limité par surcroît à quelques civilisations d'Eurasie qui fondent sur lui, jusqu'au XVIII^e siècle, leur suprématie techno-économique. Conçue généralement comme un phénomène historique, de signification technique, l'apparition du chariot, de la charue, du moulin, du navire est aussi à considérer comme un phénomène biologique, une mutation de cet organisme externe qui se substitue chez l'homme au corps physiologique.

La *machine animale* implique une participation musculaire élevée ; la motricité est en quelque sorte déviée, orientée

vers la conduite du moteur animal ; sa dépense est malgré tout considérable. En outre, l'efficacité de la machine animale est stabilisée très tôt sur un palier médiocre : le nombre des chevaux n'accroît pas la vitesse du véhicule, ni dans des limites considérables leur résistance à la fatigue.

La *machine automotrice*, même dans le plus simple des pilons à eau ou des moulins, offre un tout autre rapport entre l'homme et sa force extériorisée. La main déclenche le processus moteur, puis n'intervient plus que pour en alimenter ou en suspendre l'action. Il dépend de l'homme d'en augmenter la puissance, de la distribuer à des machines-outils qui exécutent tous les travaux auxquels sa pensée les a conformées.

Si la conquête de la force de l'eau et du vent s'est faite assez tôt dans l'Histoire, dès l'Antiquité, pendant de longs siècles la force automotrice s'y est trouvée limitée : au XVIII^e siècle, les scieries, les forges s'y tiennent encore. C'est au XIX^e siècle seulement que le franchissement décisif se produit avec l'utilisation de la pression de la vapeur.

L'humanité, alors, a très clairement perçu le caractère bouleversant du changement d'échelle qui se produisait dans les rapports entre le monde naturel et l'homme. Depuis l'Âge du Bronze aucun pas aussi important n'avait été franchi. La première conquête du métal était une victoire de la main, celle de la vapeur consacra définitivement l'extériorisation du muscle.

La participation humaine est pourtant encore considérable et le stèle de la vapeur est aussi celui où l'asservissement du travailleur manuel est le plus écrasant. En effet, la machine automotrice du XIX^e siècle n'a ni cerveau, ni main. Son système nerveux est excessivement rudimentaire, limité à des régulateurs de vitesse et de pression qui ne font que débiter une force constante mais aveugle. L'ouvrier est, en face d'elle, le cerveau qui rend la force utile, la main qui porte la nourri-

ture au feu, qui présente la matière à l'outil, qui oriente et qui rectifie.

Pourtant, la naissance de la force automotrice est bien une étape biologique essentielle, si l'on admet que la transformation biologique est un fait qui intéresse à la fois l'organisation physique et le comportement des êtres qu'elle atteint. Peu importe qu'il s'agisse d'organes extérieurs au corps si la transformation met en présence d'une réalité vivante nouvelle. On a vu antérieurement que l'évolution humaine à partir de l'*Homo sapiens* témoignait d'une séparation de plus en plus flagrante entre le déroulement des transformations du corps, resté à l'échelle du temps géologique, et le déroulement des transformations des outils, lié au rythme des générations successives. Une accommodation était indispensable pour que l'espèce survive, accommodation qui n'intéresse pas seulement les habitudes techniques mais qui, à chaque mutation, entraîne la refonte des lois de groupement des individus. Si l'on ne peut entretenir le parallèle avec le monde zoologique qu'au prix du paradoxe, il n'est pas possible non plus de ne pas considérer que l'humanité change un peu d'espèce chaque fois qu'elle change à la fois d'outils et d'institutions. Quoique propre à l'homme, la cohérence des transformations qui affectent toute la structure de l'organisme collectif est du même ordre que celle des transformations qui touchent tous les individus d'une collectivité animale. Or les rapports sociaux prennent un caractère nouveau à partir de l'extériorisation illimitée de la force motrice : un observateur qui ne serait pas humain et qui resterait extérieur aux explications auxquelles l'histoire et la philosophie nous ont accoutumés séparerait l'homme du XVIII^e siècle et celui du XX^e comme nous séparerons le lion du tigre, ou le loup du chien.

