

Le travail de l'image ou l'intelligence savante redistribuée

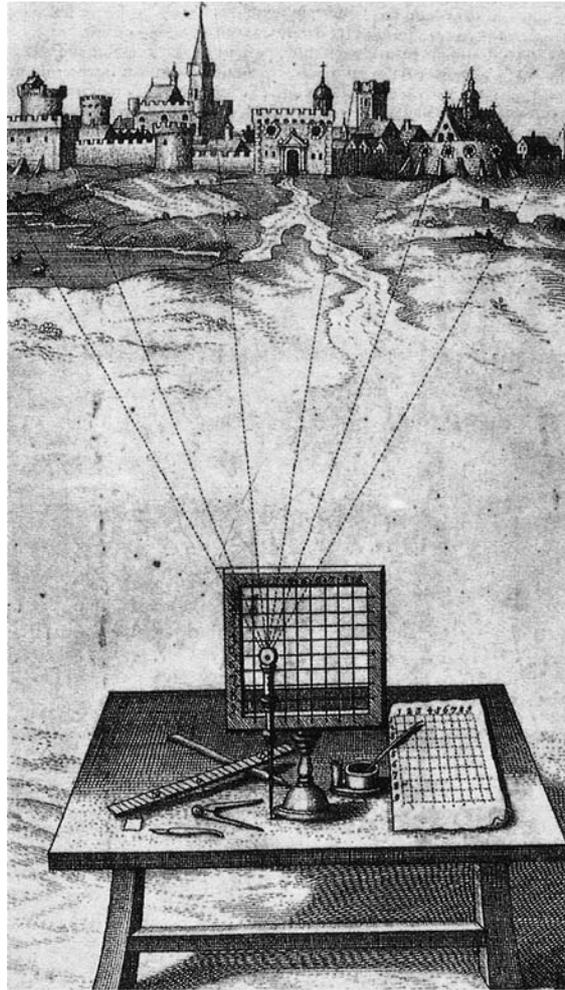


FIGURE 10.1. – Cette gravure de Dürer illustre le plus simple des appareillages de laboratoire. Il s'agit bien d'un instrument. On y voit le monde en trois dimensions (sous la forme d'une ville fortifiée représentée en deux dimensions!), transformé, grâce à la grille, au gnomon, au crayon, en un monde en deux dimensions sur la feuille de papier de droite également quadrillée. La règle et le compas qui ne pouvaient s'appliquer au monde à trois dimensions vont pouvoir s'appliquer sans difficulté sur la carte dressée selon les coordonnées cartésiennes. Le gnomon dressé est indispensable pour calibrer la vision et fixer le point de vue de l'observateur (pourvu toutefois qu'il soit borgne). Le protolaboratoire est installé en pleine campagne mais il transforme déjà notre vision. (Cliché CNAM.)

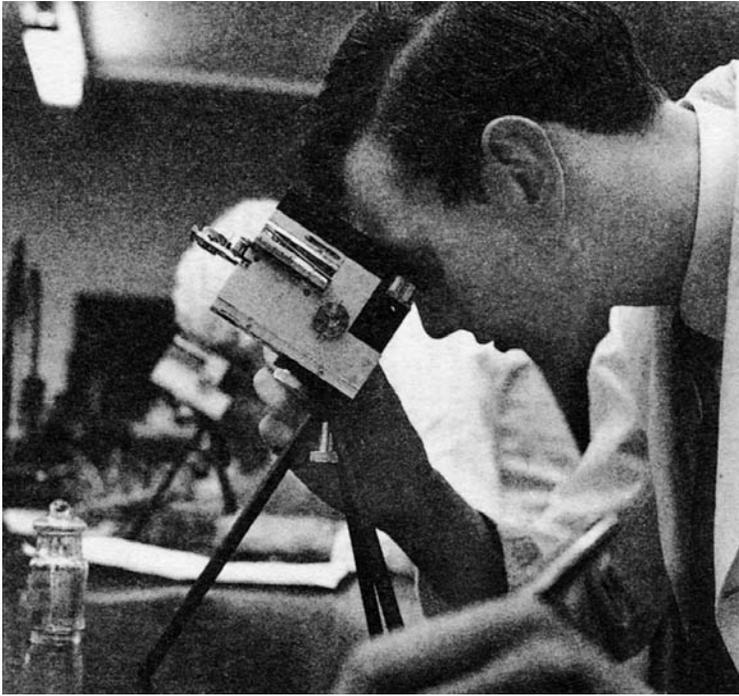


FIGURE 10.2. – Que voit ce démonstrateur à travers ce microscope de MacArthur ? Un monde trop petit pour nos sens. Que fait-il ? Il le prépare longuement, le fixe, le colore, l'éclaire, l'agrandit, le déforme, le reforme, le corrige, le fait tourner plusieurs fois à angle droit et finalement le projette sur son œil. Mais c'est sa main gauche qui compte. Voici qu'il écrit et dessine ce qu'il voit, ce qu'il croit voir, ce qu'il sait voir, sur une feuille de papier millimétré. Comme dans l'image précédente, le monde devient un dessin sur une surface plane que l'on peut inspecter du regard, manipuler, classer, archiver, reproduire, superposer à d'autres dessins. (Cliché CRCT.)

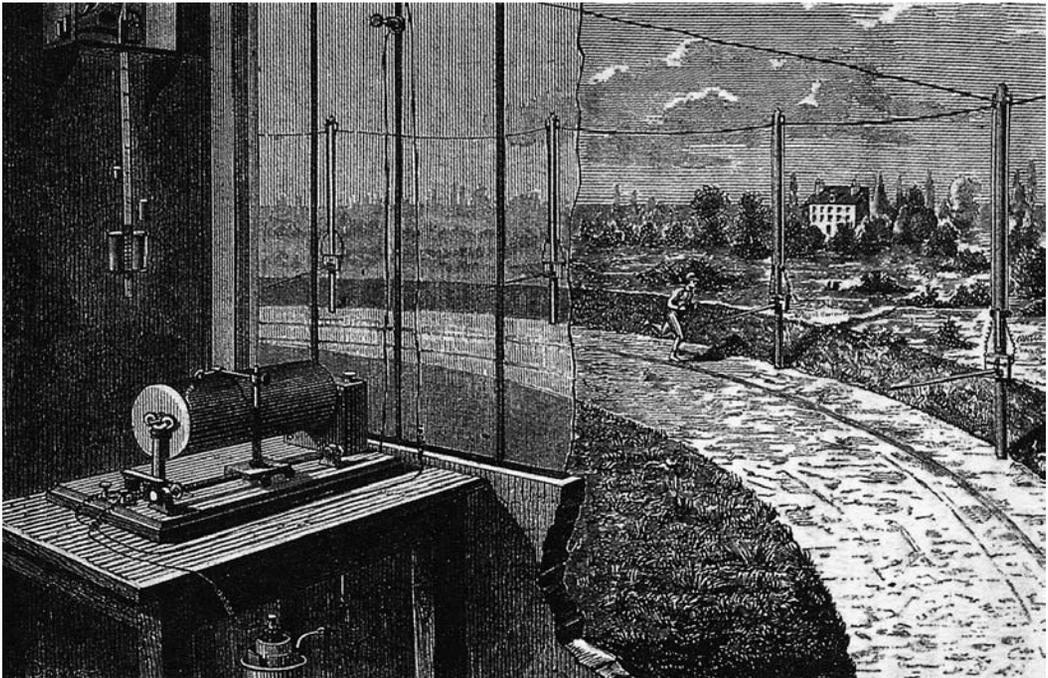


FIGURE 10.3. – Au laboratoire d'Étienne-Jules Marey, la méthode graphique est à son apogée. C'est le mouvement maintenant qu'il s'agit de transformer en papier et non plus seulement le monde en trois dimensions ou celui dont les dimensions nous échappent. Le site expérimental est entièrement artificiel. Le laboratoire est séparé soigneusement de l'arène par une paroi de bois et de verre. Le pauvre soldat court, mais à chaque poteau qu'il franchit, voici qu'un courant électrique transmet un signal à un petit inscripteur déroulant un enduit de noir de fumée. L'horloge dans le laboratoire bat la cadence. En déroulant le papier enduit de noir, le stylet révèle les variables cachées de la course qui étaient invisibles à l'œil nu. Le mouvement est devenu inscription. Le temps est devenu de l'espace à deux dimensions. Etienne-Jules est absent. (Cliché École des Mines.)

