

Les textes et leurs alliés.

John Law.

1. LES ALLIÉS.

DE quels alliés a-t-on besoin pour maîtriser les autres ? Rassemblant les écrits de Goody, Eisenstein, Ivins, Edgerton et quelques autres, Bruno Latour nous offre un argument de poids : un des éléments décisifs du processus de contrôle est la cascade de simplifications toujours croissantes que permettent davantage l'inscription, la représentation visuelle et l'impression. Il n'y a pas de grand partage entre le sauvage, le petit enfant et le profane d'une part, et l'homme civilisé, l'adulte et le savant d'autre part. Ce n'est qu'une question de techniques, celles dont dispose chaque partie pour mobiliser ses alliés potentiels, les déplacer et conserver leur fidélité (Latour, dans ce recueil).

Latour & Woolgar (1979), Lynch (1979 ; 1985a ; et dans ce recueil), Star (1983) et d'autres (Knorr, 1981 ; Law and Williams, 1982 ; Law, 1983) ont décrit, même s'ils ne l'ont pas toujours fait dans ces termes, les cascades de simplifications qu'on rencontre dans la science de laboratoire. Lynch a ainsi exposé en détail les processus qui aboutissent à transformer un tissu cervical désordonné en micrographies particulièrement élaborées.

rées. Il a montré comment on prépare, découpe, épluche, sélectionne, fait ressortir et écarte — comment on réduit, si tel est le mot juste — un fouillis hétérogène pour le présenter proprement en deux dimensions afin de l'envoyer hors du laboratoire accompagné d'un texte explicatif et d'en faire une représentation de la nature telle qu'elle est réellement. Dans cet article, je décrirai un processus similaire en esquissant une partie du travail de mobilisation d'alliés entrepris par un chercheur en pharmacie belge, Jean-Paul Remon, au cours d'une série d'expériences menées durant l'été 1983. Je chercherai les méthodes qui permettent de créer des cascades d'alliés fidèles mais mobiles. Ce qui résulte de l'application de ces méthodes, c'est un ensemble d'inscriptions exprimées de plus en plus de façon métrique et qui tiennent de plus en plus lieu d'éléments. Cependant, étant donné notamment la nature des travaux expérimentaux de Jean-Paul, mon exposé portera sur des caractéristiques légèrement différentes du processus de mobilisation des alliés. Je traiterai, plus que dans la plupart des articles de ce recueil, le rôle des facteurs non textuels. Je donnerai d'abord des exemples de la façon dont le chercheur relie les objets et les figures à la parole pour s'efforcer d'obtenir des alliés fidèles. Puis, j'étudierai la façon dont on peut dire que les objets, actions et tracés se stabilisent et se maintiennent réciproquement en place. Enfin, je reviendrai plus directement au thème de ce recueil en examinant brièvement la façon dont les tracés et les textes sont juxtaposés chez le lecteur. L'objet de cet article est donc de montrer que les « mobiles immuables » se présentent selon toutes sortes de formes et de tailles et que les gens et les objets peuvent, du moins dans certaines circonstances, posséder une partie de la force caractéristique des tracés.

2. TECHNIQUES DE CONVERSATION ET USAGE DES OBJETS ET FIGURES.

J'ai fait la connaissance de Jean-Paul à la fin du mois de juin 1983. Il était question que je me livre à une ethnographie de son travail de laboratoire ; nous avons donc pris rendez-vous pour qu'il me trace les grandes lignes de son programme expérimental. Il s'intéressait aux propriétés d'un médicament contre l'arythmie, la procaïnamide, et recherchait des moyens efficaces pour faire parvenir ce médicament jusqu'au cœur. L'un de ces moyens consistait à associer le médicament à un polymère, le dextran. L'idée était que le dextran transporterait le médicament jusqu'au cœur, où il le relâcherait lentement. Mais les premières expériences *in vivo* avaient montré que la dextran-procaïnamide ne produisait pas d'effets cliniques. Les raisons de cette déficience n'étaient pas claires. La combinaison était-elle simplement incapable d'agir sur le tissu cardiaque ? Ou n'avait-elle jamais eu la possibilité d'agir sur le cœur parce qu'elle avait été absorbée par un autre tissu (le foie par exemple) ?

Les expériences que Jean-Paul était sur le point d'entamer devaient permettre de vérifier cette dernière hypothèse. Il plaçait des cœurs de rats isolés mais toujours vivants dans un circuit de perfusion et injectait le médicament dans le circuit. Puis, une fois que celui-ci avait parcouru le circuit et pénétré dans le cœur, il injectait un produit générateur d'arythmie, l'aconitine. L'idée essentielle de cette expérience était que si la dextran-procaïnamide prévenait effectivement l'arythmie dans le tissu cardiaque, l'arythmie induite par l'aconitine serait retardée.

L'installation expérimentale de Jean-Paul se trouvait dans une petite pièce juste sur le toit du laboratoire principal. Il y faisait incroyablement chaud, on y était très à l'étroit et l'espace était encombré par un ensemble de verrerie, de pompes, de manchons d'eau, de bouteilles de gaz et de matériel d'enregistrement, le tout maintenu par des attaches précaires. Ma première réaction fut de trouver cela très compliqué, c'est-à-dire à peu près autant qu'une raffinerie de pétrole. Jean-Paul entreprit de me donner des explications. Durant la conversation, il faisait beaucoup de gestes ; il me montrait les éléments de l'installation tout en me racontant comment elle fonctionnait. Voici une partie de notre conversation.

036 J.-P. R. ... et l'aorte l'expulse. Tu sais, le cœur (en battant...)

036 J. L. (...)

036 J.-P. R. ... *pompe* le solvant

036 J. L. Oui

036 J.-P. R. ... vers le haut...

036 J. L. Oui

036 J.-P. R. ... parce que ça, c'est le réservoir de l'oreillette gauche...

037 J. L. Ouais

037 J.-P. R. ... c'est juste le réservoir de solvant, et on envoie le gaz — là, il y a un branchement avec la bouteille...

037 J. L. Ouais

037 J.-P. R. ... là-dérrière, tu vois

037 J. L. Ouais, ouais

038 J.-P. R. Ça le pompe à travers celui-là, à travers le... euh... le système d'expansion, là...

038 J. L. Ouais

038 J.-P. R. ... puis à travers cette résistance, avec la résistance (périsphérique) et il revient dans le réservoir, comme ça

039 J. L. Ouais

039 J.-P. R. Et ce branchement, tu vois, ces pompes font circuler, la première fait circuler depuis ton (vrai) réservoir jusqu'au réservoir auriculaire avec un système de trop-plein qui revient à ce réservoir

041 J. L. Ouais

041 J.-P. R. ... pendant que la seconde pompe prend juste ce qui sort, la sortie coronaire de ton cœur, et le pompe de nouveau dans ton réservoir

041 J. L. Ouais, ouais

041 J.-P. R. Comme ça, on ne perd pas de liquide

042 J. L. Mmm.

On remarquera que j'ai l'air de suivre le raisonnement de Jean-Paul. Mais on remarquera aussi qu'il n'utilise pas seulement des mots, il utilise des gestes (qui n'apparaissent évidemment pas dans la transcription) et des objets (les éléments du dispositif expérimental complexe). Autrement dit, il a plus de ressources à sa disposition que s'il était assis dans une pièce vide à essayer de décrire verbalement l'expérience. Mots, objets, gestes, tout cela forme un réseau qui a pour conséquence (autant qu'on puisse le dire d'après la conversation) de me maintenir fermement sur la trajec-

toire définie par Jean-Paul. Il s'efforce de faire de l'ingénierie sociale en utilisant d'autres ressources que celles des liens sociaux ou de la conversation¹.