La machine automatique. La machinerie du XIX^e siècle est bien loin encore de réaliser la mutation idéale, celle où l'homme aurait hors de lui un autre homme, entièrement

artificiel, qui agirait avec une rapidité, une précision et une force sans limites ; loin encore du moment où tout serait déversé, transposé, outil, geste, force et pensée, dans un double, parfaite image de l'idéal social. La mise en place, au cours des temps, d'un organisme social dans lequel l'individu joue de plus en plus le rôle de cellule spécialisée fait en effet de plus en plus clairement ressortir l'insuffisance de l'homme de chair et d'os, véritable fossile vivant, immobile sur l'échelle historique, parfaitement adapté au temps où il triomphait du mammoth, mais déjà dépassé au temps où ses muscles poussaient les trirèmes. La constante recherche de moyens plus puissants et plus précis devait aboutir inévitablement au paradoxe biologique du robot, qui hante l'esprit humain depuis des siècles à travers les automates. En effet, à l'image de l'ancêtre-singe du premier chapitre, expression d'un repli nostalgique vers les profondeurs, s'oppose non pas l'image spirituelle de l'ange ou du corps glorieux, mais celle de l'homme parfaitement fabriqué, double mécanique de l'Anthropoïde, dans la constellation qui fait graviter, autour de l'homme de chair, Tzarzan, l'astronaute et le robot...

Le XIX^e siècle a produit des monstres dont beaucoup survivent encore, machines sans système nerveux qui requièrent le concours constant d'un partenaire humain ; les perfectionnements dans l'usage de l'électricité et surtout le développement de l'électronique ont suscité, à moins d'un siècle de la mutation des machines automotrices, une mutation au delà de laquelle il ne reste plus grand-chose à extérioriser dans l'être humain. Une transformation radicale s'est produite dans la machine par le développement des petits moteurs, celui des cellules sensibles à l'action lumineuse, celui des mémoires, des transistors, de tous les dispositifs miniaturisés. Cet arsenal disparate fournit, par pièces détachées, les éléments d'un assemblage étrangement comparable à l'assemblage biologique. Alors que la machinerie du XIX^e siècle,

avec ses sources d'énergie volumineuses, conduisait la force unique par d'énormes systèmes de transmission vers des organes aveugles, la mécanique actuelle construit, en multipliant les sources de force, un véritable système musculaire, commandé par un véritable système nerveux, dont les connexions avec un organe qui est un véritable cerveau sensito-moteur assurent le déroulement d'un programme opératoire complexe.

Du train de laminoirs, véritable brontosauve mécanique, au poste de pilotage automatique des avions, l'automatisation mécanique correspond à l'avant-dernière étape possible du processus amorcé par l'Australanthrope armé de son chopper. La libération des territoires du cortex cérébral moteur, définitivement acquise avec la station verticale, est parfaite à partir du point où l'homme extériorise son cerveau moteur. On ne peut guère concevoir au delà que l'extériorisation de la pensée intellectuelle, la construction de machines qui non seulement jugeraient (l'étape est déjà acquise) mais teinteraient leur jugement d'affectivité, prendraient parti, s'enthousiasmeraient ou sombreraient dans le désespoir devant l'immensité de leur tâche. Il ne resterait plus à l'*homo sapiens*, alors, après avoir assuré à de tels appareils la possibilité de se reproduire mécaniquement, qu'à se retirer définitivement dans la pénombre paléontologique. Il est en réalité peu à craindre de voir les machines à cerveau supplanter l'homme sur la terre, les risques sont à l'intérieur de l'espèce zoologique proprement dite et non directement dans les organes extériorisés : l'image des robots chassant l'homme à courre dans une forêt de tuyauteries ne vaudra que dans la mesure où l'automatisme aura été réglé par un autre homme. Il est seulement à craindre un peu que dans mille ans l'*homo sapiens*, ayant fini de s'extérioriser, se trouve embarassé par cet appareil ostéo-musculaire désuet, hérité du Paléolithique.

LE PROGRAMME ET LA MÉMOIRE MÉCANIQUES

La réalisation des programmes automatiques est un fait culminant dans l'histoire humaine, d'importance comparable à l'apparition du chopper ou à celle de l'agriculture. C'est un fait qui se déroule dans les temps historiques proches et qui peut à cet égard donner une idée sur le mécanisme des grandes mutations techniques. L'idée de réaliser mécaniquement une suite de gestes techniques se fait jour très lentement au cours des temps historiques. La réalisation de machines automatiques à un seul geste est acquise dès l'Antiquité méditerranéenne ou chinoise dans les pilons à eau, mais l'idée d'une véritable programmation ne rencontre, dans le milieu technique des grandes civilisations, aucune possibilité de réalisation avant le moyen âge. C'est l'horlogerie qui offre les premiers moyens de programmation par des procédés purement mécaniques. Le milieu favorable à l'innovation est en effet réalisé par un corps technique spécialisé dans la matérialisation d'une image du temps. Spécialiste du déroulement et de l'animation, l'horloger, par le jeu des pignons et des cames, en combinant le mouvement circulaire avec le mouvement rectiligne tiré d'un jeu de bielles, réalise dès le moyen âge les programmes simples des premières horloges animées et des automates.