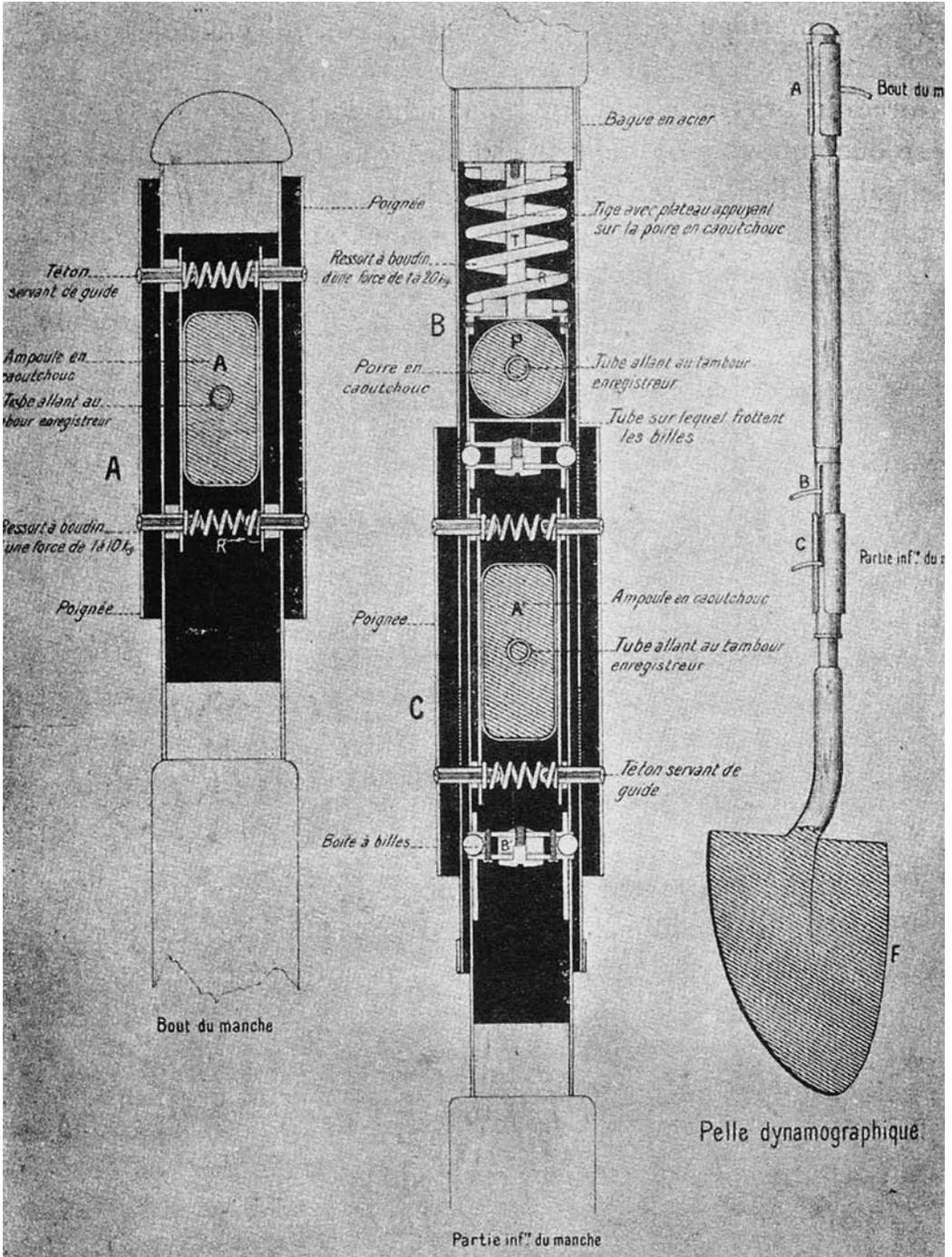


FIGURE 10.4. – Que, partout où s'exerce une force, un instrument soit branché, telle est la méthode du physiologiste et ergonomiste Jules Amar, fidèle disciple de Marey. Comment faire du travail humain un objet de science ? Comment étudier l'ergonomie d'une pelle ? En y installant un détecteur. Toute force exercée peut devenir information dans le laboratoire et dans l'atelier d'un chercheur astucieux. L'objet le plus anodin, le plus ancien devient instrument sophistiqué de science. (Cliché CNAM.)

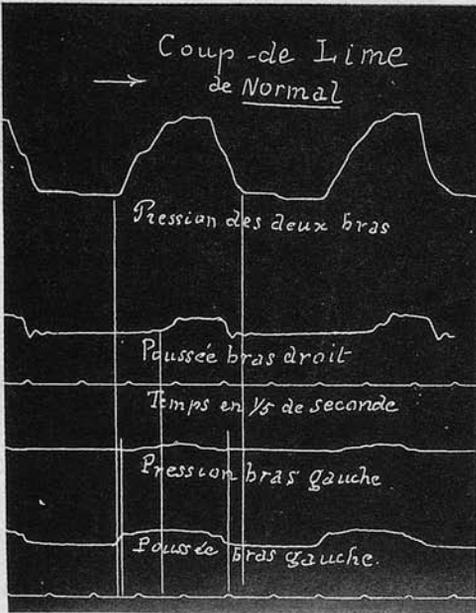


Fig. 116.

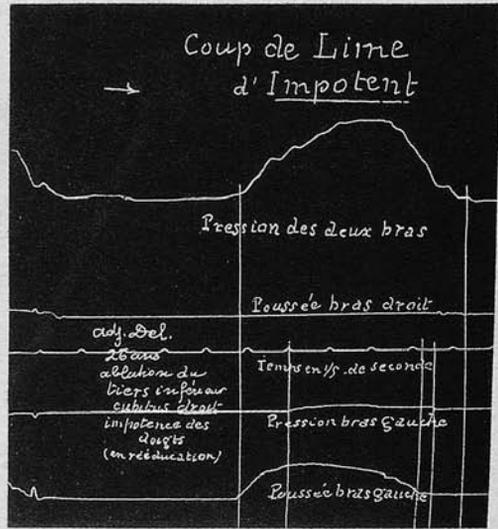


Fig. 117. — Ce sujet à même âge et même expérience que le sujet normal

dit, en général, *gagner*. Tout, le membre artificiel ou
impotent servant de simple soutien (fig. 116/67).
Dans le cas des *amputés de bras* (fig. 117) on définit de cet-

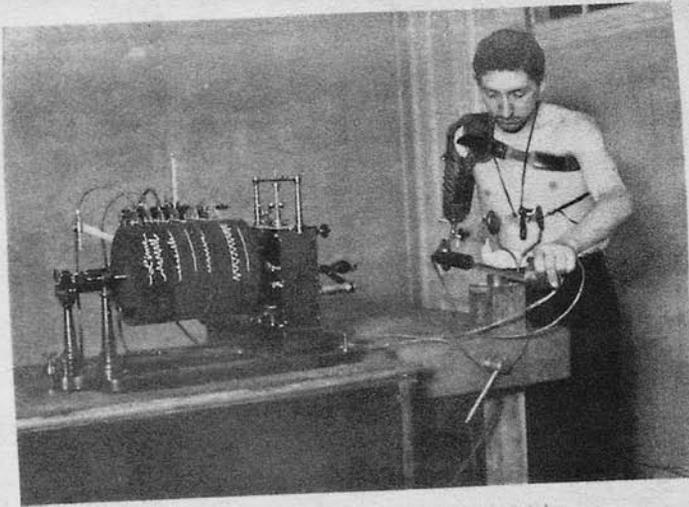


Fig. 117. — Analyse du travail et de la fatigue d'un amputé de bras.

LA RÉDUCTION DES MEMBRES
319
examen, on le qualifie, *précédent*. L'appropriation de
la prothèse à la réduction professionnelle. Le membre sain

FIGURE 10.5. – Comment rapprocher la géométrie et les mathématiques et un mutilé de guerre? Impossible. Les appliquer aux diagrammes produits par les stylets des inscripteurs de Jules Amar, élève de Marey, pendant la guerre de 1914-1918, est tout à fait possible. Les mathématiques ne s'appliquent jamais au monde physique directement. Il leur faut un intermédiaire, le papier millimétré, le cylindre enduit de noir de fumée, le stylet, les détecteurs, les courants électriques, l'atelier devenu capteur de signaux. En bas c'est le monde. En haut c'est la science. En bas c'est l'établi-laboratoire où rien ne se passe sinon pour être inscrit; en haut c'est le domaine du laboratoire lieu de calcul où l'on mesure à même les inscriptions. (Cliché CNAM.)