Il n'y a qu'un problème avec les éléments physiques qu'il mobilise : comme les mots qui complètent notre conversation, ceux-ci sont locaux. Ils ne sont pas faciles à transporter. Ils ont beau être durables (encore que cela même soit incertain, comme je le dirai plus loin), ils ne sont pas mobiles². La preuve, c'est que je ne peux vous les montrer. Les tentatives de persuasion de Jean-Paul ont donc une portée strictement locale. Elles sont limitées à cette pièce-là, ce jour-là. Si (comme c'est le cas) ses paroles sont enregistrées, il y a là une circonstance inhabituelle. On ne peut pas imaginer qu'il réussisse comme chercheur s'il doit emmener tous les sceptiques potentiels en haut de cet escalier, dans cette chaleur étouffante.

Je ne peux pas vous ramener à cette journée. Ce que je peux faire néanmoins, c'est reproduire le schéma que Jean-Paul me dessina deux jours plus tard, alors que je ne comprenais toujours pas très bien le fonctionnement exact des différentes parties de son installation (voir figure 1). Bien que je n'aie pas enregistré cette séquence, la construction de la figure s'accompagna du même type de commentaires que ceux reproduits plus haut. Jean-Paul se servit de mots et de gestes, mais la matérialité de l'appareil fut rendue transportable par le fait qu'il le mit par écrit. L'appareil fut aussi simplifié et réarrangé. Il est intéressant d'examiner en détail ce processus, bien que la liste suivante ne soit évidemment pas exhaustive :

1. Pour les besoins de l'ingénierie sociale utilisée sur le sociologue invité, diverses parties du système sont carrément mises de côté. Tout l'attirail des bains destinés à maintenir une température constante est par exemple exclu, ceci parce que les bains, manchons et tuyaux ne font pas partie du circuit principal et qu'ils « embrouilleraient » donc la figure. Autrement dit, il y a *simplification*. Le circuit de base, souvent masqué par la complexité de la circulation d'eau chaude, vient au premier plan grâce à l'élimination pure et simple de cette dernière.

2. D'autres parties de l'installation voient leurs *proportions réduites*. Je suis par exemple embrouillé par la colonne de « Langendorf » qui fait partie du système chargé de fournir au cœur la solution de Krebs avant l'achèvement de l'opération sur l'oreillette gauche. Pour bien se faire comprendre, Jean-Paul réduit la colonne de Langendorf à un petit appendice sur la gauche de la figure. Cette fois encore, le circuit central « essentiel » est mis en valeur.

3. En revanche, d'autres parties du circuit sont *agrandies*. L'un des éléments essentiels de l'expérience est le côté gauche du cœur du rat. Celui-ci est représenté par un petit carré au milieu et en haut de la figure. Mais après de nouvelles questions, Jean-Paul redessina le cœur dans la partie inférieure de la figure. Ce dessin est démultiplié par rapport au cœur réel qui a à peu près la taille d'une pièce de un franc. Ce qui est important est donc agrandi.

4. Jean-Paul utilise un autre procédé important : il dessine certaines parties de la figure *en coupe*, par exemple le système cardiaque gauche. Ceci a pour conséquence que je « vois » désormais des caractéristiques

totale-ment invisibles au laboratoire. On remarquera qu'il y a là aussi une sélection : Jean-Paul ne fait pas de coupe des deux pompes mécaniques mais seulement de la pompe organique, et ne représente pas non plus tous les détails anatomiques de cette dernière.

5. L'ensemble est dessiné *schématiquement*. Examinons une fois encore le système cardiaque gauche détaillé. On y voit représentée en grand mais de façon schématique une version de l'oreillette gauche et du ventricule gauche. Personne ne les a évidemment jamais vus sous cette forme, mais grâce à cette représentation, je peux « voir » le plus important, à savoir la façon dont le liquide est pompé de l'oreillette gauche dans le ventricule gauche, puis de là vers l'aorte.

6. Des *légendes* conventionnelles sont ajoutées afin de mettre une fois de plus en valeur ce qui est « essentiel » au schéma. Pompes, aortes et autres éléments sont désignés, et il y a des flèches pour indiquer le sens dans lequel le liquide passe à travers le circuit.

7. Enfin, il n'est guère besoin d'ajouter que le tout est représenté de façon *homogène* sur un papier, à l'encre noire et en deux dimensions. Une grande partie de l'hétérogénéité de l'original est perdue, mais la nouvelle juxtaposition se laisse plus facilement manipuler, modifier, annoter et transporter.

Ainsi, et de façon plus efficace qu'en montrant simplement les objets du laboratoire, Jean-Paul peut *enrôler et juxtaposer les seuls éléments dont il a besoin pour me faire suivre le chemin qu'il veut*. La représentation dispose d'un pouvoir que ne possède pas l'appareillage réel. Les procédés sur lesquels elle repose — sélection et simplification, réduction ou augmentation d'échelle, coupe, schématisation, légendes et homogénéisation — représentent une batterie de techniques qui ne pourraient servir que partiellement à la description verbale du dispositif expérimental. La sélection et la simplification seraient peut-être possibles dans certaines limites, ainsi que la désignation verbale qui accompagne le fait de montrer les objets. Les autres procédés seraient tout simplement impossibles. En supposant donc que je sois disposé à considérer la figure comme une représentation « exacte » de l'appareillage, celle-ci repose sur un ensemble de procédés puissamment convaincants qui font de moi un croyant intelligent du système. Pourtant, même si elle dispose d'un pouvoir que ne possède pas l'appareillage expérimental, cette représentation n'est convaincante que pour le sociologue sur place. Elle ne conviendrait pas à un compte rendu scientifique : aucun chercheur dans ces circonstances ne la considérerait comme une figure « correctement » dessinée. Mais elle ne peut pas non plus faire ce que l'appareillage lui-même peut faire, c'est-à-dire (entre autres) transformer le comportement d'un cœur de rat en un ensemble de tracés graphiques. C'est ce problème, le problème de faire de la science « réelle » et d'ajouter à la cascade des alliés plutôt que de parler à des gens sur place, que je vais maintenant traiter. Pour cela, il faudra cependant nous éloigner de la représentation visuelle.

3. MANIPULATION DE L'OBJET ET USAGE DES MAINS.

L'expérience de Jean-Paul exigeait des qualités exceptionnelles de chirurgien. « Isoler » le cœur du rat n'était pas trop difficile, bien que cela posât quelques problèmes, mais l'attacher aux deux canules était une opération très malaisée. Comme je l'ai déjà signalé, le cœur du rat est très petit. Il fallait d'abord relier l'extrémité de l'aorte — conduit semi-transparent de l'épaisseur d'une mine de crayon — à l'une des canules. Pour cela, il fallait effranger l'aorte et l'adapter à l'extrémité de la canule avec une pincette, la fixer provisoirement avec une petite attache, puis la lier avec du fil de coton. Tout cela n'était déjà pas facile. Mais la seconde étape de l'opération était encore plus délicate. Il fallait en effet trouver l'oreillette gauche, en inciser légèrement la paroi et introduire l'autre canule dans cette incision. Cet assemblage était lui aussi maintenu en place par des attaches avant d'être fixé par du fil. Enfin, la troisième étape consistait à localiser quelques minuscules veines pulmonaires qui laissaient fuir la solution de Krebs et à les ligaturer. L'ensemble de ces opérations était ardu, il fallait travailler sur des dimensions très réduites et dans un laps de temps très court : si le cœur n'était pas correctement relié à l'installation dix minutes après avoir été retiré de l'animal, les chances qu'il puisse encore pomper devenaient très faibles.