L'évolution de l'animation est soumise à celle de la source motrice : du ^{xii} au ^{xv} siècle, les mécanismes d'horlogerie sont animés par la traction rectiligne d'un poids, ce qui limite considérablement leur possibilité. A partir du ^{xv} siècle, l'application du ressort spirale donne le moyen d'alléger et de rendre mobile le dispositif automatique et l'on aboutit, en perfectionnant le mécanisme, aux automates du ^{xviii} siècle, sommet de ce qui pouvait être réalisé dans la

programmation par des dispositifs tirés de l'horlogerie. L'emploi des pignons et des canes change d'échelle au XIX^e siècle et donne naissance aux machines à gestes simples animées par la vapeur. Ces machines, comme les automates qui les précèdent, représentent un stade très intéressant de l'évolution technique, non sans parallélisme avec l'évolution animale.

En effet, la programmation des automates mécaniques est constituée par une chaîne de gestes simples dont la succession est inscrite dans les organes mécaniques eux-mêmes. C'est au niveau des canes, un peu en arrière de la partie agissante du dispositif que se situe la mémoire opératoire et il n'existe aucun système nerveux, aucun réseau de coordination autre que des pièces de transmission mécanique. Par rapport aux machines électroniques, les automates de Vaucanson occupent la situation du ver de terre par rapport au mammifère, c'est-à-dire celle des organismes à mémoire segmentaire, enfouie dans chaque élément agissant du dispositif ; les canes animatrices se distribuent pour chaque partie à animer comme les ganglions en chaîne qui animent chaque article de l'annélide.

Au début du XIX^e siècle, l'automatisme s'introduit dans les techniques du tissage par une voie toute différente de celle de l'horlogerie. Jacquard établit dans le métier à tisser façonnés un jeu de cartes à perforations qui déterminent, à chaque duité, la levée de fils déterminés. Ce procédé permet, duité par duité, d'exécuter un dessin complexe de manière purement automatique. Vers la même époque apparaissent d'ailleurs les organes à bandes perforées qui relèvent du même principe. On peut dire même que le métier Jacquard et l'orgue de Barbarie forment un couple de machines automatiques opposable, par son principe, au couple automate — boîte à musique. En effet, les machines à cartes perforées disposent d'une mémoire centrale, distincte des organes d'exécution auxquels elle envoie un véritable message répondant

à un programme susceptible de modifications très nombreuses. Le programme du doigt de l'automate est inclus, comme l'air de la boîte à musique ou de la serinette, dans un jeu de rouages ; il est invariable pour une situation mécanique donnée et il est nécessaire d'adopter une autre formule mécanique pour le modifier, exactement comme l'ambulation des Annélides est réduite à la coordination des mouvements simples de séries d'articles à la motricité invariable. Le programme du métier Jacquard est extérieur aux organes d'exécution, il est, si l'on veut, « intelligent » par rapport au dispositif mécanique et il suffit de changer la bande de cartes perforées pour conduire la machine, sans modifications mécaniques, dans l'exécution d'une série opératoire différente. Il n'existe pas encore à proprement parler de système nerveux, mais déjà tout ce que le milieu technique du début du XIX^e siècle pouvait apporter à la réalisation d'un appareil à mémoire.

Ce n'est que depuis une vingtaine d'années que le minéralisme de l'artificiel sur le vivant a atteint un degré assez élevé. Il a fallu pour cela un siècle de familiarisation avec l'électricité, puis avec le maniement des flots d'électrons. Il en est résulté la machine actuelle qui, quelle que soit sa destination, est une synthèse des différentes étapes traversées. Les organes mécaniques d'exécution, animés par autant de sources d'énergie qu'une bonne articulation l'exige, sont déclenchés par un programme qui, à l'une de ses étapes au moins, est matérialisé sur bande. La transformation essentielle tient dans l'existence d'un véritable système nerveux de transmission des ordres et de contrôle par des organes centraux. La suite des gestes mécaniques est liée par des mémoires transformables, la santé physique de la machine est contrôlée par des organes qui règlent la vitesse, la température, l'humidité des différents organes, la matière traitée est sondée dans sa texture, dans sa forme, par des organes pon-