FIGURE 10.6. – Rien ne dit toutefois qu'il soit aisé de trouver des détecteurs. Quoi de plus évanescent qu'une odeur ? Et pourtant, un laboratoire qui fabrique des déodorants doit bien être capable d'en décider. Un panel est convoqué qui recrée, par le nez multiplié des femmes reniflant les dessous de bras de camionneurs, un instrument fiable. Un peu de statistiques, quelques répliques et voici, dans le bureau du chimiste, une nouvelle feuille de papier qui indique, par quelque jolie courbe, les avantages comparés des différents composés. Que le détecteur soit humain n'enlève rien à la fiabilité des résultats. Les dames ont d'ailleurs des blouses blanches et l'alignement des cobayes montre bien que nous sommes en science.



FIGURE 10.7. – Dans son livre, *Presque humains*, aux éditions Eshel, Shirley Strum montre l'un des extrêmes possibles de l'instrument scientifique. Un corps discipliné, un crayon, de nouveau une feuille de papier, une montre, un support rigide pour pouvoir écrire, un dictaphone parfois pour dicter très vite les interactions que l'on ne parvient plus à inscrire, un inventaire codé des comportements que l'on a appris par cœur afin de pouvoir noter plus vite. Nous sommes loin du laboratoire ici, mais toujours dans la science. Au lieu d'amener les babouins du Kenya à la cage du laboratoire de physiologie, c'est l'anthropologue qui s'est déplacée et qui s'est faite babouine parmi les babouins. Mais elle demeure un enregistreur et des plus méticuleux. Aucune information n'est recueillie qui ne soit saisie sur ordinateur, corrélée statistiquement, éprouvée par des tests de plus en plus exigeants, comparée à d'autres, vérifiées par les collaborateurs. Tous les mois, les observateurs du même groupe calibrent leurs détecteurs en comparant les descriptions qu'ils font du même comportement. (Cliché Shirley Strum.)



FIGURE 10.8. – Nous voici à l'autre extrême. Cette fois-ci c'est le monde qui vient dans le laboratoire. La chercheuse du laboratoire du Salk Institute est entièrement entourée par le spectromètre de masse, en effet massif. Elle ne lit pas simplement sur la petite fenêtre de l'instrument les résultats, car ils seraient illisibles. Il lui faut un ordinateur qui crachera sur l'imprimante située derrière elle ses résultats déjà digérés. Nous n'avons pas affaire, comme dans l'image précédente, à une prise d'informations à partir de la matière même de l'interaction, mais à un empilement de sous-instruments, dont chacun est lui-même un mini-laboratoire créé par une branche différente des sciences ou de l'industrie. Chacun de ces minimondes fait subir des épreuves à des spécimens soigneusement préparés. Toutes les petites différences de résistance enregistrées lors de ces épreuves deviendront des signes de la nature de l'échantillon. La jeune chercheuse est entourée de chiffres et de voyants dont certains ont une fonction de contrôle des opérations et dont quelques-uns ont une fonction de connaissance, de prise de données. (Cliché Salk Institute.)



FIGURE 10.9. – Entre les deux extrêmes, il existe tous les intermédiaires. « Si tu ne vas pas au laboratoire, le laboratoire ira à toi. » Ce que déplacent les ingénieurs de Schlumberger entre les deux guerres n'est pas seulement leur compétence, c'est leurs instruments, et même leur cabine, véritable laboratoire roulant. Profitant de la descente des carotteurs dans les puits de pétrole, ils y insèrent le maximum de détecteurs, et transforment en inscription, en "logging", les petites différences de résistivité que leurs appareils ont enregistrées. Le laboratoire central n'est toutefois pas celui des chercheurs, mais celui des pétroliers pour lesquels ils travaillent. Leur laboratoire ne doit rapporter que les informations concernant l'amélioration des méthodes de détection. Les résultats restent secrets et ne doivent profiter qu'aux clients. (Cliché archives Schlumberger.)

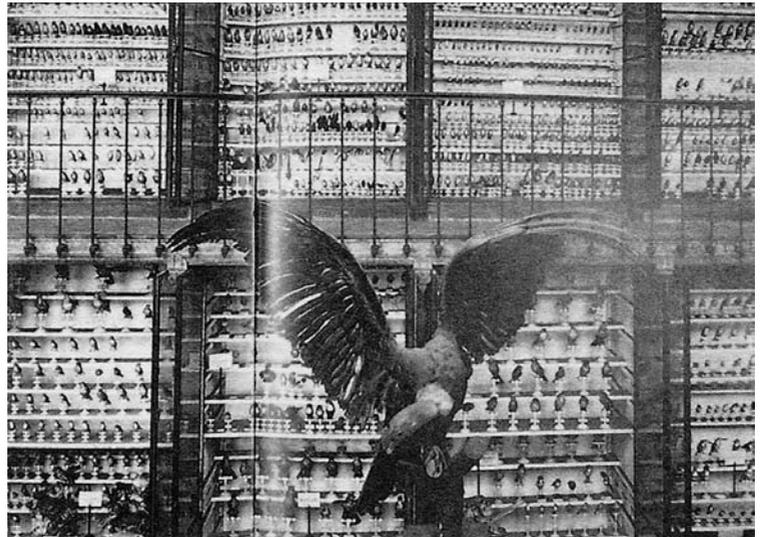


FIGURE 10.10. – Il existe bien d'autres moyens pour rendre le monde présentable et connaissable que de le transformer en papier millimétré. Les collections sont les instruments des nombreuses sciences naturelles. Elles y présentent les spécimens dans des états intermédiaires entre le monde naturel (comme celui des babouins de la photo 5) et celui, artificiel, du laboratoire. Dans l'ancienne galerie du Muséum d'histoire naturelle, magnifiée par le texte de Michel Butor et les photos de Pierre Béranger (*Les Naufragés de l'Arche, La Différence*, Paris, (1981), les oiseaux du monde entier se trouvent tous simultanément rassemblés et synoptiquement visibles, par le truchement de l'empaillage — ce que l'on appelle drôlement en français du beau mot de « naturalisation ». Les collections permettent de rassembler le monde qui se range donc dans des placards et des tiroirs aussi bien qu'il s'écrit sur papier. (Cliché Pierre Béranger.)



FIGURE 10.11. – Sur cette gravure du *Scientific American* de 1885, on voit une autre collection, celle des machines d’une école d’ingénieurs à l’université Cornell aux États-Unis. Là encore le rangement, le rassemblement, le classement rendent visible la comparaison. Comment faire une taxonomie des machines si celles-ci ne sont pas visibles à la fois sous le même regard ? Les machines ne sont jamais descriptibles en mots. Mais les véritables machines sont énormes et dégoûtantes. La solution, là encore, est intermédiaire, des modèles réduits soigneusement entretenus et rangés. Il ne s’agit pas d’un musée. La technologie, c’est-à-dire la science des techniques, n’est possible, depuis la bibliothèque d’Alexandrie, qu’à la condition d’opérer de tels arrangements. (Cliché Eugène Ferguson.)

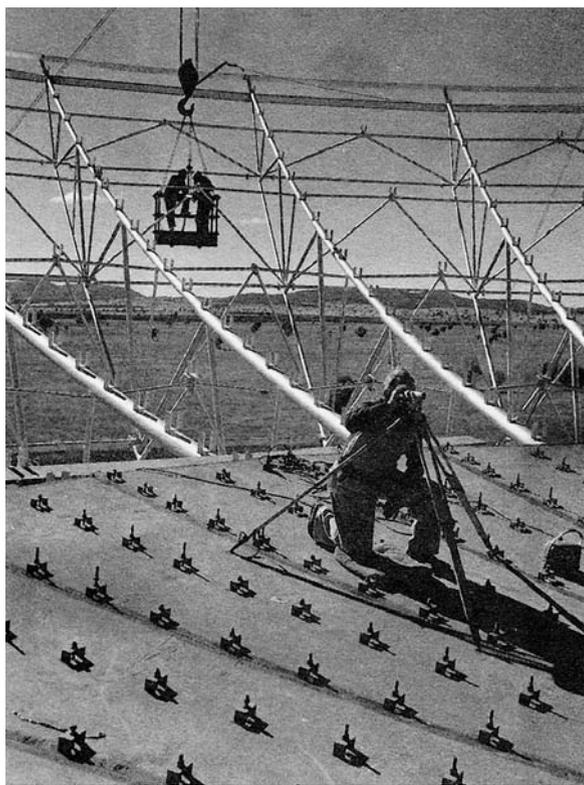


FIGURE 10.12. – Parfois, il faut créer des instruments énormes pour accéder à des phénomènes que nul ne peut contrôler. Ce n’est plus le laboratoire qui se déplace, ce n’est plus le monde qui se prépare, se range ou se mobilise, ce sont nos sens que nous varions afin de nous rendre capables de saisir ce qui est présent au milieu de nous mais que nous ne percevions pas jusqu’ici. Les émissions radio que le ciel nous envoie ne sont pas lointaines. Nous baignons en elles sans nous en apercevoir. Ce radiotélescope australien des années soixante permet d’accéder à ce que nous avons sous la main et qui maintenant « tombe sous le sens ». Mais, pour le construire, il faut recourir à d’autres instruments. Sans un alignement précis des membrures, le radiotélescope serait flou. Les instruments du géomètre arpenteur sont donc indispensables à l’astronome comme aux ouvriers du chantier. (Cliché Australian News and Information Bureau.)