A la fin de mon séjour, Jean-Paul réussissait très bien ces opérations. Mais au début, celles-ci représentaient un et même l'obstacle majeur à la réussite de l'expérience. C'étaient des moments tendus et dramatiques. Examinons une partie de l'expérience entreprise le 6 juillet après-midi. (J'ai mis mes notes entre crochets et ajouté des commentaires entre parenthèses.)

(Le cœur a été retiré du rat et placé dans une solution saline glacée afin de ralentir les processus métaboliques. Jean-Paul est agenouillé devant son installation et essaie d'attacher l'aorte à la canule.) [Pose d'une attache sur l'aorte/fixation à l'orifice de la canule.]

(45") (Silence. L'aorte est enfin fixée.)

197 J. L. La pompe n'est pas en route

197 J.-P. R. Comment ?

197 J. L. La pompe

198 J.-P. R. ...

[L'alimentation de la colonne de Langendorf secondaire démarre.]

(Cette colonne apporte la solution de Krebs au cœur par l'aorte gauche jusqu'à ce que le circuit soit complété par l'incision de l'oreillette gauche.) [Le cœur ne pompe pas.]

(6")

[Jean-Paul à genoux (199) : « Allez ! »] (Très fort. Il essaie de persuader le cœur de pomper.)

(14")

201 J.-P. R. Raaaah ! (exaspération)

(68") [Ses mains tremblent ; il essaie d'attacher l'incision de l'oreillette gauche.] (Ses mains continuent de trembler. Cette opération de microchirurgie est très difficile. La température est en outre très élevée et il transpire.)

211 J.-P. R. ... allez ! (L'oreillette gauche n'est toujours pas fixée.)

(22")

214 J.-P. R. Rah !

(3") [Je raffermis sa main. Finit par y arriver (à fixer l'incision de l'oreillette gauche sur la canule).]

214 J.-P. R. Ououf !

[16 h 38. Essaie de ligaturer les veines pulmonaires.] (C'est une opération très délicate. Il y en a plusieurs et elles sont très petites. On ne les voit que quand le circuit principal est en route, car elles laissent fuir la solution de Krebs. Mais on ne peut les ligaturer que quand le circuit est arrêté. C'est donc une opération qui semble nécessiter au moins trois mains — comme quand un enfant apprend à lacer ses chaussures.)

(Installe le cœur de façon que celui-ci soit entouré par la chambre à eau) [enclenche la pompe] (pour vider la chambre en cas de fuite.)

[L'oreillette gauche fuit. Il la rattache.] (Il n'y a pas que les veines pulmonaires qui fuient. L'opération se passe mal et l'atmosphère est tendue.)

221 J.-P. R. Oh, le truc fuit. (Pourquoi ?)

(10") (Il essaie à nouveau de ligaturer les veines pulmonaires.)

222 J.-P. R. Oh !

(6")

223 J.-P. R. Oh ! (Il y a encore des fuites.)

(4")

224 J.-P. R. Je tremble tellement. (Ses mains continuent de trembler. Le succès de l'expérience est en question.)

(3")

224 J. L. C'est l'incision ? (Je suggère que c'est l'incision de l'oreillette gauche qui fuit et non les veines pulmonaires.)

224 J.-P. R. Oui.

(4") (Il essaie de la rattacher, mais ses mains tremblent.)

225 J. L. Tu veux que j'essaie ?

225 J.-P. R. Laisse-moi encore essayer.

(11") (Il essaie de nouveau, mais ça continue à fuir.)

226 J.-P. R. Il doit être mort. (Le cœur n'est sûrement plus en vie après un temps d'opération aussi long.)

L'expérience est donc à la fois dramatique et complexe. On peut dire que Jean-Paul essaie de juxtaposer toute une gamme d'éléments variés et de les combiner pour en faire un tout. Il tente de construire un assemblage de fortune — pincettes, scalpels, fil, attaches, tubes, moi-même et surtout ses mains — pour forcer le cœur du rat à jouer un rôle précis dans l'expérience. Il concentre donc des éléments afin d'assigner une place au cœur du rat dans son plan, comme il avait essayé de le faire avec moi auparavant. Là, il agissait sur le sociologue. Ici, ce qu'il faut, c'est faire agir le cœur du rat. On peut résumer la gamme des procédés employés dans le tableau 1.

Ici, le côté verbal est relativement sans importance et les représentations visuelles n'ont rien à voir. En revanche, les objets et les mouvements de la main jouent un rôle essentiel. Je voudrais souligner deux points concernant ces objets et ces mouvements.