déreaux, tactiles, thermo-sensitifs ou photo-sensitifs qui transmettent leurs impressions à des centres de réglage automatique et la machine peut orienter son action, la corriger, l'interrompre au gré des messages qu'elle reçoit de ses organes des sens. Il est bien difficile, pour un biologiste, de ne pas mettre en parallèle la mécanique d'animaux déjà évolués avec ces organismes qui ont fini par constituer un monde vivant parallèle.

ÉVOLUTION DES OPÉRATIONS ET DU GESTE

Ainsi donc il peut être profitable d'adopter et de conserver une même attitude à l'égard de toute l'évolution humaine. Partant d'un phénomène biologique très général, qui est que l'évolution tire parti des étapes antérieures en les faisant surplomber par des innovations dont elles ne sont plus que le substrat actif, on a pu considérer l'évolution du système nerveux à travers l'addition de territoires corticaux qui font apparaître simultanément la motricité technique et le langage, puis une technicité hautement réfléchie et la pensée figurative. Il est déjà sensible, au niveau paléontologique, que la station droite et la structure ostéo-musculaire générale n'ont plus le premier plan à partir du point où elles se trouvent humainement réalisées dans l'Australanthrope. La main, acquise dès le singe, cesse de se transformer (sinon de s'adapter du côté neuro-moteur) à partir du point où l'outil vient l'occuper et pour les Anthropiens primitifs la grande partie se joue dans l'équipement neuro-moteur du cortex manuel et facial. Au point de vue ostéo-musculaire, l'évolution n'est donc plus qu'adaptation et variations mineures et la pointe de l'évolution massive se porte sur l'outil.

Les actions de l'outil sont relativement simples et peu nombreuses et les faits de marteler, couper, percer qui restent

le fonds de la fabrication jusqu'à l'heure actuelle sont rapidement acquis. L'évolution se porte alors en bloc sur les matières et le mouvement. L'évolution du mouvement détermine le dégagement de la motricité et dès les premières sociétés agricoles la conquête de la force devient, avec celle de matières neuves, le fait dominant du monde actuel : conversion du mouvement rectiligne en mouvement circulaire, conversion de la force par transmission, transposition motrice dans l'animal puis le moteur. L'orientation vers les matières nouvelles porte à la fois sur l'outil et sur la force qui l'anime. D'abord limitée au métal, elle lève progressivement, au cours de l'histoire, le problème des combustibles indirectement ou directement moteurs. Entre l'Âge du Bronze et le XVIII^e siècle, très lentement et avec beaucoup de difficultés, les techniques de pointe évoluent, face au problème de mouvoir plus puissamment des outils de matière plus résistante. La fonderie résout par un biais les problèmes posés par l'insuffisante puissance de la forge jusqu'au moment où tout revient au combustible par le charbon et la vapeur : mouvement et matière se trouvent confondus dans le même cycle. Le bond prodigieux du XIX^e siècle tient dans le fait que le charbon répond tout à la fois à la fabrication de l'acier, à celle des métaux de fonderie, à la force motrice pour tirer le minerai comme pour faire tourner les machines-outils. Il correspond donc à un bond de grande amplitude vers la libération de la force et il a pour corollaire la mise en question de toute la structure interne de l'humanité. Du point de vue du mode de vie, le charbon entraîne des conséquences aussi importantes que serait dans une lignée animale une transformation rapide de l'appareil dentaire et digestif. Le chemin de fer et la constitution du prolétariat ouvrier, parmi les conséquences immédiates de la libération de la force motrice, ont une incidence directe sur toute l'organisation de l'espèce. L'ajustement des individus qui conservent le cerveau et la

carcasse corporelle de l'homme de Cro-Magnon se fait par une distorsion grandissante.