FIGURE 10.13. – Sans la métrologie, pas de science et presque pas d'industrie. Ces instruments n'ont pas pour objet de produire directement des connaissances, mais ils tiennent pourtant toutes les connaissances. Sans ce protecteur du volt au Laboratoire national de métrologie, aucun voltmètre ne pourrait être calibré assez finement. Sans voltmètre calibré, combien d'instruments en aval se mettraient à errer ? Les chaînes métrologiques tiennent toutes les chaînes instrumentales. (Cliché Laboratoire central des industries électriques.)

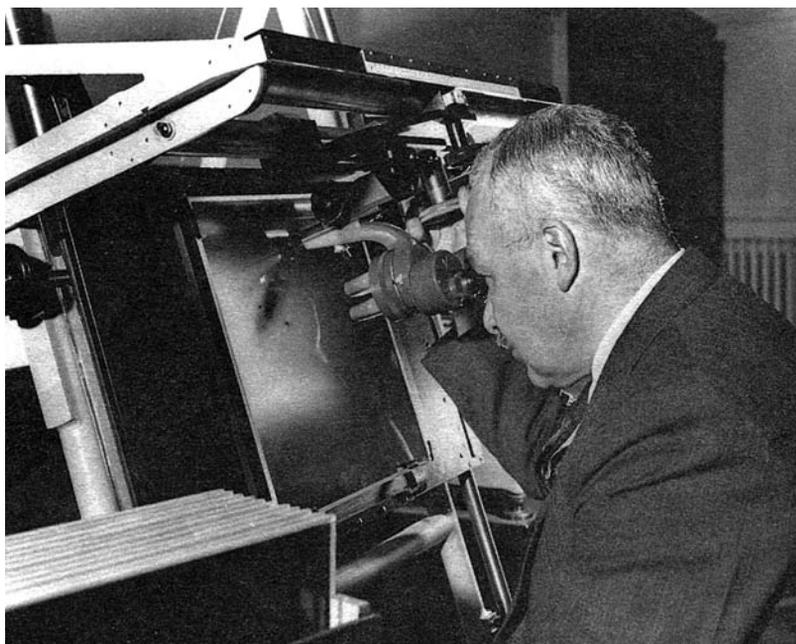


FIGURE 10.14. – Aucun instrument n'est lui-même final. L'inscription de l'un devient le monde de l'autre. Les images du mont Palomar deviennent des photographies, et voici qu'un autre instrument est nécessaire pour les inspecter à loisir. Que regarde le professeur Rudolph Minkowski ? Le ciel ? Une photographie du ciel ? Est-ce un télescope ou un microscope ? Pas de représentation, sans re-représentation. Ce ne sont pas les inscriptions que nous étudions mais une cascade d'inscriptions qui se représentent les unes les autres, se résument, s'analysent, se recombinaient. (Cliché CRCT.)



FIGURE 10.15. – Non, décidément, le travail scientifique ne ressemble pas à ce mythe que diffuse par cette photographie l'Institut psychologique. Même si l'on peut apprécier que la science soit une femme à grandes ailes qui soulève délicatement les voiles de la vérité — au lieu du mâle habituel violant ses secrets —, il est difficile de croire que la vérité sorte nue de ses rencontres avec les savants. Il semble que les chercheurs aiment plutôt la vérité chaudement vêtue, délicatement voilée par les instruments mêmes qui la révèlent. (Photo D. R.)

Replonger les savoirs dans les savoir-faire

Pourquoi les iconoclastes ne peuvent-ils respecter l'iconophilie des savants ? Un exemple pris entre mille nous en donne l'explication. Un philosophe du langage, A. Gardiner, croyant définir l'esprit scientifique, écrit : « La tâche de la science n'est pas de laisser entendre (*imply*), mais d'énoncer *explicitement* (*state*) ; sa tâche est de *porter à la lumière du jour* des faits intriqués et enchevêtrés, de les *séparer* les uns des autres, et de les *exposer* à la *vue publique*¹. »

Les épistémologues prennent pour des métaphores ce que la pratique savante prend littéralement. En croyant parler d'idées, Gardiner ne décrit-il pas exactement le travail de dépliage d'une carte, d'un tableau synoptique ou d'un arbre classificatoire ? Comment énoncer quelque chose « explicitement » sinon par une inscription que l'on chargera de transporter au loin les éléments du contexte ? Comment « porter à la lumière » sans déplacer à travers le temps et l'espace, sans capitaliser par accumulation dans des centres de calcul ? Comment séparer ce qui est « intriqué » sans multiplier les inscriptions et les combiner côte à côte sur une table ou sur un écran d'ordinateur ? Comment avoir une « vue publique » sans voir et discuter entre collègues ? Enlevez les clichés épistémologiques de cette phrase, et vous avez une bonne définition des inscriptions : il faut en effet charger l'énoncé, le déplacer, et le combiner afin de voir à plusieurs quelque chose que nous dominons du regard et discutons en commun (voir le cas de l'Amazonie, p. 171). Au moment même où l'épistémologue croit s'élever infiniment au-dessus des formes de connaissance du vulgaire (laquelle est dite par contraste « implicite », « intriquée », « obscure », « emmêlée », ou « privée »), il définit un métier parmi d'autres qui ne mobilise que des capacités cognitives tout à fait usuelles mais appliquées à des inscriptions en effet originales.

Les sciences se développent en appliquant des compétences ordinaires à des matières neuves, de même que la boulangère produit soit du pain soit des éclairs en appliquant une force de

1. Cité in François RÉCANATI, *La Transparence et l'énonciation. Pour introduire à la pragmatique*, Le Seuil, Paris, 1979, p. 211 (souligné par moi).

travail commune à de la pâte à pain ou de la pâte à chou. Certes, les habitudes professionnelles finissent par créer des corps entraînés de façon si sélective qu'ils peuvent finir par diverger, au point qu'on pourra distinguer un boulanger matinal les bras couverts de farine d'un mathématicien noctambule aux mains couvertes de craie. Mais les petites différences de métier ne sont pas si grandes que les épistémologues nous fassent toute une histoire et aillent jusqu'à séparer les « connaissances explicites » et les pauvres « savoir-faire implicites ». Le travail scientifique pour déplier, expliciter, lisser les inscriptions nous apparaît lui-même implicite, intriqué, obscur, roulé dans une pratique qu'il n'y a guère encore nul ne savait étudier.

Si l'on voulait résumer d'une phrase la transformation récente de la philosophie des sciences qu'illustre ce reportage sur les images, il faudrait dire que le savoir est devenu savoir-faire. La connaissance qui, jusqu'ici, dominait les pratiques n'est plus aujourd'hui qu'un sous-ensemble de celles-ci. Le développement des institutions scientifiques, quelques soubresauts en psychologie, la naissance de l'anthropologie cognitive, celle plus récente de l'ethnométhodologie, y sont évidemment pour beaucoup, mais c'est l'usage courant de l'ordinateur qui a contribué à cette matérialisation de la pensée. Une machine qui calcule, qui écrit, qui lit, qui visualise, qui combine, cela donne des idées aux matérialistes. La pensée s'y trouve non seulement incarnée, mais aussi produite et calculée. Ce que la théorie de l'information avait commencé, la pratique de l'informatique l'achève : l'information devient un élément du monde physique. Le philosophe et la secrétaire qui comptent en bauds et en bytes ne peuvent plus être idéalistes. L'usage de plus en plus répandu du mot « technologies de l'intelligence » marque cet hybride jadis impensable².