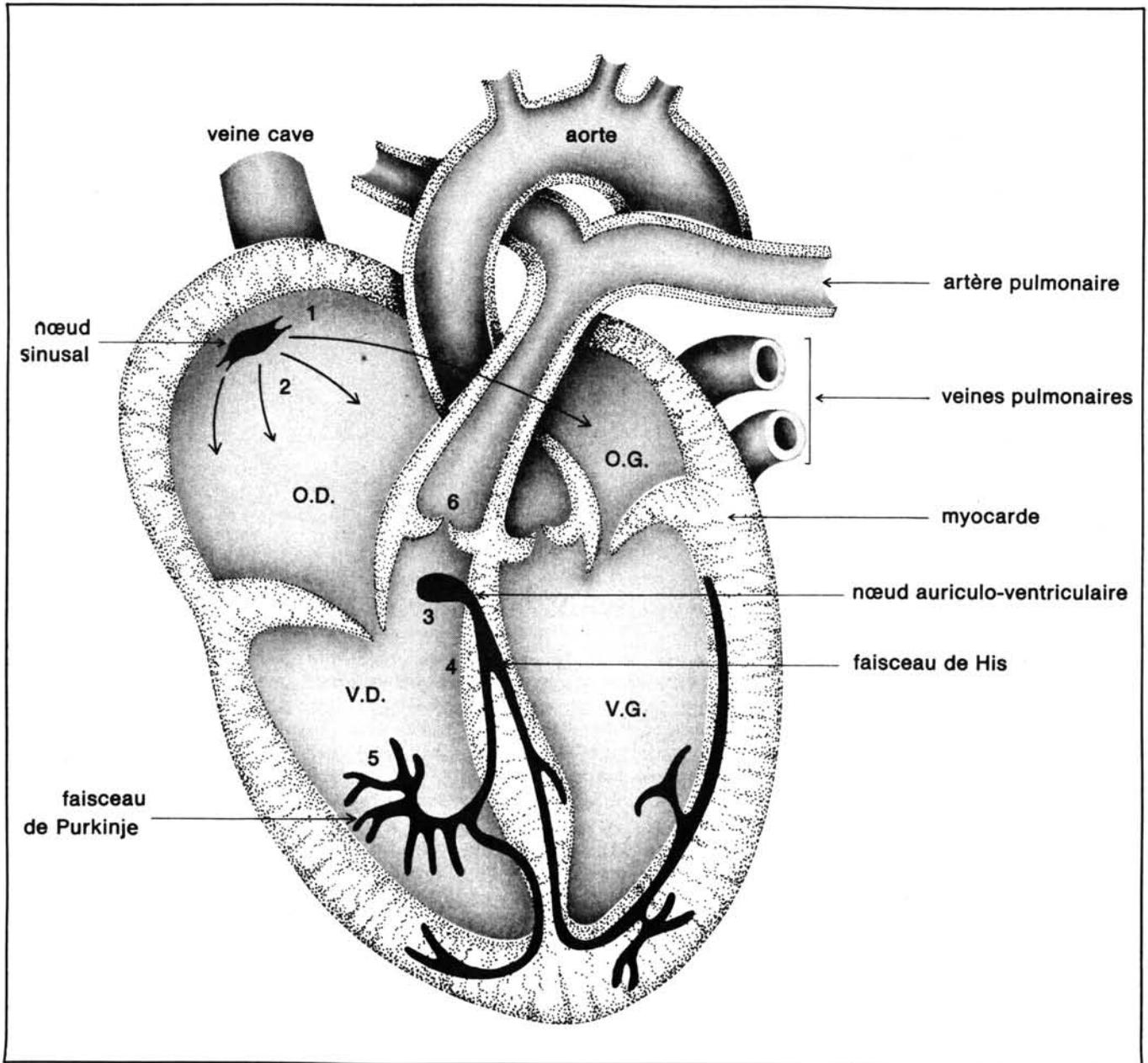
Éléments à relier	Éléments utilisés pour relier	Éléments sous contrôle
Aorte-canule (2 objets)	Main, attache, pincettes et fil (objets et personnes)	Main, attache, pincettes, fil et positions relatives de l'aorte et de la canule (objets et personne)
Cœur-pompage (objet)	Parole	Action du cœur (objet)
Oreillette gauche-canule (2 objets)	(1) Main, attache, pincettes et fil (objets et personne) (2) <i>Idem</i> , plus ma main (objets et personne)	(1) Main, attache, pincettes, fil et positions relatives de l'oreillette gauche et de la canule (objets et personne) (2) <i>Idem</i> , plus ma main (objets et personne)
Veines pulmonaires-étanchéité (2 objets)	Mains, pincettes, attache, fil, mise en route et arrêt du circuit (objets et personne)	Fuites (objets)
Fuite-recirculation (2 objets)	Main et chambre du cœur (objets et personne)	Fuites et positions relatives du cœur et de la chambre (2 objets)
Moi-Jean-Paul	Parole	Parole

Premièrement, les objets n'ont aucune durabilité en eux-mêmes. Les cœurs cessent d'être viables peu de temps après avoir été extraits, mais les objets inanimés se détraquent eux aussi. On ne le voit pas dans l'expérience précédente, mais durant deux jours, plusieurs éléments inanimés du dispositif expérimental fonctionnèrent de travers. Une valve importante resta ouverte et la solution de Krebs inonda la table. Elle se répandit une seconde fois quand Jean-Paul envoya le gaz à une pression trop forte. L'enregistreur graphique se mit à reculer. La solution de procaïnamide vint à manquer. Le récipient d'aconitine congelée se fissura. L'approvisionnement en gaz s'interrompit parce qu'on avait marché sur le tuyau. Le fil d'une bobine ne cessa de casser. Les deux pompes mécaniques tombèrent régulièrement en panne. Le gaz se mit à manquer. L'encrage ne se fit plus dans l'enregistreur, qui arriva en outre à la fin de son papier en plein milieu d'une expérience.

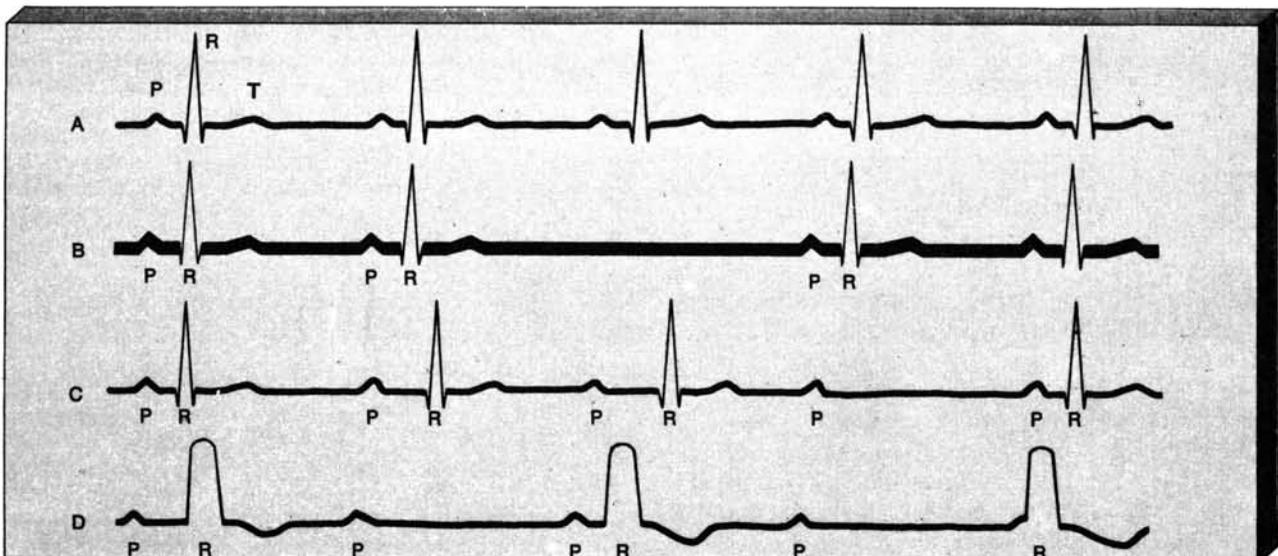
Racontées ainsi, les expériences ont l'air d'un catalogue de désastres. En fait, les choses n'allèrent pas si mal que cela. Certains ennuis étaient mineurs et d'autres, qui étaient dus à l'inexpérience, furent rapidement maîtrisés. Néanmoins, cette liste plutôt impressionnante tend à montrer que les objets ne sont pas durables et qu'il faut les juxtaposer correctement si l'on

veut en faire des alliés satisfaisants. Il faut notamment que l'expérimentateur les maintienne parfois en place. Il s'ensuit donc que *l'expérimentateur fait partie du réseau d'éléments qui constitue son expérience*, de même que le mécanicien ou le chauffeur de poids lourd font partie du réseau que constitue un véhicule en fonctionnement. C'est évidemment une banalité en un sens, mais je pense que l'intérêt des expériences de Jean-Paul ne réside pas tant dans la liste infinie de ses premiers échecs (bien que cela aide assurément à montrer que les objets peuvent être des ressources non fiables) que dans la façon dont il a contrôlé le rapport entre ses interventions et les objets sur lesquels il a opéré. Et il l'a fait de telle sorte qu'après quelques jours d'entraînement seulement il a pu manipuler *juste le nombre d'alliés nécessaire pour maintenir la durabilité du dispositif expérimental*. Ainsi, deux jours après l'expérience décrite précédemment, ses mains ne tremblaient plus lorsqu'il tentait la même opération. Elles étaient devenues des ressources fidèles et même accomplies. Brancher le cœur sur les canules ne posait pas plus de problèmes que d'injecter dans le circuit la bonne quantité de solution de Krebs. De même que le transducteur de pression avait été de bout en bout une « boîte noire » sûre et donc inutile à examiner, de même à la fin de cette période d'entraînement, l'opération elle-même était en train d'en devenir une, même si elle exigeait l'intervention humaine³.