Au temps actuel, l'adaptation n'est pas terminée ; l'évolution a attaqué un nouveau palier, celui de l'extériorisation du cerveau, et du point de vue strictement technologique la mutation est déjà faite ; du point de vue plus général, la distance s'est encore accrue entre le descendant des chasseurs de rennes et ses machines raisonnables. La compression du temps et des distances, l'élévation du rythme d'action, l'inadaptation à l'oxyde de carbone et aux toxines industrielles, la perméabilité radioactive posent le problème curieux de l'adéquation physique de l'homme au milieu qui est appelé pour longtemps à être le sien. On peut se demander si l'on n'aboutit pas à reconnaître que seule la société profite pleinement du progrès ; l'homme individuel serait déjà un organisme désuet, utile comme le cercelet ou le rhinocéphale, comme le pied et la main, mais laissé à l'arrière-plan, infrastructure d'une humanité à laquelle « l'évolution » s'intéresserait plus qu'à l'homme. Ce ne serait là d'ailleurs qu'une confirmation de l'identité de l'espèce humaine et des espèces animales pour lesquelles les seuls aboutissements spécifiques sont à considérer.

ÉVOLUTION DES CHAINES OPÉRATOIRES

La libération technique aboutit indiscutablement à une réduction de la liberté technique de l'individu. Depuis l'Australanthrope jusqu'à la mécanisation, le comportement opératoire des individus s'enrichit progressivement mais ne change pas de nature. La vie technique, celle du chasseur comme plus tard de l'agriculteur ou de l'artisan, comporte un nombre élevé de chaînes qui répondent aux actions multiples de la survie matérielle. Ces chaînes sont empiriques,

prises sur une tradition collective qui passe d'une génération à la suivante. Leur caractère principal, malgré l'unité des grandes lignes et la répartition sur de vastes territoires polyethniques, est la forte coloration locale et individuelle. Tout ce qui est fait, outils, gestes et produits, est imprégné par l'esthétique du groupe, possède une personnalité ethnique que la visite la plus superficielle d'un musée ethnographique suffit à rendre évidente. Dans le cadre traditionnel, l'individu inscrit ses variantes personnelles et puise dans la marge dont il dispose pour agir une part de son sentiment d'exister comme individu, dans la sécurité que lui offre l'intégration au groupe.

Au passage à la motricité industrielle, la situation se modifie profondément. Les chaînes opératoires sont destinées à combler les vides encore très larges dans le comportement de la machine. L'ouvrier est mis en présence de tronçons de chaînes mesurés au rythme de la machine, de séries de gestes qui laissent le sujet à l'extérieur, une « déculuration technique » complète se produit conjointement avec la perte d'appartenance à un groupe de personnalité marquée et d'échelle confortable.

La première industrialisation se poursuit dans un processus qui adapte peu à peu l'ouvrier à la machine, sans rien abandonner du caractère prééminent de celle-ci. La « taylorisation » des gestes s'accompagne de la normalisation des têtes d'outils et des produits, d'une adaptation intense au mouvement circulaire continu (rotation, tours, toupies...), d'un traitement indifférencié de la matière. Puis s'introduit progressivement l'automatisme mécanique au terme duquel l'ouvrier contrôle l'entrée de la matière brute, le déroulement du programme et la sortie du produit achevé.

Il n'y a aucun jugement de valeur à émettre sur un processus évolutif. On peut considérer que le gigantisme des Dinosaures de l'ère secondaire était « mauvais » puisqu'ils

ont disparu alors que les crocodiles sont restés, mais on ne sait rien de l'avenir de ce qui pourrait remplacer l'*homo sapiens*. Par contre, on est déjà suffisamment engagé dans l'étape actuelle pour mesurer ce qui a changé sans retour. Du Pithécanthrope au menuisier du XIX^e siècle, l'aspect des chaînes opératoires n'a pas changé : l'ouvrier mis en présence de la matière compose avec les qualités et les défauts particuliers qu'elle présente, combine sur ses connaissances traditionnelles le déroulement possible des chaînes de gestes, conduit sa fabrication, corrige, aboutit au produit dont il est l'auteur dans une dépense équilibrée de mouvements musculaires et d'idées. Si machinal que soit son comportement, il implique l'affilement d'images, de concepts, la présence en pénombre du langage. Le comportement opératoire spécifique de l'homme, sur plusieurs centaines de milliers d'années, est total, intégré dans un contexte collectif immédiatement significatif, inséparable de la qualité humaine.

Qu'on puisse introduire du bois dans une machine sans se soucier du fil et des noeuds et qu'il en sorte une lame de parquet standard empaquetée automatiquement, constitue sans aucun doute un gain social très important, mais cela ne laisse à l'homme que de renoncer à rester *sapiens*, pour devenir quelque chose de mieux, peut-être, mais en tout cas de différent. Or, force est de raisonner sur l'homme zoologique qui ne changera pas en un siècle et de chercher quelles portes de sortie s'offrent à lui s'il veut avoir un autre sentiment d'existence que la satisfaction d'être une cellule dépersonnalisée dans un organisme même admirablement planctarisé.