A elle seule, bien sûr, la diffusion de l'informatique n'aurait pas suffi car les mythes de la machine pensante pèsent aussi lourd que ceux du savant à idées. Une machine qui calculerait logiquement serait encore idéaliste. Pour aller plus loin, il fallait que la pratique de la pensée fût elle-même étudiée en détail. Les psychologues, les ethnologues, les ethnométhodologues, qui s'abattirent sur les labo-

2. Pierre LÉVY, *Les Technologies de l'intelligence. L'avenir de la pensée à l'ère informatique*, La Découverte, Paris, 1990.

ratoires, retirèrent un à un les privilèges du savoir pour les rendre aux savoir-faire, humbles et méprisés depuis les Grecs. L'*épistémè* devenait une *métis* parmi d'autres. Au lieu de l'échelle des connaissances qui montait depuis les degrés les plus bas de la pratique irréfléchie jusqu'au ciel des Idées, il n'y avait plus qu'une table rase de savoir-faire tous également réfléchis. Le travail théorique reprenait sa place honorable et digne parmi les autres corps de métier à côté de la plomberie, de la charpente et du dessin industriel. L'apprentissage du calcul, l'activité mathématique, la production des théories, le durcissement des faits, devinrent des pratiques individualisées, localisées, concrètes, humaines, trop humaines. Les machines jouaient un rôle dans cette production, mais les gestes, les rites, les trucs du métier, le compagnonnage, les mœurs locales, l'air du temps et l'âge du capitaine, avaient aussi leur importance. Comprendre un laboratoire, un institut de recherche, un centre de calcul, c'est aujourd'hui parler, pour employer le mot des cognitiens, d'intelligence *distribuée*. L'intelligence ne se rassemble plus en un lieu – elle ne se recueille ni dans le cerveau, ni dans la connaissance tacite, ni dans les machines, ni dans le groupe social, ni dans les concepts –, elle se distribue.

Cette immense transformation revient à inverser la forme et le fond, les causes et les conséquences, le rôle des produits et celui des modes de production. Jusqu'aux années soixante-dix, le savoir scientifique passait pour universel, souvent abstrait et se résumait assez bien par ses théories. Un certain aspect local, des circonstances, des cas particuliers, des poches d'archaïsmes ou d'irrationalité demeuraient encore, mais tous ces résidus souillaient comme des décharges un paysage par ailleurs solide et sain. Tout change avec la redistribution de l'intelligence. Ce sont au contraire les théories, les universaux, les abstractions, qui apparaissent comme des poches, des îlots, des circonstances locales, au milieu d'un océan de pratiques dont psychologues et sociologues s'aperçoivent qu'ils ignorent à peu près tout. Certes, il faut bien des savoir-faire *particuliers* afin de produire des théories, des abstractions, des universaux, mais ceux-ci deviennent des *produits* justement, et non des causes. Les substantifs « abstraction », « universaux », « théorie » sont de très mauvais adjectifs et d'exécrables adverbes. Une théorie n'est pas faite théoriquement. Une abstraction n'est pas produite de façon abstraite. Un universel n'est pas fabriqué

universellement. Pas plus qu'une raffinerie de pétrole n'est elle-même raffinée...

On se scandalise parfois de ce renversement de la forme et du fond. Certains défenseurs de la science accusent même les psychologues et les sociologues d'avoir commis par leurs études une impiété. Les quelques douzaines d'ethnologues des sciences seraient, d'après eux, responsables de cette vision vulgaire, matérialisée, localisée, pratique, de la science des centaines de milliers d'autres. Mes amis et moi, nous aurions déclenché cette contre-révolution copernicienne en enfouissant le savoir dans les savoir-faire, en télescopant les échelons de l'échelle des connaissances, en rabaisant la théorie au niveau de la simple pratique...

C'est nous faire beaucoup d'honneur. Nous n'avons fait que prendre en compte la transformation du monde, l'émergence de la Big Science, et le développement foudroyant des technologies intellectuelles. Nous n'avons fait qu'adapter la psychologie savante à ses conditions d'exercice. Le penseur isolé comme Descartes dans son poêle réfléchissant par-devers soi aux concepts les plus abstraits de la physique universelle ne peut avoir la même psychologie, la même sociologie, la même épistémologie, que l'attaché de recherche du CNRS, bidouillant un détecteur du CERN de 5 millions de francs dans une équipe de quatre cents personnes parlant six langues, aux prises avec un zoo de particules perdues dans des super-ordinateurs. Si l'on ne voulait pas redistribuer l'intelligence savante, alors il ne fallait pas développer les longs réseaux scientifiques, les lourds équipements, les lentes expériences qui l'ont instituée. Après tout, c'est Bachelard qui parlait des « travailleurs de la preuve » et désignait les instruments comme autant de « phénoméno-techniques ».

Quel est le contraire du relativisme ? L'absolutisme !

L'épuisement de l'ancienne épistémologie ne résout pourtant rien, car les savoir-faire ne sont pas plus faciles à étudier que les savoirs. Une fois que l'on a enfoui les seconds dans les premiers, tous les problèmes se posent à nouveau et notre ignorance n'a pas diminué pour autant. Certes, il est devenu inutile d'aller chercher dans la méthode scientifique, dans le cerveau des savants, dans les

aptitudes cognitives des théoriciens, quelque faculté mystérieuse qui les mettrait à part des autres. Ils ont rejoint la commune humanité puisque leurs productions ne sont pas *absolument* différentes des autres. La dissolution de ce grand partage, la fin de cette division absolue entre savoirs et savoir-faire est utile et roborative, mais elle laisse le problème entier. Ceux qui produisent des sondes d'ADN sont *relativement* différents de ceux qui produisent des tracés de particules, exactement de même que le savoir-faire d'un vigneron de l'Ardèche diffère quelque peu de celui d'un Bourguignon. Une fois débarrassé des absolus, les relations demeurent qui exigent d'être spécifiées.

Or, cette tâche n'est pas aussi facile qu'on pourrait le croire. A lire les ouvrages sur le travail savant, on s'aperçoit que l'on est tombé de Charybde en Scylla. Plus précisément, l'erreur épistémologique continue, mais sous une forme inversée. Les épistémologues prétendaient naguère que puisque les produits scientifiques étaient universels, abstraits et théoriques, leur mode de production (méthode, cerveau, concepts...) devaient être eux-mêmes universels, abstraits et théoriques. Une fois découvertes par Newton, les lois de la pesanteur échappent à l'Angleterre du XVII^e siècle. Or, que prétendent aujourd'hui les psychologues et sociologues du travail savant ? Puisque les modes de production des sciences sont locaux, idiosyncrasiques, manuels et pratiques, leurs produits doivent eux aussi devenir localisés, circonstanciels, pratiques et manuels³... Si l'on ne peut apprendre à détecter les ondes gravitationnelles qu'en absorbant *in situ* le savoir-faire du professeur Weber, pour reprendre un exemple célèbre de Collins, les ondes gravitationnelles doivent demeurer pour toujours locales et dépendre à jamais des rares compétences incorporées dans quelques praticiens. L'argument semble inverse, mais la structure du raisonnement reste exactement la même, ce qui explique à la fois l'intensité des controverses et leur stérilité. Dans les deux cas, les « universalistes » et les « localistes » (aussi différents l'un que l'autre que les « grosboutistes » et les « petits-boutistes ») font

3. Voir, par exemple, Karin KNORR, *The Manufacture of Knowledge. And Essay on the Constructivist and Contextual Nature of Science*, Pergamon Press, Oxford, 1981 ; Harry COLLINS, *Changing Order. Replication and Induction in Scientific Practice*, Sage, Londres/Los Angeles, 1985 ; *Experts artificiels. Machines intelligentes et savoir social*, Le Seuil, Paris, 1992 ; Steve WOOLGAR, *Science The Very Idea*, Tavistock, Londres, 1988.

glisser le mode de production sur le produit, le substantif dans l'adjectif. Le mode de raisonnement de l'épistémologie continue de régner en maître chez ses adversaires les plus acharnés. Il semble qu'on ne soit toujours pas capable de concevoir des productions universelles-abstraites-théoriques qui soient elles-mêmes localement fabriquées. Les « localistes » acceptent au fond la thèse de leurs ennemis qui les accusent de rabaisser la dignité des produits scientifiques. Or, il ne s'agit pas des produits, mais des modes de production.