Le second point, c'est que le *corps entraîné*, de même que les mots, inscriptions et appareils, mérite d'être étudié à part entière si l'on veut cataloguer les moyens qui permettent de mobiliser des alliés pour en faire des cascades puissantes et relativement durables. Bien sûr, les actions sont aussi éphémères que les mots. Elles ne durent que le temps de leur exécution. En revanche, le corps, dans son unité, forme un tout aussi mobile et durable que les inscriptions elles-mêmes, et sûrement beaucoup plus que la majorité des appareils. Néanmoins, sa stabilité, comme ensemble d'interventions sur l'environnement organisées de façon réflexive, est beaucoup plus sujette à caution. D'une part il représente une énorme cascade d'alliés potentiels, et d'autre part, il y a, comme avec tous les alliés, la possibilité, la probabilité même, qu'il trahisse celui qui le fait agir. Jean-Paul a été trahi par ses mains pendant l'expérience décrite précédemment. Que dire alors des chances de trahison si les mains appartiennent à un autre qu'à celui qui les commande ? Les méthodes destinées à maintenir les gens dans le rang et à les transformer autant que possible en corps disciplinés sont certainement au centre de l'asymétrie entre les sauvages et les civilisés. Comme Foucault (1975) et McNeil (1983) l'ont montré chacun à leur façon, l'entraînement et le corps entraîné sont l'une des innovations techniques essentielles dans l'exercice du pouvoir.



Extrait de - La Recherche - n° 108, février 1980.



4. TRACÉS, CONVERSATIONS ET OBJETS DANS LA MANIPULATION HÉTÉROGÈNE.

Après avoir montré que les appareils et l'entraînement doivent figurer au côté des inscriptions comme techniques essentielles à la création de l'asymétrie, je vais présenter certaines conséquences de cette notion sur le thème principal du présent recueil en étudiant le rapport entre d'une part les textes et les tracés, et d'autre part les gens et les objets. Le premier exemple servira à montrer que les appareils et les tracés (comme les gens et les mots) n'ont pas de force en eux-mêmes. Si l'un d'eux devient plus fort que les autres, c'est parce qu'il parvient à recruter davantage d'alliés locaux durables (qui prennent en l'occurrence la forme de gens et d'objets). Le second exemple montrera comment on peut transformer les tracés en chiffres en recrutant de nouveau des alliés appropriés sous la forme de gens et d'objets.

a. Tracés contre objets : le rôle des autres objets et des gens.

Examinons la séquence suivante, qui est la reconstruction partielle d'une autre expérience de Jean-Paul.

Cette fois, la chirurgie du cœur a réussi, et le cœur pompe, bien qu'avec moins de force qu'il ne le devrait. L'enregistreur graphique est en route et mesure la variation de pression créée par les battements du cœur.

177 J.-P. R Bon, maintenant, ce que je vais faire, c'est envoyer la procaïnamide pour le protéger, d'accord ?

178 J. L Ouais

178 J.-P. R Pour voir s'il n'arrive rien. Procaïnamide, procaïnamide

(8") (Jean-Paul cherche la procaïnamide. Il la trouve et ajoute une dose précise dans le circuit pour protéger le cœur contre une addition ultérieure d'aconitine qui, sinon, déclencherait l'arythmie.)

180 J.-P. R Voilà, ça y est. On va juste le marquer. Tu as vu où c'était ? (Il marque sur le tracé le moment où il a ajouté le produit.)

181 J. L ...

181 J.-P. R Bon. Maintenant, il faut voir environ... attendre environ cinq minutes. (Il veut que la procaïnamide circule dans tout le système et se mélange correctement avant d'ajouter l'aconitine.)

(3")

182 J.-P. R Oh là là, qu'est-ce que je transpire !

(4")

182 J.-P. R Il descend, je crois

(Soudain, l'enregistreur, qui traçait jusque-là une ligne en zigzag avec des pointes très marquées, se stabilise et ne trace plus qu'une ligne parfaitement droite.)

183 J. L Qu'est-ce qui s'est passé ?

(35") (Jean-Paul inspecte alternativement le cœur et l'enregistreur.)

188 J.-P. R Il ne ... pompe plus.

188 J. L Ah bon ?

(2")

189 J.-P. R Peut-être que je l'ai tué avec la procaïnamide.

189 J. L On dirait bien, hein ?

189 J.-P. R Oui, on dirait bien.

(8")

190 J.-P. R Donc j'en ai mis trop. (Il avance une hypothèse : il a envoyé dans le cœur une dose excessive du médicament qui devait le protéger.)

(2")

191 J.-P. R Oui, j'aurais dû m'y prendre autrement... bon... ça fait partie des choses qu'il faut *apprendre*... d'accord.

(4")

192 J.-P. R Il ne faut jamais refaire ça comme ça.

193 J. L Qu'est-ce que tu as fait ?

193 J.-P. R Je l'ai mis dans le réservoir de l'oreillette gauche. (Ce réservoir est directement relié au cœur. Au lieu de se diluer correctement dans le circuit, le produit est donc arrivé au cœur très concentré.)

Dans ce cas, l'enregistreur n'est pas suspecté. Il représente un ensemble de forces censées travailler fidèlement. Mais il n'est pas sûr en lui-même. Il ne l'est que parce qu'il se trouve en relation avec d'autres éléments, dont le moindre n'est pas Jean-Paul. Tout d'abord, et c'est peut-être le point le plus important dans ce cas précis, le cœur ne bouge plus. Mais en outre, Jean-Paul se range au côté de l'appareil parce qu'il peut trouver d'autres forces explicatives qui justifieraient la mort soudaine du cœur. Comme on le voit clairement dans la séquence précédente, son hypothèse est que le cœur a été tué par une dose excessive de procaïnamide due à l'injection du produit dans une partie du circuit proche du cœur. L'explication jointe à l'observation constitue un ensemble d'éléments qui accroît la fidélité attribuée à l'enregistreur tout en révélant que la trahison est venue d'une action exécutée durant l'expérience. Résultat final : l'enregistreur est l'interprète fidèle du cœur au lieu de l'avoir trahi, parce que ses alliés (y compris Jean-Paul) l'ont soutenu.

Mais regardons ce qui est arrivé ensuite. Jean-Paul a décidé de laisser le cœur branché sur le circuit, dans l'espoir qu'il reprenne éventuellement vie. Bien que le cœur ne manifeste aucune activité visible, les tracés de l'enregistreur semblent montrer au bout de quelques minutes qu'il recommence à battre, quoique faiblement. Une ligne légèrement en zigzag apparaît.

372 J.-P. R Je ne sais pas si tu vas me croire, mais il reprend vie. (Il regarde l'enregistreur.)

373 J. L Encore maintenant ?

(22")

378 J.-P. R Il reprend vie puisqu'il pompe. Oui, oui, il pompe vraiment !

379 J. L Ah ?

379 J.-P. R C'est *incroyable*.

(9")

381 J.-P. R C'est vraiment étonnant.

(44") (Mais bien qu'il semble revenir un peu à la vie, l'amélioration ne se poursuit pas. Pourquoi en serait-il ainsi ?)