LE SORT DE LA MAIN

Les mêmes faits peuvent être contrôlés dans une autre perspective qui fait ressortir un autre aspect de la mutation

qui s'est produite dans l'espèce humaine. Dans les sociétés pré-industrielles, le taux individuel de technicité est comparativement élevé ; plus exactement la vie de tous les individus est remplie par une activité manuelle variée et d'un niveau au moins suffisant pour la survie. Le groupe s'accommode des individus hypo-valents dans des rôles de remplissage et les virtuoses, dans tous les domaines, mènent le jeu et donnent l'image stimulante du talent : artisans, musiciens ou agriculteurs opulents, chaque petit groupe possède sa part de modèles et s'entretient à leur contact. Au stade actuel, une profonde altération des rapports s'est produite : les foules innombrables se confrontent avec un nombre toujours plus restreint de modèles. La participation existe encore, mais par interposition de l'imprimé ou de l'audio-visuel : astronaute, héros du travail, ou princesse iranienne, le modèle macro-collectif est d'une envergure sans commune mesure avec le capitaine de l'ouvetterie, le forgeron de la grande place ou la servante du cabaret mais, privé de la saveur de la proximité, il n'a plus que sa valeur de source d'illusions.

Dans le domaine manuel, la situation est exactement comparable. La main à l'origine était une pince à tenir les cailloux, le triomphe de l'homme a été d'en faire la servante de plus en plus habile de ses pensées de fabricant. Du Paléolithique supérieur au XIX^e siècle, elle a traversé un interminable apogée. Dans l'industrie, elle joue encore un rôle essentiel, par quelques artisans outilleurs qui fabriquent les pièces agissantes des machines devant lesquelles la foule ouvrière n'aura plus qu'une pince à cinq doigts pour distribuer la matière ou un index pour appuyer sur le bouton. Encore s'agit-il d'un stade de transition, car il n'est pas douteux que les phases non mécaniques de la fabrication des machines s'éliminent peu à peu.

Il serait de peu d'importance que diminue le rôle de cet

organe de fortune qu'est la main si tout ne montrait pas que son activité est étroitement solidaire de l'équilibre des territoires cérébraux qui l'intéressent. « Ne rien savoir faire de ses dix doigts » n'est pas très inquiétant à l'échelle de l'espèce car il s'écoulera bien des millénaires avant que régresse un si vieux dispositif neuro-moteur, mais sur le plan individuel, il en est tout autrement ; ne pas avoir à penser avec ses dix doigts équivaut à manquer d'une partie de sa pensée normalement, philogénétiquement humaine. Il existe donc à l'échelle des individus sinon à celle de l'espèce, dès à présent, un problème de la régression de la main. Je reprendrai ce problème dans la troisième partie de ce livre, pour montrer que le déséquilibre manuel a déjà partiellement rompu le lien qui existait entre le langage et l'image esthétique de la réalité, on y verra que ce n'est pas par pure coïncidence que l'art non figuratif coïncide avec une technicité « démanualisée ».

CHAPITRE IX

LA MÉMOIRE EN EXPANSION

Le chapitre précédent a fait assister au phénomène, uniquement humain, d'extériorisation des organes de la technicité et il n'est pas sans intérêt de ressaisir par une voie moyenne les questions qui se sont posées au moment où la machine entrait en possession d'un système nerveux et de la « connaissance » prétable de ses actes. De nouveau se pose le problème des rapports entre espèce et ethnie, mais cette fois sur les plans : instinct, intelligence, « pensée artificielle » ou mémoire spécifique, mémoire sociale, « mémoire mécanique ». Il peut paraître abusif d'assimiler la machine à un être vivant ; il serait sans utilité de le faire dans une préoccupation purement zoologique, mais je ne pense pas qu'il soit inutile de le faire dans une perspective ontologique. On peut alors faire l'économie de découper l'homme par morceaux en ne choisissant que ceux qui répondent à la systématique scientifique. Lorsque Descartes tente de caractériser l'homme pensant en face de l'animal-machine, on peut imaginer que la connaissance de l'électronique actuelle l'aurait conduit à poser le problème de la machine-animal. On peut, sous un autre aspect, se référer