Est-il possible de les distinguer et d'échapper à la fois aux universalistes (qui n'expliquent rien puisqu'ils font du savant lui-même un être théorique et abstrait) et aux localistes (qui n'expliquent rien non plus puisqu'ils transforment les produits scientifiques en autant d'œuvres locales et particulières) ? Peut-on respecter la spécificité des ouvrages sans accorder aux ouvriers de fantastiques privilèges ?

Le problème n'est difficile que pour les sciences, car nous connaissons tous la solution dès qu'il s'agit de travaux publics ou de techniques. Nul ne prétendra qu'un réseau téléphonique lorsqu'il finit par « couvrir la planète » demeure toujours local. Mais personne ne contestera non plus qu'il faut des ouvriers, des ingénieurs, des contremaîtres et des machines pour poser localement les lignes et assembler les centraux. Pour prendre un autre exemple, c'est la nature même des savoir-faire des tunneliers que de creuser un tunnel qui nous permettra d'ignorer leur savoir-faire et d'aller de Paris à Londres en trois heures. Les savoir-faire disparaissent dans le produit fini, c'est une banalité de la sociologie du travail. Pourquoi cette banalité devient-elle si difficile à accepter pour les produits scientifiques ? Parce que nous ne considérons justement pas les sciences comme des réseaux techniques *parmi d'autres*.

Les épistémologues à l'ancienne avaient bien senti cette difficulté. C'est pourquoi ils avaient inventé une différence absolue entre le contexte de découverte (le monde local et circonstanciel de la cuisine scientifique) et le contexte de justification (le monde universel de la preuve et de la vérité). Bien que cette fausse solution ait paralysé pendant des années la recherche sur la recherche en faisant d'une distinction relative une différence absolue et donc inétudiable, elle exprime, à titre de symptôme,

une difficulté bien réelle. Il y a *deux* éléments à expliquer et non pas un seul comme le croient trop vite les localistes : la production circonstancielle, certes, mais aussi la distribution universelle des produits ; la boîte ouverte, mais aussi la boîte noire ; la controverse, mais aussi le fait avéré. La tâche consiste à interpréter ce symptôme sans en être dupe, à respecter la distinction des produits, sans rien accorder au mythe qui dépeint des producteurs radicalement distincts de la commune humanité.

La difficulté devient ici philosophique (et non plus seulement épistémologique), car c'est notre impuissance à comprendre les rapports du local et du global qui nous empêche de poser le problème de l'intelligence savante. Dès que l'on reverse l'universel (produit) dans le local (production), en prenant pour modèle des sciences les grands travaux techniques, voici qu'on nous accuse aussitôt du péché de relativisme. Aux yeux des savants, quelque chose d'essentiel semble perdu dans ce renversement. Or si l'on devient localiste, quelque chose d'essentiel se perd en effet : l'aptitude des produits scientifiques à se diffuser, à tisser universellement des liens. Contrairement aux « universalistes », je veux bien sacrifier la méthode, les privilèges insensés de l'esprit scientifique, mais, contrairement aux localistes, je ne veux pas abandonner la particularité des choses savantes – pas plus qu'en étudiant la vinification nous ne voudrions confondre un vin de Corton avec une piquette de l'Ardèche... Le problème demeure toujours de respecter les différences sans pour autant passer par l'absolu.

Les localistes croient vraiment, comme je l'ai dit plus haut, que les circonstances de sa production rendront le produit local, qu'il portera toujours, qu'il devra toujours porter, soit cette tare, ce péché originel, soit cette vertu, cette grâce originelle. Le premier pulsar, étudié par le localiste Steeve Woolgar, n'aura jamais le droit de sortir du radiotélescope où il fut construit, alors que pour les universalistes il n'aura jamais le droit que d'y passer rapidement, histoire d'y être découvert ! Au signe près, les localistes partagent les mêmes croyances que leurs ennemis. Ni les uns ni les autres ne peuvent expliquer comment un lieu circonstancié peut produire de l'universel délocalisé. Ni les uns ni les autres ne sont capables d'imaginer des chemins nouveaux reliant le local et le global (que trace au contraire le plus petit photomontage, comme on le voit p. 145 et p. 171). Ou bien vous accordez l'universalité

aux produits comme aux modes de production, ou bien vous plongez irrémédiablement les uns comme les autres dans les circonstances locales. Tel est le *diktat* commun aux deux écoles.

Pour se sortir de cette difficulté, il faut reconnaître deux relativismes, dont l'un seulement est complet. J'appellerai « absolu » le relativisme de ceux qui veulent irrémédiablement localiser les sciences en les attachant pour toujours à leur mode de production circonstanciel. Ce relativisme absolu considère qu'il a fini sa tâche lorsqu'il a critiqué l'épistémologie et fait basculer le global dans le local. Malheureusement pour lui, ce relativisme possède en commun avec ce qu'il critique le mot « absolu ». J'appellerai au contraire « relativisme relatif » ou « relationnisme » celui qui s'oppose tout à fait à l'absolu. Le local n'est pas plus assignable que le global. Les modes de production ne limitent pas durablement la nature locale des produits. L'activité scientifique dessine des réseaux dont la topologie ne rentre jamais dans l'alternative des points et des surfaces. Le mot relativisme, on l'oublie trop souvent, ne s'oppose nullement à l'universalisme mais seulement à ce monstre que tout le monde dit vouloir combattre : l'absolutisme.

Arrêt sur image

Les travaux de plus en plus nombreux sur l'image scientifique sont souvent mal compris parce qu'ils explorent ces configurations inusitées de local et de global que ne peuvent littéralement « encadrer » ni les localistes ni les universalistes⁴. Les seconds ne comprennent jamais comment l'on peut se passionner autant pour

4. Voir par exemple pour s'en tenir aux travaux récents : Ann BLUM, *Picturing Nature*, Princeton University Press, Princeton, 1993 ; COLLECTIF, *Seeing Science. Special Issue of Representation*, University of California Press, Berkeley, 1992 ; Eugene FERGUSON, *Engineering and the Mind's Eye*, MIT Press, Cambridge, Mass., 1992 ; Bruno LATOUR et Jocelyn DE NOBLET (ouvrage dirigé par), *Les « vues » de l'esprit. Visualisation et connaissance scientifique*, op. cit. ; John LAW et Gordon FYFE (ouvrage dirigé par), *Picturing Power. Visual Depictions and Social Relations*, Keele, 1988 ; Mike LYNCH et Steve WOOLGAR (ouvrage dirigé par), *Representation in Scientific Practice*, MIT Press, Cambridge, Mass., 1990 ; B. TASSY, *L'arbre à remonter le temps : les rencontres de la systématique et de l'évolution*, Christian Bourgois, Paris, 1991 ; Michael RUSE et Peter TAYLOR (ouvrage dirigé par), *Special Issue on Pictorial Representation in Biology of the Journal Biology and Philosophy*, éd., Lieu 1991 ; Edward R. TUFTE, *Envisioning Information*, Graphics Press, Cheshire Connecticut, 1990.

de simples inscriptions et les premiers pour le mouvement des traces. Les universalistes trouvent que l'arrêt sur image devient une fixation, au sens propre ; leurs adversaires pensent que suivre le mouvement de l'image revient à pécher contre la stricte méthode ethnographique. Pourtant, le travail de l'image savante oblige à suivre les deux aspects, l'arrêt et le mouvement, le local et le global, le papier de l'image et la forme tracée par sa rotation. Tant pis si la philosophie usuelle, tantôt myope, tantôt presbyte, ne parvient jamais à accommoder sur les phénomènes de l'image-rie scientifique⁵.

Commençons par le premier aspect, maintenant bien étudié, celui de la fixation. Pourquoi les universalistes s'agitent-ils tellement ? Parce que nous prenons littéralement ce qu'ils croient prendre métaphoriquement. Les « vues de l'esprit », les « images mentales », « les cartes mentales », « les saisies globales », « les vues synoptiques », ne se passent jamais dans l'esprit mais sous la vision d'un œil bien réel, d'un instrument bien incarné que règlent des mains bien calleuses. Sans instrument nous ne voyons rien, et nous ne voyons scientifiquement que des instruments.