391 J.-P. R Tu sais pourquoi le cœur ne reprend pas *vraiment* vie, c'est parce qu'il ne pompe pas assez pour se nettoyer tout seul, tu vois...

393 J. L Oui.

(6")

394 J.-P. R Je rince les coronaires et...

Jusqu'à là, tout va bien. Le fait que le cœur ne bat pas de façon visible, allié à quelques signes légers d'activité de la part de l'enregistreur, amène Jean-Paul à l'hypothèse qu'il ne pompe pas assez pour se nettoyer tout seul. Mais ensuite, nous avons quitté le laboratoire pendant trois quarts d'heure pour aller déjeuner, tandis que le cœur restait branché sur le circuit. Et voici ce que j'ai noté à notre retour :

- on dirait que le cœur fonctionne toujours ;
- mais le réservoir est presque vide ;
- le cœur ne fonctionne sûrement pas — ça doit être le secteur, il y a des interférences ;
- c'est difficile de débrancher les tuyaux du cœur, car ils ont été attachés très solidement ;
- ça y est ;
- vérifie sur l'enregistreur — il prend le secteur, hum.

A présent, la crédibilité de l'enregistreur commence à décroître. Le cœur ne bat plus de façon visible. Il ne reste plus beaucoup de solution de Krebs à pomper. Si le cœur bat vraiment, il fait preuve d'une longévité inattendue, car il y a une heure et demie que le rat a été sacrifié. Mais il existe encore une petite chance pour que l'enregistreur détecte bien un léger battement de cœur. Le test décisif consiste à priver l'appareil d'un autre allié : le cœur lui-même. Une fois celui-ci déconnecté, l'aiguille continue à tracer un léger zigzag. Jean-Paul retire à l'appareil les derniers restes de son soutien et ce retrait est catégorique. C'est l'appareil qui a trahi. Depuis la mort du cœur (événement qu'on peut désormais invoquer), l'appareil n'a fait qu'enregistrer l'activité de la centrale électrique !

b. Transformation des graphiques en chiffres : le rôle des gens et des objets.

Le second exemple est tiré de la première expérience réussie. L'opération sur le cœur s'est déroulée sans difficulté majeure. L'enregistreur a été mis en route, mais il ne donne qu'un tracé presque rectiligne. Pour raconter cette histoire, je m'appuierai sur mes notes et sur le tracé correspondant (figure 2). (Les lettres entre crochets indiquent les correspondances entre l'enregistrement et les notes.)

[A] « Allez ! » (Pourquoi le cœur ne pompe-t-il pas ? Pourquoi le tracé est-il désespérément plat ?)

[B] (Jean-Paul) aspire par le tuyau en haut du circuit pour aider le cœur à pomper.

[C] « Ah, ça y est. Il faut toujours lui donner un petit coup de main. » (Il constate que le cœur a commencé de battre.)

[D] Regarde l'enregistreur.

« Eh bien, monsieur, que dit-on ? »

[E] L'étalonne.

[F] « Parfait ! Excellent ! C'est absolument magnifique. » Il me tape dans le dos. (L'aiguille trace des ondes régulières d'une amplitude de 3 cm environ.)

[G] Ralentit l'enregistreur (les ondes ne se distinguent plus très clairement.)

(Il attend un petit moment en observant l'enregistrement, puis augmente de nouveau la vitesse.)

[H] Introduit la procaïnamide — dans le réservoir en colonne.

[I] L'enregistreur ralentit, l'encrage ne se fait pas.

[J] Tripote l'appareil (appuie sur le bouton d'encrage)

[K] « Arythmie »

[L] « Un peu de tachycardie »

Oscillations brutales

« Pourquoi ? Est-ce qu'il appuie sur la paroi du récipient ? » (Ce qui perturberait le fonctionnement du cœur.)

Non. (Pas de problème de ce genre.)

(Il se met à chercher les raisons de la tachycardie et de l'arythmie.)

« 1 microgramme pour 1 ml... c'est beaucoup trop.

La prochaine fois, on essaiera une dilution de 1 pour 10.

La seule chose que je pourrais essayer de faire pour rattraper le coup si les récepteurs ne sont pas tous bloqués...

Tu sais ce que je vais faire... »

[M] (regarde l'enregistreur, l'accélère,

[N] puis le ralentit.)

« Je vais voir si je peux faire quelque chose en ajoutant de l'aconitine. »

[O] Injecte l'aconitine et marque le moment sur le graphique avec un feutre.

« Parfait. »

« Si tu étais une jolie fille, je t'embrasserais. »

J. L. « Désolé. Je vais chercher Sue. »

« C'est des choses qu'on dit dans les labos. »

L'aconitine n'a apparemment pas d'effet.

« Eh bien, je suis content. C'est une belle expérience. »

[P ?] J. L. « Ça s'accélère. »

J.-P. R. « Oui. »

J. L. « Ça s'accélère et ça s'accroît. »

J.-P. R. « Oui. Et ne reste plus beaucoup de temps.

On verra. Il va y avoir de l'arythmie.

[Q] Tripote l'étalonnage de l'appareil.

[R] J.-P. R. « C'est redevenu assez normal. » (le rythme s'accélère)

[S] J.-P. R. « Il ne se met pas à faire de l'arythmie, hein ? » (affaiblissement)

[T] J.-P. R. « Arythmie. »

A présent, les ondes tracées par le stylet ont perdu leur amplitude régulière. Elles croissent et décroissent sur une période d'environ deux secondes. Mais Jean-Paul est ravi. Quittant l'expérience en cours, il sort et revient quelques minutes plus tard avec une règle. Il mesure la distance entre le point [O] du graphique, moment où l'aconitine a été injectée, et le point [T], moment où l'arythmie a été détectée. Il déclare que cela fait 80 cm. L'enregistreur avançait alors de 2,5 mm par seconde. Il fait un calcul approximatif : 80 divisé par 2,5 égale environ 5 minutes. L'expérience a réussi. La procaïnamide était toxique, mais elle a néanmoins protégé le cœur contre les effets de l'aconitine pendant cinq minutes.

Dans cet exemple, on voit comment le laboratoire scientifique peut associer avec une puissance presque unique une série de techniques permettant d'assembler des ressources à la fois fidèles et mobiles. Comme nous le savons tous, il n'y a rien de mystérieux à cela. Il y a des gens entraînés. Il y a des objets. Il y a des tracés. Et plus important que tout peut-être, il y a les appareils qui *convertissent* des événements et des objets hétérogènes

en tracés immuables mais transportables. Ainsi l'enregistreur de l'expérience de Jean-Paul est un exemple parfait de *dispositif d'inscription*. Mais si important qu'il soit, il ne crée pas de mobiles immuables à lui seul. Bien que cette liste ne soit pas absolue et qu'il ne faille pas non plus la réifier, énumérons quelques-uns des processus mis en jeu :

1. Sélection et simplification. L'enregistreur ne s'occupe que d'une caractéristique particulière du comportement du cœur. Les palpitations et les pulsations complexes visibles à l'œil nu sont réduites à un simple tracé à deux dimensions. De plus, une fois ce tracé inscrit, l'expérimentateur ne s'occupe que de certains de ses aspects. Il distingue ce qui est réel de ce qui est produit artificiellement. Il distingue ensuite ce qui est réel mais sans intérêt pour lui de ce qui est réel et intéressant. Les alliés font donc l'objet d'une sélection. Certaines caractéristiques du tracé sont beaucoup plus puissantes que le cœur tout entier qui bat avec ses canules.