J'avoue n'avoir jamais compris ce qu'il pouvait y avoir de scandaleux dans ce réenfouissement du travail savant dans les pratiques d'inscription. Que ce travail produise de la clarté, nul n'en disconvient, mais qu'il soit lui-même clair, voilà une hypothèse tellement fantastique qu'elle devrait troubler ceux qui se croient rationalistes. En reversant le savoir dans le savoir-faire, nous gardons à la fois les *effets* d'explicitation, d'explication, de précision, de vision, de publicité, d'objectivité qui sont spécifiques aux métiers des travailleurs de la preuve, tout en rejetant les *causes* invraisemblables que les épistémologues voulaient nous faire avaler. D'humbles causes matérielles produisent de grands effets ; de minuscules variations dans le génotype entraînent d'immenses variations dans le phénotype... Même s'il s'agissait là de réductionnisme, ce qui n'est pas le cas, il resterait encore dans la droite ligne des sciences, à moins d'avouer que les savants auraient le droit d'être réductionnistes sur tout ce qui nous concerne, mais que nous n'aurions jamais le droit de l'être sur leur propre

5. Malgré le travail de pionnier de François DAGOGNET, *Écriture et iconographie*, Vrin, Paris, 1974 ; et Étienne-Jules Marey, Hazan, Paris, 1987.

travail... Ils démystifieraient le monde en se moquant de nos croyances naïves, mais exigeraient que nous croyions naïvement qu'ils possèdent des facultés supérieures de raisonner ? Le procédé serait un peu grossier et manquerait de *fair play*.

Cependant, à elle seule la fixation sur l'image ne suffit pas. Il faut lui ajouter le second aspect que les localistes, cette fois, ne parviennent pas à prendre en compte. Les images n'existent que comme des prélèvements sur des flux de traces en mouvement. Il faut bien comprendre qu'*une image nue n'a pas de référent* (voir ci-dessous le cas de l'Amazonie p. 171). Certes, les chercheurs montrent des diagrammes, des photographies, des courbes, des tableaux. Ils s'arrêtent souvent, lors de leurs exposés, sur une image et dirigent le faisceau laser de leur pointeur ou le bout de leur perche en bois sur quelque trait qu'ils veulent souligner (voir l'index pointé de la photo 11.2, p. 174). Ils parlent bien de cette image comme du référent de leur discours en faisant de ces traces la preuve de la présence d'un phénomène. Et pourtant, leur manière de désigner du doigt un phénomène réel, si simple d'apparence, s'imite difficilement. Les parascientifiques, les observateurs de soucoupes volantes, les radiesthésistes, les visionnaires sont eux aussi grands amateurs d'images⁶. Le curieux chassé-croisé entre les scientifiques et les parascientifiques révèle assez nettement certaines propriétés de l'image savante.

Pour imiter leur autorité, les parascientifiques prennent les savants au pied de la lettre et produisent à leur tour *une* image de soucoupe, *un* Polaroid de Sainte Vierge, *un* enregistrement d'esprit frappeur. Or, curieusement, les scientifiques n'ajoutent pas foi à ces témoignages isolés. Indignation des parascientifiques qui tapent du poing sur leurs preuves et accusent les autres d'obscurantisme officiel ! C'est que les parascientifiques agissent comme des scientifiques. Paradoxalement, ils croient ce que les épistémologues disent des sciences ! Les chercheurs, eux, le disent aussi mais ne le croient pas, ce qui fait là toute la différence. Croire en l'existence des soucoupes ne saurait suffire à prouver que les ufologues délirent. La preuve vient de qu'ils croient, en bons positivistes, qu'une seule photo de soucoupe pourrait entraîner

6. Voir à ce sujet le numéro spécial de *Terrain* et plus particulièrement Elizabeth CLAVERIE, « La Vierge, le désordre, la critique », *Terrain*, vol. 14, 1990, p. 60-75 ; et Pierre LAGRANGE, « Enquête sur les soucoupes volantes », *Terrain*, vol. 14, 1990, p. 76-91.

l'adhésion, comme si les savants croyaient qu'une photo de galaxie représente une galaxie ! Pour le résumer grossièrement en un schéma (fig. 10.15), les scientifiques (ufologues ou épistémologues) croient que chaque image scientifique possède un référent, et que ce référent est unique et extérieur à l'image, comme un portrait de famille l'est à une famille. Mais regardons la préparation, le montage, l'écriture, la lecture, le retraitement d'un rein de hamster (*voir* ci-dessus p. 83) ou d'une coupe en microscopie électronique⁷, ou la lente production d'une carte de pédologie (*voir* chapitre suivant). Que voyons-nous ? *Rien*, et surtout pas un référent extérieur à une image. Au mieux, nous pouvons espérer que quelque chose se conservera à travers la série de transformations des traces. Au lieu d'un référent extérieur, nous avons affaire à un référent intérieur *transversal*, non localisable, qui circule à travers le réseau des transformations lorsque tout se passe bien, et qui s'interrompra lorsque l'une ou l'autre des milliers d'opérations qui lui permet de courir tournera mal.

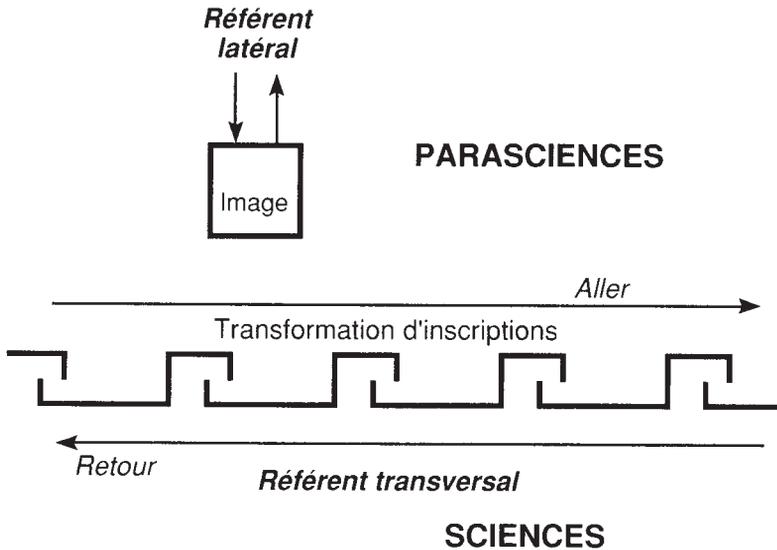


FIGURE 10.15.

7. Voir la passionnante recherche du microscopiste Michel MERCIER, *Recherches sur l'image scientifique : genèse du sens et signification en microscopie électronique*, thèse de doctorat, Bordeaux-I, 1987 ; et du même auteur, « Les images de microscopie électronique ; construire un réel invisible », *Culture technique*, vol. 22, 1991, p. 25-34.

Le référent scientifique « s'allume » comme une télévision si tous les éléments successifs du réseau des transformations sont bien alignés. Il « s'éteint » si le miroir du télescope est brouillé, si l'ordinateur hoquète, si l'encre de la station graphique coule, si les biberons des rats maintenus en oligurie sont trop remplis. En pratique scientifique, une image nue n'a pas de référent, malgré l'usage répété de telles images dans la presse populaire ou dans les ouvrages de vulgarisation. On prélève seulement parfois sur le flux transversal des traces quelques exemples typiques que l'on encadre alors et que l'on désigne de façon solennelle comme le portrait du référent ou même le référent lui-même. Mais personne, dans les métiers scientifiques, n'est dupe ni de ce prélèvement, ni de cet encadrement, et c'est d'ailleurs à ce scepticisme que l'on reconnaît celui qui a pratiqué la recherche. Contrairement aux préjugés croyants, la profondeur des sciences vient ce qu'elles nous enlèvent à jamais la possibilité d'un accès direct, immédiat, brutal, avec le référent. C'est même ce qui les rend à la fois belles et civilisatrices. Par un étonnant paradoxe, les épistémologues créditent justement les sciences de ce qu'elles sont incapables de faire : nous arracher à la médiation pour nous livrer enfin l'accès nu à la référence.

En fin de parcours, en fin de montage, nous aurons bien sûr un référent *stable*, mais comment faire pour en éprouver la solidité ? En sortant des inscriptions pour accéder à la chose même, comme dans la fable des trois petits dinosaures (voir p. 130) ? En abandonnant les médiateurs pour l'objet même de la médiation ? C'est ce que croient les localistes, tellement terrifiés à l'idée d'abandonner le monde des pratiques locales qu'ils ne veulent même pas entendre parler de référent. Pénétrés par les croyances positivistes qu'ils combattent, ils ne peuvent même pas voir l'originalité du travail savant. Or le référent que produit celui-ci diffère de celui de la croyance. Il n'est pas à l'extérieur mais à l'intérieur. Parler de lui n'est ni impossible, ni mystérieux, ni honteux. Contrairement au noumène de Kant, il n'a rien d'inaccessible. Au contraire, il coule en tous points du réseau, solide, mouvant et stable. Là encore, c'est en suivant le mouvement de l'image, le mouvement de déplacement des inscriptions, que nous pouvons, littéralement, le suivre *à la trace*.