2. Réduction. Premièrement, on peut réduire la vitesse de déroulement du papier. Cela «écrase» le temps le long de l'axe horizontal du tracé. Deuxièmement, on peut augmenter l'atténuation de l'enregistreur, ce qui a pour effet d'«écraser» l'axe vertical. Le «même» signal peut donc prendre plus ou moins de place sur le papier. Cependant, contrairement à la réduction pratiquée sur la figure 1, il y a un rapport déterminé entre les échelles. De même qu'il intervient pour «écraser» le tracé, l'expérimentateur peut ensuite intervenir pour «dilater» des caractéristiques importantes du tracé réduit afin de les rendre comparables à leurs voisines plus grandes.

3. Agrandissement. La possibilité d'agrandir a ceci d'important qu'elle permet d'examiner des détails du tracé et de révéler des particularités marquantes qui sans cela auraient pu passer inaperçues⁴. On remarquera que la réduction comme l'agrandissement sont des caractéristiques produites par l'interaction entre le dispositif enregistreur, le cœur, l'installation expérimentale qui leur est liée et l'expérimentateur. Tous ces éléments doivent être adaptés les uns aux autres si l'on veut créer sur le tracé des alliés optimaux mais transportables.

4. Les coupes ne sont pas une caractéristique de ce processus. Il existe en effet une gamme d'autres techniques beaucoup plus efficace pour révéler ou créer des alliés importants.

5. La schématisation fait partie de ces techniques. Il est exact que le cœur a été schématisé dans le dessin explicatif de Jean-Paul. Mais il s'agit d'une schématisation assez «réaliste» comparée à celle qui aboutit à convertir l'action d'un cœur complexe en tracé. Il n'est pas question de représenter l'action du cœur tout entière sur ce tracé. Néanmoins, dans la recherche des ressources mobiles susceptibles de parler pour le cœur une fois l'expérience achevée, les zigzags d'un tracé sont potentiellement bien plus puissants que la complexité du cœur lui-même. Ils se transportent et se juxtaposent plus facilement avec d'autres éléments — par exemple les règles graduées, les techniques mathématiques et les textes.

6. Les annotations sont importantes. Jean-Paul ajoute deux types d'annotations au tracé. La première souligne certaines caractéristiques du tracé ou certains

moments de l'expérience qu'il juge importants. Ainsi, l'apparition soudaine de zigzags de grande amplitude entre [L] et [M] doit être notée : Jean-Paul inscrit sur l'enregistrement que ce phénomène est dû à l'addition de procainamide. Cependant, il ne note pas tous les événements qui provoquent des tracés de grande amplitude. Certains sont «sans intérêt» [E], car ils ne reflètent pas le comportement du cœur mais l'action de l'expérimentateur. Inversement, il note le moment où il ajoute l'aconitine [O], même si cela ne se traduit pas sur le tracé, parce que ses calculs de temps en dépendent. Certaines caractéristiques du graphique sont donc mises en valeur et juxtaposées à d'autres qui, sinon, seraient invisibles. Un contexte, un ensemble d'éléments s'élabore, qui permet à d'autres ressources d'être associées au graphique lors d'une étape ultérieure, afin que ce graphique puisse être transformé en chiffres. Mais le second type d'annotations est tout aussi intéressant. C'est le titre donné au graphique : il indique la date, la concentration de la procainamide et le fait qu'elle a été introduite par le réservoir principal et non par celui de l'oreillette gauche. Grâce à ce titre, le graphique se trouve lié à certains faits «non discutables» qui ont pour effet de le transformer en un document détaché de la plupart des circonstances dans lesquelles il est né et qu'on pourra éventuellement ressortir plus tard pour l'examiner. Jean-Paul pourrait ainsi l'examiner lui-même s'il voulait vérifier l'effet d'une dose de 10 microgrammes de procainamide pure par millilitre sur le cœur du rat et le comparer par exemple avec l'effet d'une dose inférieure de moitié. Ce document pourrait aussi servir pour convertir un sceptique. Le graphique commencerait alors à devenir durable et transportable, non seulement parce qu'on pourrait l'emporter partout, mais parce qu'il résisterait mieux aux attaques des chercheurs sceptiques qui tenteraient de saper son immuabilité.

7. Néanmoins, l'un des traits importants de cette mobilité durable est que le papier se déplace plus facilement que les objets. La schématisation qui intervient pour transformer des objets hétérogènes en tracés homogènes est une technique essentielle à la création d'asymétrie. Comme le dessin de Jean-Paul, ces tracés à l'encre forment un ensemble disposé sur une surface à deux dimensions. Cependant, les techniques d'homogénéisation vont bien au-delà. Nous en indiquerons quelques-unes.

8. Il y a réduction métrique. C'est un point très important. Le papier est divisé en zones de dimensions égales et, si l'expérimentateur n'intervient pas, il se déroule de façon régulière. De plus, l'amplitude du tracé est (sauf intervention) directement proportionnelle à l'onde de pression engendrée par le cœur. Ces propriétés métriques permettent donc de lier le tracé à toute une variété de ressources qui vont de la règle graduée au traitement statistique. La production de graphiques ayant des propriétés métriques est donc une méthode essentielle à la création d'alliés encore plus transportables et combinables.

9. Il se trouve que, dans cette expérience, Jean-Paul n'était pas très préoccupé par l'amplitude (verticale) absolue. Cependant, en ce qui concerne l'échelle horizontale, la distance jouait un rôle très important. En effet, la distance, de même que les règles

graduées et l'arithmétique élémentaire, était convertible en temps, c'est-à-dire en un chiffre capable de subir toute la gamme des techniques statistiques. Cette conversion pouvait se faire de deux façons. Premièrement, on pouvait, en tenant compte des variations de la vitesse d'enregistrement, déterminer le temps écoulé entre deux événements significatifs à l'aide de l'échelle imprimée sur le papier. Deuxièmement, l'enregistreur produisait lui-même un autre tracé, une ligne horizontale indiquant le passage de chaque seconde par un petit trait vertical⁵. Il ne faut pas sous-estimer l'importance de cette aptitude à transformer le temps en espace. La juxtaposition temporelle devient une juxtaposition spatiale, donc facilement transportable. De cette façon, il devient possible d'arracher au contexte dans lequel ils sont produits des éléments hétéroclites reliés tant bien que mal et de les emporter ailleurs. *L'enregistreur graphique est la clef qui permet de maîtriser l'espace et le temps.*

10. Jean-Paul a agi sur l'enregistrement graphique pour le transformer en un chiffre unique, un chiffre qui représente le laps de temps écoulé entre l'introduction de l'aconitine dans le système et le début de l'arythmie. Pour cela, il s'est servi d'une règle graduée. Il a mesuré simplement la distance entre les deux événements enregistrés par le graphique en supposant que le papier se déroulait à une vitesse de 2,5 mm par seconde. Il s'agissait là d'un calcul approximatif qui ne tenait pas compte des accélérations et des ralentissements imposés à l'appareil, mais il serait possible d'obtenir un chiffre plus solide ; de cette façon, *le bas de la cascade a été atteint.*

Qui peut résister à une telle cascade ? N'emporte-t-elle pas tout sur son passage ? Je n'ai pas la place de discuter ce problème en détail ici, mais je voudrais faire une remarque : personnes, appareils, mots, tout cela intervient d'une façon qui n'est pas décrite dans le texte. *Le texte ne peut être interprété que par un lecteur entraîné à certaines conventions d'interprétation.* Le lecteur doit en effet ajouter quelque chose au texte pour le rendre convaincant : il y a les procédures réflexives fondamentales servant à manipuler l'indexalité des termes (Garfinkel, 1967) ; il y a les compétences linguistiques particulières dont disposent ceux qui parlent la langue du texte ; mais il y a aussi les hypothèses d'interprétation que seule peut ajouter une catégorie spécifique de lecteurs : ceux qui savent quoi faire des oscillations engendrées par un enregistreur relié à un transducteur de pression, lui-même relié à un cœur vivant, et qui savent notamment ce que ces tracés ont à voir avec les événements parfaitement « différents » qui se produisent dans leur laboratoire. Ce que je veux dire, c'est que *le texte n'a de force que s'il est envoyé aux gens concernés*, à ce très petit nombre de biochimistes et d'ingénieurs en pharmacie entraînés qui peuvent fournir un contexte permettant de rendre le compte rendu solide et intéressant. *En lui-même, le texte n'a aucune espèce de force.* Sa force, il l'acquiert en se servant de ses composantes comme alliés pour mobiliser une catégorie très particulière de lecteurs. Lecteur et texte doivent marcher de concert.

5. TEXTES ET AUTRES ALLIÉS.

On a souvent été attiré à tort par le réductionnisme. Bruno Latour décrit la façon dont certains d'entre nous ont succombé au déterminisme économique, tandis que d'autres se laissaient séduire par le réductionnisme psychologique, technologique ou sociologique (Latour, 1984). Avec cet article, nous voulons contribuer aux efforts faits pour échapper à ce réductionnisme. Nous visons en particulier deux de ses versions. La première est de nature sémiotique. Les analyses anglo-saxonnes (Whorf, 1959) considèrent ainsi que le langage prend les acteurs dans ses filets, qu'il force leurs perceptions et leurs actions à passer par un réseau très serré de mots et de concepts. Le second réductionnisme est celui que les structuralistes marxistes appellent l'« humanisme » théorique (Hindess, 1982). C'est l'idée, notamment dominante dans certaines tendances de la pensée anglo-saxonne, que c'est finalement l'agent humain qui détermine et contrôle. L'interactionnisme symbolique et l'ethnométhodologie sont des versions élaborées de l'humanisme théorique, mais il y en a beaucoup d'autres. On y étudie particulièrement le travail de création effectué par les agents pendant qu'ils construisent et négocient des mondes sociaux. Les matériaux qu'ils utilisent, que ce soient des mots ou des objets, sont pour eux des ressources à manipuler en fonction de leurs intérêts, intentions et projets.

Les débats sur la science et sur le rôle de ces inscriptions en science n'ont pas échappé à ces deux réductionnismes. On a parfois donné aux inscriptions un pouvoir et une autorité entièrement propres. Plus souvent, on les a considérées comme des outils créés par les agents cherchant à se maîtriser les uns les autres. Il en est résulté une tendance à réifier ou à ignorer totalement le grand partage censé diviser le côté adulte, développé et scientifique du côté enfantin, primitif et mythique. L'argument de Latour — à savoir que les différences doivent être expliquées au moins en partie par un ensemble de pratiques entièrement techniques de manipulation des textes — apparaît bien fondé. L'imposante étude d'Eisenstein sur le rôle de la presse d'imprimerie dans la révolution scientifique tend même à montrer que la création d'inscriptions reproductibles capables d'être fidèlement diffusées, rassemblées en un endroit et comparées, tient une place essentielle dans la production de l'asymétrie (Eisenstein, 1979).

Ma seule inquiétude, c'est qu'enthousiasmés par les inscriptions et le rôle des représentations visuelles, nous retombions dans une forme de réductionnisme sémiotique. C'est pourquoi j'ai cherché à étayer le rapport entre les inscriptions scientifiques et ce qui les entoure. Mon propos c'est que ces inscriptions n'ont de pouvoir *que si elles sont juxtaposées avec des alliés appropriés.* Une inscription en elle-même est comme un bout de papier qui flotte dans le vent. Elle n'influence absolument rien.

Notes.

1. Il emploie ce que j'ai appelé ailleurs une technique hétérogène, à savoir la juxtaposition de plusieurs *types différents* d'éléments afin d'exercer une maîtrise. Voir Law, 1985a.
2. Pour une discussion sur la mobilisation des résultats de laboratoire, voir Callon, 1984.
3. Sur la notion de boîte noire, voir Callon, 1981 et Law, 1984.
4. Lynch (1985a) a bien montré que la science en laboratoire repose non seulement sur la simplification, mais aussi sur la construction.
5. Ce tracé apparaît au bas du graphique.

Bibliographie.

- CALLON Michel (1981), « Boîtes noires et opérations de traduction », *Economie et humanisme*, 262.
- CALLON Michel (1984), « La Proie pour l'ombre. Essai sur la notion de mobilisation : le cas des coquilles Saint-Jacques de la baie de Saint-Brieuc », Ecole nationale supérieure des mines.
- EISENSTEIN Elizabeth (1979), *The Printing Press as an Agent of Change*, Cambridge University Press.
- FOUCAULT Michel (1975), *Surveiller et punir*, Gallimard.
- GARFINKEL Harold (1967), *Studies in Ethnomethodology*, New Jersey, Prentice Hall.
- HINDESS Barry (1982), « Power, Interests and the Outcome of Struggles », *Sociology*, 16.
- LATOUR Bruno (1984), « Irréductions », in Bruno Latour, *Les Microbes, guerre et paix*, Paris, Métailié.
- LATOUR Bruno, « Les Vues de l'esprit », dans ce recueil.
- LATOUR Bruno and WOOLGAR Steve (1979), *Laboratory Life : the Social Construction of Scientific Facts*, Londres et Beverly Hills, Sage.
- LAW John (1983), « Enrôlement et contre-enrôlement : les luttes pour la publication d'un article scientifique », *Social Science Information*, 22.
- LAW John (1984), « A propos des tactiques du contrôle social : une introduction à la théorie de l'acteur-réseau », « La Légitimité scientifique », *Cahiers Science, Technologie, Société*, 4, CNRS.
- LAW John (1985a), « Technology, Closure and Heterogeneous Engineering : the Case of the Portuguese Expansion », in T. Pinch and W. Bijker (eds), *Proceedings of the Workshop on New Developments in the Social Studies of Technology*, Enschede.
- LAW John and ROB Williams (1982), « Putting Facts Together : a Study of Scientific Persuasion », *Social Studies of Science*, 12.
- LYNCH Michael (1979), *Art and Artefact in Laboratory Science : a Study of Shop Work and Shop Talk in a Research Laboratory*, thèse de doctorat, University of California, Irvine.
- LYNCH Michael (1985a), *ibid.*, Londres, Routledge and Kegan Paul.
- MCNEILL William H. (1983), *The Pursuit of Power : Technology, Armed Force, and Society since A.D. 1000*, Oxford, Basil Blackwell.
- STAR Susan Leigh (1983), « Simplification in Scientific Work : an Example from Neuroscience Research », *Social Studies of Science*, 13.
- WHORF B. L. (1956), *Language, Thought and Reality*, Cambridge, Mass., MIT Press.