La dynamique des instruments

Que faire d'un référent transversal qui circule à travers un réseau de transformations ou qui s'interrompt dès que l'un quelconque de ses opérateurs manque à l'appel ? Deux choses et deux seulement. D'une part, *discipliner* les opérateurs et les aligner de façon à ce qu'ils « comptent pour un ». D'autre part, *étendre* la circulation du réseau. Ces deux pratiques n'ont rien, elles non plus, de mystérieux.

La première est bien connue de ceux qui reconstruisent la dynamique des instruments : une manipulation coûteuse et longue, faite de cent opérations successives, devient une boîte noire, qui compte à son tour comme une seule opération – quel que soit par ailleurs le nombre des éléments qui la composent. L'impression d'immédiateté que donnent certains instruments résulte de cette discipline. Personne ne prend plus un compteur Geiger ou un voltmètre pour des ensembles complexes. Ils comptent « pour un » à l'intérieur d'autres instruments. Leur médiation reste indispensable – puisque leur seule absence suffit à interrompre la circulation de la référence – mais ils peuvent devenir de simples intermédiaires. Une chercheuse, en accumulant de tels intermédiaires dans son laboratoire, sans diminuer le nombre de médiateurs, sans accéder pour autant au référent « externe », assurera toutefois la circulation fiable du référent. C'est ce mélange d'immédiateté (due à la discipline des intermédiaires) et de médiation (due à la multiplicité vraiment vertigineuse des médiateurs) qui a empêché jusqu'ici d'accommoder sur l'image savante. Les épistémologues n'ont vu que les intermédiaires, et les localistes que les médiations.

Mais c'est la seconde pratique d'extension du référent qui a si profondément troublé les observateurs des sciences, parce qu'elle semble encore plus paradoxale que sa circulation. On ne peut sortir « à l'extérieur » d'un réseau scientifique, bien qu'il n'y ait pas *de limite* à son extension. Éprouver la solidité d'un fait, c'est l'étendre plus loin par un nouveau branchement. Prenons l'exemple d'un microscopiste attaché à la fabrication de l'image d'une mitochondrie. Il ne peut sauter hors de l'étroit rayon de son faisceau d'électrons, les limites de la connaissance sont celles des instruments – jusque-là les localistes comme les positivistes ont

raison. Oui, mais ils se trompent justement sur cette limite dont ils imaginent qu'elle va toujours rester locale et circonstancielle. Notre microscopiste ne va jamais sauter hors de son réseau, mais il va monter, au beau milieu de la biologie moléculaire, ses belles images de mitochondries. La mitochondrie ne va pas être obtenue par moins de manipulation – elle s'étale, si l'on ose dire, tout le long du réseau des préparations –, mais elle va dorénavant devenir un objet assuré dans les laboratoires des biologistes. Le réseau ne s'arrête pas là. Les biologistes, maintenant « abonnés » à la pratique du microscopiste, vont dessiner des diagrammes de mitochondrie et comparer côte à côte dans leurs articles l'image du microscopiste électronique et leur schéma de fonctionnement. La mitochondrie – référence transversale – s'étendra d'autant plus loin. Ce n'est pas fini. Les manuels de biologie vont reprendre les images et les schémas étirant la mitochondrie sur un nombre encore plus grands de points. Ce n'est toujours pas fini. On va bâtir dans un exploratorium une maquette à taille humaine de ladite mitochondrie. La référence transversale va s'étendre d'autant chez les enfants des écoles. Ce n'est toujours pas fini. Le public médicalisé va finir par « avoir » des cellules et ces cellules vont finir par « avoir » des mitochondries. Depuis les laboratoires jusqu'aux hôpitaux, circule maintenant une *référence stable* que l'on peut illustrer, souligner ou désigner en prélevant à tous moments l'une quelconque des traces le long de ce flux. En suivant ainsi à la trace cette pratique d'extension, qu'avons-nous perdu de la vérité scientifique ? Nous conservons bien la spécificité du travail savant – l'assurance de référents objectifs –, sans rien conserver de la philosophie des sciences qui prétendait en rendre compte.

Les localistes, en bons positivistes, veulent ramener les connaissances aux limites de la pratique. Très bien. Mais alors suivons cette pratique jusqu'au bout. Or, elle n'a justement pas de bout ! C'est un réseau qui se prolonge aux deux extrémités et auquel on ne peut dicter *a priori* nulle fin (voir p. 216). Au contraire, la référence transversale deviendra d'autant plus réelle qu'elle circulera plus loin. En se disséminant, elle s'incarne, elle se charge, au point que la mitochondrie devient un objet courant de notre réalité. Bien sûr, nous ne sortirons jamais des réseaux de production de la mitochondrie – pas plus qu'un cabillaud ne peut rester

congelé s'il sort de la chaîne du froid –, mais je puis « m'abonner » à la mitochondrie en me branchant sur le réseau dans lequel elle circule, de même que je puis, à mille miles de toute mer connue, faire mes emplettes d'un cabillaud *à la fois* frais et surgelé. Dans les deux cas, cette délocalisation n'a rien de mystérieux, elle répand en beaucoup d'endroits des éléments stables, pourvu que les instruments soient réglés, entretenus et, surtout, qu'ils demeurent alignés en continu. Si l'on équipait les faits scientifiques de petites pastilles pour détecter l'interruption de cette « chaîne du froid », on s'apercevrait que la plupart de ceux que nous consommons journalièrement ne sont pas frais et ont séjourné fort longtemps hors des habitacles et des réceptacles qui les protègent de la corruption...

On dira que la métaphore est mauvaise parce que le bateau-usine pêche malgré tout des poissons, et que la microscopie électronique n'attrape pas une mitochondrie – sans quoi on reviendrait au réalisme naïf et les instruments ne deviendraient que de simples intermédiaires qui conserveraient intacte une chair fraîche extérieure à nos pratiques. Pour qui a mangé du « poisson carré », comme le disent mes enfants, la métaphore n'est pas si mauvaise. Bien malin qui reconnaîtra dans les rectangles solides et panés le vif éclat du cabillaud de mer (c'est même grâce à cette distance que je parviens à leur faire manger du poisson !). Les parallélépipèdes grenus ont bien un rapport avec lui – rapport que je puis retracer jusqu'au jour de la pêche sur le bateau-usine en suivant les numéros de code inscrits sur la boîte –, mais ce rapport demeure à tout le moins distant et nous ne pouvons le mesurer qu'en incluant la série continue des opérations qui ont à la fois transformé et maintenu le poisson en carré. Ces opérations ne transportent pas intact le poisson vif. Elles le régénèrent et lui donnent une extension formidable en lui permettant de survivre à l'air libre, *more geometrico*, plongé dans les chambres froides, jusqu'à l'assiette de mes enfants. La mitochondrie ne doit pas être moins régénérée. De même que le mot « poisson carré » désigne l'ensemble de ce qui circule dans le réseau de la pêche industrielle au cabillaud, de même le mot « mitochondrie » ne saurait désigner l'une de ses extrémités seulement mais l'ensemble du réseau de transformations. Non, décidément, la métaphore n'est

pas si mauvaise, puisque les connaissances savantes, comme la pêche industrielle, proviennent des savoir-faire de constructeurs de réseaux.

Les deux pratiques que je viens, par images et par commentaires, de décrire trop rapidement – la mise en boîte noire des intermédiaires, et l’extension des réseaux d’inscriptions –, expliquent la difficulté de bien comprendre l’intelligence savante. Elle est deux fois redistribuée. Elle partage ses privilèges avec les instruments que l’on ne peut jamais supprimer – même s’il est possible de les aligner et de les faire compter « pour un » ; elle est coextensive à ses réseaux de diffusion. Son universalité n’a donc rien à voir avec les privilèges invraisemblables que souhaitaient lui donner les épistémologues. Mais elle n’est pas non plus localisée comme les anti-épistémologues aimaient à le prétendre. Tout le monde peut « s’abonner » à un référent scientifique, de même que l’on s’abonne au câble ou au gaz. Mais « tout le monde » doit payer le prix fort. Il faut des conduites, des conduits, des instruments, des employés, des machines, des centraux. L’universel relatif est bien le produit de l’intelligence savante, mais ni les universalistes ni les localistes ne parvenaient à le saisir avant que l’on ne cherche à décrire les savoir-faire de l’image scientifique. Ce que l’on ne pouvait montrer que par un reportage photographique.